



ENVIROMAGAZÍN

Ročník 14/2009

www.enviromagazin.sk

mimoriadne číslo



**ENVIRONMENTÁLNE ZÁŤAŽE – STAV RIEŠENIA
V KRAJOCH SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



Informačný systém environmentálnych zátiaží

Výpis z Registra environmentálnych zátiaží
na príklade lokality Predajná



<http://enviportal.sk/environmentalne-zataze/>



- 4 Environmentálne záťaže – stav riešenia v Európe a na Slovensku**
- 8 Systematická identifikácia environmentálnych záťaží na Slovensku – čo priniesla?**
- 10 Banskobystrický kraj**
- 12 Riešenie environmentálnych záťaží v ZSNP, a. s.**
- 14 Žilinský kraj**
- 16 Košický kraj**
- 19 Vplyvy banskej činnosti na životné prostredie na ložisku Smolník**
- 20 Prešovský kraj**
- 23 Trnavský kraj**
- 25 Odstránenie environmentálnej záťaže spôsobenej elektrotechnickou výrobou v Piešťanoch**
- 27 Trenčiansky kraj**
- 28 Bratislavský kraj**
- 30 Nitriansky kraj**
- 32 Diaľkový prieskum Zeme a monitoring životného prostredia: módny trend alebo nevyhnutnosť?**
- 34 Informačný systém environmentálnych záťaží**

Plus príloha

Na obálke: Environmentálna záťaž v Predajnej (december 2009), foto: Andrej Bán

Enviromagazín - časopis o tvorbe a ochrane životného prostredia, XIV. ročník, druhé mimoriadne číslo, december 2009, vydáva Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky a Slovenská agentúra životného prostredia, www.enviromagazin.sk. Adresa redakcie: SAŽP, Tajovského 28, P. O. Box 252, 975 90 Banská Bystrica, tel./fax: 048/4230694, e-mail: enviro@sazp.sk.
Zodpovedný redaktor: doc. Ing. Stanislav Štofko, CSc., redaktorka: Mgr. Alena Kostúriková, predseda redakčnej rady: RNDr. Jozef Klinda, členovia: Ing. Emília Boďová, RNDr. Peter Bohuš, Ing. Ľuboš Čillag, RNDr. Zita Izakovičová, RNDr. Vlasta Jánová, Ing. Pavel Jech, prof. RNDr. Mária Kozová, CSc., Ing. Zuzana Lieskovská, Ing. Viktória Ihringová, Mgr. Pavlína Mišíková, Ing. Marta Slámková.
Nakladateľ: EM DESIGN, Zvolen. **Písomné objednávky prijíma redakcia**, cena 0,66 eura/20 Sk. Celoročné predplatné (6 čísel) 3,98 eura/120 Sk. Reg. MK SR č. EV 636/08, ISSN 1335-1877.
Nevyžiadané materiály redakcia nevracia.



Vytlačené na ekologickom papieri Magnostar. Výrobca má certifikovaný EMS podľa medzinárodnej normy ISO 14001. Papier spĺňa environmentálne kritériá nordického ekolabelingového systému podľa verzie 1.4. Je ocenený nordickou environmentálnou značkou Biela labuť.

„Časované ekologické bomby“, ktoré vybuchli

Environmentálne záťaže sú niekedy označované za „časované ekologické bomby“, ktoré ohrozujú zdravie ľudí a životné prostredie vážnejšie, ako si možno uvedomujeme, alebo ako si chceme pripustiť. Za posledných sto rokov bolo v odbornej literatúre zaznamenaných mnoho prípadov, keď človek podcenil skrytý potenciál chemických látok uniknutých do životného prostredia a zaplatil za to neraz tou najvyššou cenou, životmi a zdravím mnohých ľudí. Hovorí sa, že kto sa z histórie nepoučí, musí si ju zopakovať. Skúsme sa teda poučiť aspoň z niektorých prípadov, kedy ekologické „bomby“ vybuchli, a nie na vlastnej škode.

Emil Hadač vo svojej knihe *Ekologické katastrofy* uvádza napríklad príbeh Love Canal nachádzajúceho sa neďaleko mesta Niagara City v štáte New York. V 70. rokoch minulého storočia tu chemická továreň Hookerovej spoločnosti približne počas 10 rokov uložila do nevyužívaného kanála na vodu okolo 21 tis. ton chemického odpadu. Keď bol kanál plný, skládku prekryli vrstvou zeminy a spoločnosť sa tvárila, že odpad zlikvidovala a dokonca veľkodušne ponúkla pozemok na postavenie školy za symbolický jeden dolár. Mesto sa postupne rozrastalo a na bývalej skládke vyrástli desiatky domov. Po určitom čase však začal odpad „pracovať“ a jedovaté chemické látky sa začali rýchlo šíriť do okolia. U obyvateľov sa stále zreteľnejšie prejavovali zdravotné problémy, najskôr len drobné zažívacie poruchy a ekzémy, no neskôr aj nervové poruchy, rakovina, ochorenia pečene a spontánne potraty, ktoré výrazne prevyšovali celoštátny priemer. Narastal tiež počet detí s vrodenými poruchami. Počet obetí stále stúpala až do chvíle, keď novinári celú záležitosť rozvírili. Tragédia bola vyhlásená za národnú katastrofu a štát uvoľnil dotáciu na nápravné opatrenia. Celkovo bolo vysťahovaných 240 domov. Sanácia lokality stála 15 mil. dolárov a sťahovanie rodín ďalších 2,5 mil. dolárov. Do tejto sumy neboli započítané náhrady za ujmu na zdraví, ktoré postihnutí vymáhali od pôvodcu kontaminácie. Spoločnosť sa bránila zubami nechtami, no nakoniec spor prehrala.

Mestečko Times Beach v americkom štáte Missouri sa stalo obeťou nesvedomitej firmy, ktorá bola zodpovedná za likvidáciu odpadu. Problémy začali, keď po postreku, ktorý firma vykonala na slepačej farme, uhynuli všetky sliedky. Neskôr začali hynúť aj kone, ktoré sa pásli v okolí obce a zdravotné problémy začali mať aj ľudia. Neskôr sa zistilo, že firma mala likvidovať odpad zaniknutej chemickej továrne a robila to tak, že jedovatý odpad miešala s odpadovou vodou a touto zmesou obsahujúcou dioxíny postrekovala cesty, pasienky, parkoviská, maštale a iné miesta. Celá oblasť bola zamorená a 2 500 obyvateľov muselo byť z mesta vysťahovaných.

Viacero podobných prípadov bolo zaznamenaných aj v Európe. Napr. v Holandsku v poldri Volgermeer bolo v roku 1980 objavených 10 000 barelov toxického odpadu, z ktorých 2 mil. kg obsahovalo dioxín. Na lokalite Lekkerkerk muselo byť vysťahovaných 270 domov, ktoré boli postavené na skládke odpadu obsahujúcej toluén, xylén a ťažké kovy. Situácia sa na mnohých lokalitách Holandska tak vyhrotila, že štát podal žalobu asi na 200 spoločností, ktoré nelegálne ukládali jedovatý odpad.

V Hamburgu (Nemecko) bol v roku 1979 objavený sklad nebezpečných látok uložených v skorodovaných a popraskaných sudoch v opustenej chemickej továrni. Polícia tam našla pestrú paletu jedov a munície, okrem iného fosgén a granáty plnené tabunom. Tabun je nervový jed, ktorého jeden kg môže usmrtiť až 200 tis. ľudí. Našli ho tam 30 litrov! Sanácia lokality bola veľmi náročná a stála v prepočte cca 10 mil. euro.

V roku 1953 sa v rybárskej osade Minamata v Japonsku začali diať podivné veci. Najskôr psy a mačky podliehali akémusi šialenstvu, divoko poskakovali, zvíjali sa a nakoniec sa vrhali do mora, kde zahynuli. Podobné šialenstvo postihovalo aj morské vtáky a neskôr začali chorieť aj rybári. Neskôr sa zistilo, že príčinou je ortuť z chemickej továrne Chisso, ktorá bola obsiahnutá v odpadovej vode vypúšťanej priamo do mora takmer 30 rokov. Počas desiatich rokov ochorelo 125 ľudí, 71 z nich zomrelo, ostatní mali poškodenú nervovú sústavu a museli ísť do invalidity. Choroba dostala meno Minamata. Súdny proces s chemickou továrňou trval štyri roky. Nakoniec musela zaplatiť 50 mld. jenov ako odškodné chorým a pozostalým a vyčistiť znečistený morský záliv.

Aj u nás na Slovensku máme mnohé lokality, kde takéto bomby pomaly tikajú. Nedovoľme im explodovať!

Environmentálne záťaže ohrozujú naše životné podmienky a zdravie



Súčasná legislatíva pre oblasť životného prostredia pokrýva ochranu takmer všetkých základných zložiek životného prostredia a pokrýva tiež prevenciu znečisťovania a poškodzovania týchto zložiek. Tak ako v iných vyspelých štátoch sveta je aj na Slovensku uznaný ako jeden z rozhodujúcich princípov rozvoja spoločnosti princíp trvalo udržateľného rozvoja. Je to taký rozvoj, ktorý umožňuje uspokojovanie potrieb súčasných generácií bez toho, aby boli ohrozené nároky budúcich generácií na uspokojovanie ich potrieb. Právo na priaznivé životné prostredie je zakotvené aj v Ústave Slovenskej republiky, ktorá v článku 44 hovorí „každý má právo na priaznivé životné prostredie, každý je povinný chrániť a zveľaďovať životné prostredie a kultúrne dedičstvo, nikto nesmie nad mieru ustanovenú zákonom ohrozovať ani poškodzovať životné prostredie a prírodné zdroje.“

Bohužiaľ, nebolo to tak v minulosti. Od samého začiatku priemyselnej výroby boli ľudské aktivity správaná haldami odpadu, hustým čiernym dymom, nekontrolovaným znečisťovaním ovzdušia, vody a pôdy, čo viedlo k poškodzovaniu ekosystémov, strate biodiverzity, zlému zdravotnému stavu obyvateľstva. Areály

podnikov boli často situované vo veľmi zraniteľných prírodných podmienkach, bez akéhokoľvek ohľadu na riziko, ktoré pre toto prostredie predstavovali. Bez ohľadu na to, že spoločnosť bola závislá od zdrojov pitnej vody z týchto oblastí. Pri výrobe sa bežne manipulovalo s nebezpečnými látkami, ktoré sa priamo i nepriamo dostávali do vody, pôdy a podložných hornín. Mnohé z týchto látok sa dlho považovali za neškodné, no vďaka výskumným prácam z posledných rokov sa zistili ich toxické, karcinogénne, mutagénne alebo iné škodlivé vlastnosti.

Používanie týchto látok je v súčasnosti zakázané, no v prostredí, do ktorého sa dostali, dlhodobo zotrávajú, kontaminujú jeho jednotlivé zložky a predstavujú skutočné „časované bomby“ pre zdravie ľudí a životné prostredie. Takéto kontaminované lokality sú dnes označované termínom *environmentálne záťaže*. Okrem areálov priemyselných podnikov sú environmentálne záťaže často viazané na veľkokapacitné poľnohospodárske podniky, železničné depá, prístavy a letiská, opustené a pochované skládky odpadu obsahujúce nebezpečný odpad, nezabezpečené sklady pesticídov, sklady a čerpacie stanice pohonných hmôt, na areály znečistené ozbrojenými silami, územia poškodené ťažbou nerastov a mnohými ďalšími činnosťami, počas ktorých sa dlhoročne a nekontrolovane nakladalo s nebezpečnými látkami.

Písať o environmentálnych záťažach, kontaminovanej vode, pôde a horninovom prostredí, narušených ekosystémoch a poškodenom zdraví ľudí nie je nič radostné. Dostáva sa vám však do rúk mimoriadne číslo Enviromagazínu, ktorého prostredníctvom sa snažíme podať prehľadné informácie o stave tejto problematiky na Slovensku a v Európskej únii, poukázať na riziká,

ktoré environmentálne záťaže predstavujú, a upozorniť na potrebu a možnosti postupnej eliminácie týchto rizík. Ľudský život a zdravie sú príliš cenné na to, aby mali byť ohrozované procesmi a vplyvmi, s ktorými si dnes už vieme poradiť. A odsúvať problém na nasledujúce generácie pre nedostatok peňazí, krízu alebo iné dôvody by bolo len strkaním hlavy do piesku. Nemali by sme zabúdať na to, že biosféra, ktorej sme súčasťou, je len veľmi tenká vrstva Zeme, ktorú keby sme rozprestrel rovnomerne po celom zemskom povrchu, nemerala by viac ako 5 milimetrov. V globálnych rozmeroch to znamená, že všetky látky, ktoré do nej človek vloží, sa nám, či chceme alebo nie, skôr či neskôr vrátia prostredníctvom kolobehu látok v prírode. A tak či ide o odpad alebo environmentálne záťaže a kontamináciu s nimi súvisiacu, bolo by naivné sa domnievať, že súčasťou tohto kolobehu látok už dnes nie sú, alebo v blízkej budúcnosti nebudú. A keďže v prírode všetko so všetkým súvisí, aj environmentálne záťaže vyvolávajú reťazové reakcie vo svojom okolí, ktorých dôsledky sa ukážu neskôr a možno tam, kde by sme ich vôbec nečakali. Z týchto dôvodov Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky už niekoľko rokov podniká kroky vedúce k výraznému zníženiu negatívnych vplyvov environmentálnych záťaží na životné prostredie a zdravie ľudí a aktivity vedúce k spoločenskému a politickému uznaniu tohto problému. Podrobnosti o týchto aktivitách vám ponúka práve toto vydanie Enviromagazínu.

RNDr. Vlasta Jánová, PhD.

riaditeľka odboru geologických faktorov životného prostredia

Ministerstvo životného prostredia SR

Environmentálne záťaž – stav riešenia v Európe a na Slovensku

Environmentálne záťaž v Európe

Na základe prieskumov realizovaných Európskou agentúrou životného prostredia (EEA – European Environmental Agency) prostredníctvom dotazníkov v členských štátoch EEA sa zistilo, že v týchto krajinách



Skládka priemyselného a komunálneho odpadu v obci Kotešová, v okrese Bytča. Pôvodca neznámy, odpad je vyvázaný do štrkovitých jám v blízkosti Váhu. Lokalita je zaradená medzi environmentálne záťaž (foto: archív SAŽP)

existuje cca 3 mil. pravdepodobných zdrojov znečisťovania. Počet identifikovaných pravdepodobných environmentálnych záťaž, resp. pravdepodobných kontaminovaných lokalít je okolo 1,8 mil. a počet environmentálnych záťaž, na ktorých kontaminácia bola potvrdená prieskumnými prácami, je odhadovaný na 250 000. Tento údaj sa bude postupne spresňovať, pretože mnohé členské krajiny EEA, vrátane Slovenskej republiky, v súčasnosti vykonávajú, alebo už ukončujú systematickú inventarizáciu environmentálnych záťaž. Z prieskumu EEA tiež vyplýva, že za posledných 30 rokov bolo cca 80 000 lokalít sanovaných, čo predstavuje približne 1/3 z celkového počtu lokalít, na ktorých bola potvrdená kontaminácia.

Z hľadiska ľudských aktivít, ktoré sa podieľajú na kontaminácii pôdy a následne aj horninového prostredia a podzemnej vody, je možné sledovať značné rozdiely medzi jednotlivými krajinami EEA (obr. 1). Vo všeobecnosti k najvýznamnejším aktivitám človeka poškodzujúcim životné prostredie patrí priemyselná výroba a s ňou spojené aktivity. V krajinách ako Luxembursko, Fínsko, Dánsko a Španielsko sa podieľa na kontaminácii pôdy viac ako 50 %. Priemerný percentuálny podiel týchto aktivít na kontaminácii pôdy v Európe je 41,4 %. Druhou najvýznamnejšou aktivitou je nakladanie s komunálnym odpadom. Percentuálny podiel tejto ľudskej činnosti na kontaminácii pôdy v Európe je v priemere 15,2 %.

Tretie miesto so 14,1 % patrí petrochemickému priemyslu. Z národných správ zasielaných EEA v rámci reportin- gových povinností vyplýva, že najčastejšími kontaminujúcimi látkami v pôde sú ťažké kovy, ktoré predstavujú 37,3 % z celkovej kontaminácie a ropné látky 33,7 %. V podzemnej vode sú najčastejšími kontaminantmi okrem ropných látok aj chlórované uhľovodíky. Ďalšími významnými kontaminujúcimi látkami sú polycyklické aromatické uhľovodíky, aromatické uhľovodíky a fenoly (obr. 2). Pozn. red.: Viac o vybraných znečisťujúcich lát-

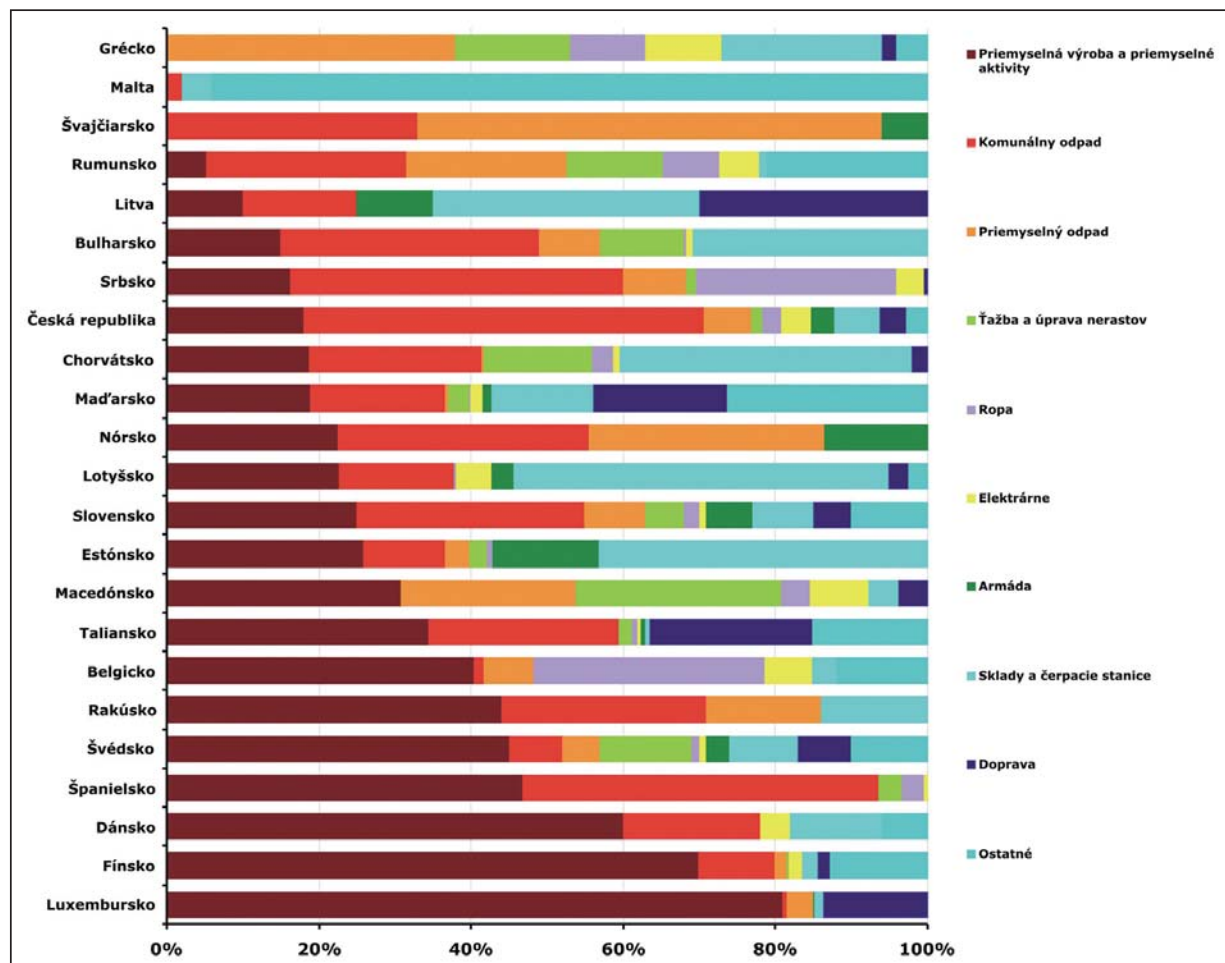
kach nájdete v prílohe na s. 1 –...

Na obr. 3 je uvedená detailná analýza priemyselných aktivít spôsobujúcich kontamináciu pôdy v jednotlivých krajinách. V rámci širokého spektra aktivít sú zreteľné značné rozdiely medzi krajinami, ktoré sú odrazom štruktúry priemyslu v krajine, úrovne implementácie preventívnych opatrení, rozdielneho hodnotenia rizika a rozdielnej klasifikácie hospodárskych aktivít. Najvýznamnejšími priemyselnými odvetvami spôsobujúcimi kontamináciu pôdy a horninového prostredia sú chemický a kovspracujúci priemysel, energetika a petrochemický priemysel. V priemyselných areáloch sú najčastejšími príčinami kontaminácie pôdy, horninového prostredia a podzemnej vody, nekontrolované straty vznikajúce pri manipulácii s chemickými látkami a chemickými prípravkami, priesaky z nádrží a produktovodov a tiež havárie. Z národných správ jednotlivých štátov vyplýva, že nakladanie s pohonnými hmotami a čerpacie stanice pohonných hmôt sú najčastejším zdrojom kontaminácie. Napr. Luxembursko uvádza, že až 84 % kontaminácie pochádza z čerpacích staníc, Lotyšsko uvádza 61 %, Taliansko 52 %, Fínsko 51 %. V Srbsku je najvýznamnejším zdrojom kontaminácie petrochemický priemysel, v Macedónsku ťažba a úprava nerastov. Na Slovensku z hľadiska závažnosti kontaminácie hrá najvýznamnejšiu úlohu predovšetkým chemický priemysel.

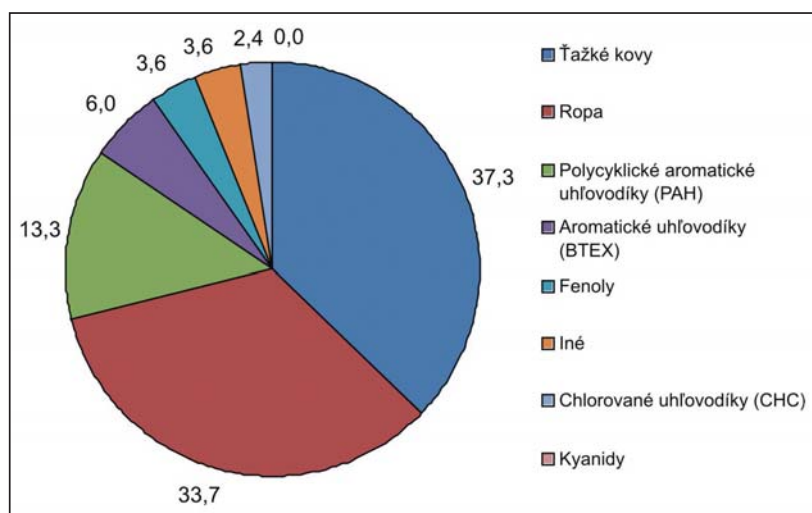
Pri sanácii environmentálnych záťaž je snahou väčši-

ny členských štátov EÚ v maximálnej miere uplatniť princíp „znečisťovateľ platí“ (polluter-pays principle), ktorý je všeobecne uznávaným princípom EÚ. Princíp znečisťovateľ platí znamená, že náklady na opatrenia, ktoré riešia znečistenie, by mal znášať znečisťovateľ, ktorý spôsobuje znečistenie. Výnimku pri aplikácii tohto princípu tvoria prípady, keď osobu zodpovednú za znečisťovanie nie je možné identifikovať alebo volať na zodpovednosť podľa právnych predpisov EÚ alebo právnych predpisov členského štátu, alebo v prípade, ak táto osoba nemôže znášať náklady na nápravu. V súlade s týmto princípom v priemere cca 35 % nákladov na sanáciu environmentálnych záťaž v rámci EÚ pochádza z verejných zdrojov, zvyšok pripadá na súkromný sektor. Medzi jednotlivými členskými štátmi však existujú veľké rozdiely (obr. 4). Napr. vo Francúzsku len 7 % nákladov pochádza zo štátneho rozpočtu, zvyšok je hradený zo súkromných zdrojov. Naproti tomu napr. v Českej republike, Macedónsku a Španielsku prevzal za environmentálne záťaž zodpovednosť štát a náklady na sanáciu sú takmer 100 % hradené zo štátneho rozpočtu. V Slovenskej republike sa podľa údajov EEA z roku 2006 odhaduje podiel verejných zdrojov a súkromných zdrojov na cca 50 %. Podľa novších analýz z roku 2008 by mal byť podiel verejných zdrojov na sanácii environmentálnych záťaž až okolo 80 %.

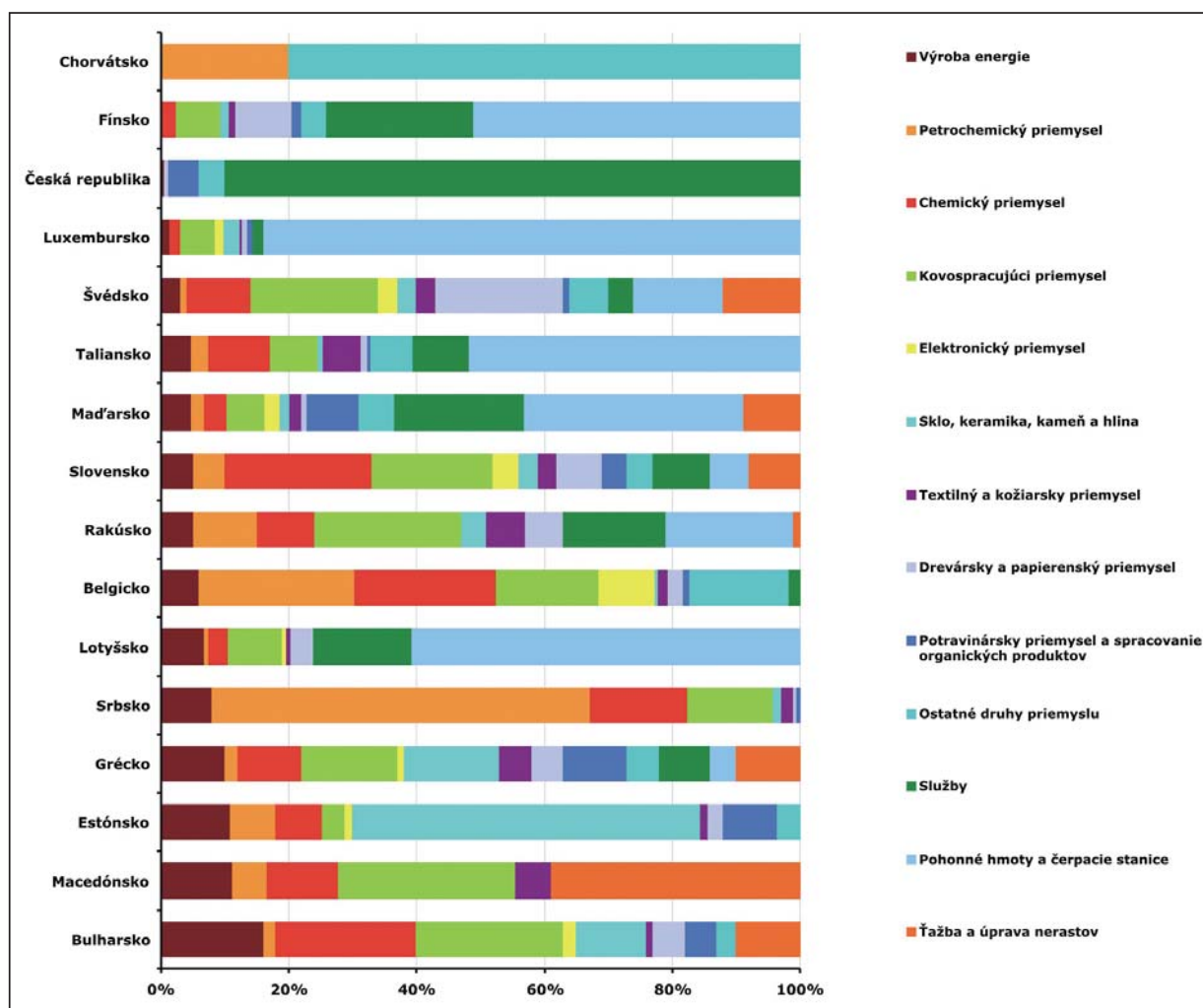
Každoročne sa v rámci Európskej únie vynakladajú značné prostriedky na prieskum, sanáciu a monitoring environmentálnych záťaž. Avšak v porovnaní s celkovými odhadovanými nákladmi, ktoré sú potrebné na manažment environmentálnych záťaž, predstavuje táto suma v súčasnosti len 2 %. Ročné výdavky na manažment environmentálnych záťaž sú v priemere okolo 12 eur na obyvateľa a podľa správ jednotlivých štátov sa pohybujú od 0,7 do viac ako 20 eur na obyvateľa. To



Obr. 1: Prehľad ľudských aktivít spôsobujúcich kontamináciu pôdy v Európe (podľa EEA)



Obr. 2: Prehľad kontaminantov ohrozujúcich pôdu a podzemnú vodu v Európe (podľa EEA)



Obr. 3: Detailná analýza priemyselných aktivít spôsobujúcich kontamináciu pôdy v jednotlivých krajinách (podľa EEA)

zodpovedá v priemere 0,7 ‰ HDP (hrubého domáceho produktu) (obr. 5). Najväčšie výdavky sú vynakladané na sanáciu environmentálnych záťaž (cca 60 %), zvyšok je vynakladaný na jednotlivé etapy prieskumných prác a monitoring (40 %). Netreba však zabúdať na fakt, že počet lokalít, ktoré je treba preskúmať, je ďaleko vyšší ako počet lokalít, ktoré je nakoniec potrebné sanovať.

Medzi popredné krajiny v riešení problematiky environmentálnych záťaž patrí napríklad Dánsko. Na základe predbežných štúdií a prieskumov bolo zistených cca 55 000 podozrivých lokalít (na Slovensku to bolo okolo 30 000 lokalít). Prieskumnými prácami sa potom identifikovalo 17 765 lokalít (na Slovensku doteraz 1 819 lokalít), kompletný orientačný prieskum sa uskutočnil na 9 317 lokalitách a podrobný prieskum na 7 815 lokalitách. Nápravné opatrenia sa vykonali na 9 436 lokalitách. Hlavnými zdrojmi kontaminácie v Dánsku sú priemyselná výroba s cca 48 % podielom na celkovej kontaminácii, skládky odpadu predstavujú približne 20 % tohto podielu. Ročné výdavky na celkový manažment environmentálnych záťaž sa v roku 2004 pohybovali na úrovni 97 mil. eur, z čoho verejné zdroje finančných prostriedkov predstavovali 51 % (v roku 2006 – 45 %) a súkromné 49 % (v roku 2006 – 55 %).

Environmentálne záťaž na Slovensku

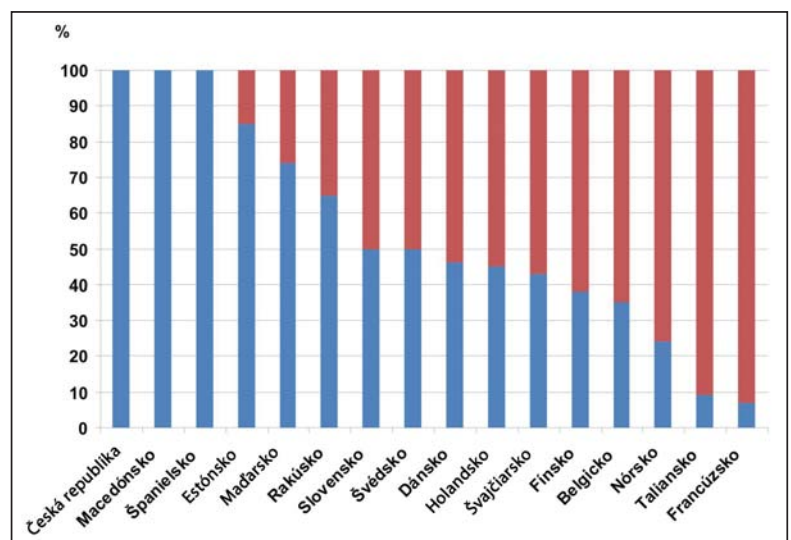
Na základe výsledkov projektu „Systematická identifikácia environmentálnych záťaž v Slovenskej republike“ realizovaného počas rokov 2006 – 2008 Slovenskou agentúrou životného prostredia sa na Slovensku identifikovalo 1 819 lokalít v súčasnosti prezentovaných v Informačnom systéme environmentálnych záťaž (enviroportal.sk). Okolo 1 200 z nich stále predstavuje závažné nebezpečenstvo pre zdravie človeka a životné prostredie z toho cca 100 je vysokori-

na danej lokalite. Takýmito indíciami môžu byť napr.: a) prítomnosť zdrojov kontaminácie, b) záznamy orgánov štátnej správy alebo samosprávy o znečistení zložiek životného prostredia alebo o nevhodnom nakladaní so znečisťujúcimi látkami, c) staršie archívne informácie o znečistení získané prieskumnými alebo monitorovacími prácami, d) údaje z vybraných environmentálnych databáz, e) prejavy poškodenia krajiny, napr. poškodenie vegetácie, uhynuté organizmy, zápach, očividná prítomnosť cudzorodých látok a pod.

Za zdroj kontaminácie sa považuje miesto alebo priestor, v ktorom v minulosti dochádzalo alebo ešte stále dochádza k prieniku znečisťujúcich látok do jednotlivých zložiek životného prostredia, napr. nevyhovujúce skládky odpadu, nevyhovujúce sklady chemikálií, priemyselné prevádzky a areály, poľnohospodárske a vojenské areály, prístavy, letiská, železnice, čerpacie stanice pohonných hmôt a niektoré produktovody, banské areály, úpravné a pod (obr. 6).

Druhú skupinu identifikovaných lokalít predstavujú environmentálne záťaž, ktorých prítomnosť bola potvrdená prieskumnými prácami. Tieto sú zaradované do Registra environmentálnych záťaž do REZ – časť B (potvrdené environmentálne záťaž) a doteraz sa ich identifikovalo 257 (obr. 7). Niektoré z nich sú potvrdené len orientačným geologickým prieskumom, a stále nevieme, aký je rozsah kontaminácie, aké typy znečisťujúcich látok sú prítomné v podzemnej vode, pôde a horninovom prostredí, aké je množstvo týchto látok, ich koncentrácia, mobilita a iné vlastnosti. Na týchto lokalitách je potrebné vykonať podrobný prieskum environmentálnej záťaž a spracovať analýzu rizika, ktorá je základným podkladom pre vypracovanie projektu sanácie. Pri podrobnom prieskume environmentálnej záťaž sa zisťuje miera a rozsah znečistenia, šírenie znečistenia, vývoj znečistenia a jeho zmeny, charakteristika všetkých znečisťujúcich látok vrátane ich kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov, hodnotia sa prírodné podmienky územia v rozsahu dostatočnom pre posúdenie mobility znečistenia a rizík z neho vyplývajúcich, vrátane hodnotenia prirodzenej samočistiacej schopnosti prostredia. Pri podrobnom prieskume musia byť priestorovo zmapované zdroje a ohniská znečistenia, definované pozadové hodnoty lokality, overené okraje celého kontaminačného mraku, štatisticky vyhodnotené koncentrácie znečisťujúcich látok vo vode, pôde a horninovom prostredí, overené fyzikálno-chemické charakteristiky dôležité pre migráciu znečistenia, overené detailné smery prúdenia podzemnej vody a stanovené rýchlosti šírenia znečisťujúcich látok.

Analýza rizika environmentálnej záťaž je rozhodujúcim kritériom a nástrojom pre posúdenie nebezpečnosti zistenej kontaminácie a nevyhnutnosti vykonania sanačných a



Obr. 4: Pomer verejných a súkromných zdrojov použitých na sanáciu environmentálnych záťaž podľa údajov EEA (2006)

iných opatrení. Analýza rizika zahŕňa najmä: koncepčný model lokality; posúdenie aktuálnosti rizika, ktoré zahŕňa aktuálnosť rizika šírenia sa znečistenia podzemnou vodou a aktuálnosť ekologického rizika zo znečistených zemín; a výpočet rizika, ktorý zahŕňa výpočet rizika z pohybu kontaminantu v podzemných vodách, výpočet rizika vo vzťahu k povrchovým vodám a hodnotenie zdravotných rizík zo zemín a podzemných vôd, ak je riziko relevantné. Výsledkom analýzy rizika je zistenie, či miera rizika je akceptovateľná pre súčasné, alebo plánované využitie územia. Ak je výsledkom analýzy rizika zistenie, že miera rizika nie je akceptovateľná a je nutná sanácia environmentálnej záťaže, obsahuje analýza rizika aj stanovenie cieľových kritérií sanácie a návrh sanačných opatrení, alebo iných opatrení na zmiernenie alebo elimináciu rizika. Cieľové kritériá sanácie sa vždy určujú s ohľadom na budúce využitie lokality a mali by zodpovedať reálnym podmienkam konkrétnej lokality.

Tretiu skupinu identifikovaných lokalít predstavujú *sanované a rekultivované lokality*. Sanáciu definujeme ako práce vykonávané v horninovom prostredí, podzemnej vode a pôde, ktorých cieľom je odstrániť, znížiť alebo obmedziť kontamináciu na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia. V Registri environmentálnych záťaží

- časti C je zaradených 684 týchto lokalít (obr. 8). Súčasnou systematickej identifikácie environmentálnych záťaží bolo aj predbežné hodnotenie rizika jednotlivých lokalít. Environmentálne záťaž boli rozdelené na vysoko, stredne a nízko rizikové. Do skupiny vysoko rizikových lokalít sa zaradilo cca 100 lokalít a do stredne rizikových okolo 120. V rámci týchto dvoch skupín majú najvyššie percentuálne zastúpenie skládky priemyselného aj komunálneho odpadu (38,1 %). Vysoký počet environmentálnych záťaží je viazaný na strojársky (11,9 %) a petrochemický priemysel, vrátane čerpacích staníc pohonných hmôt (16,2 %). Nižší počet kontaminovaných lokalít (4,8 %) je spätý s chemickým priemyslom, avšak v tomto prípade ide často o najrozsiahljšie environmentálne záťaž a najvyššie hodnoty koncentrácie nebezpečných látok v podzemnej vode, pôde a horninovom prostredí. Takže táto kategória environmentálnych záťaží si vyžiada veľké náklady na prieskum a sanáciu.

Legislatíva pre oblasť environmentálnych záťaží
Z hľadiska legislatívy Európskej únie sa riešenia problematiky environmentálnych záťaží dotýkajú viaceré smernice, no každá z nich rieši problém len čiastočne. Najdôležitejšou smernicou pre vodu je smernica č. 2000/60/EC Európskeho parlamentu a Rady ustanovujúca rámec pre činnosť Spoločenstva v oblasti vodnej politiky, skrátene nazývaná rámcová smernica o vode (RSV). Do nášho právneho poriadku je transponovaná zákonom č. 364/2004 Z. z. o vodách v znení neskorších predpisov (vodný zákon). Hlavným environmentálnym cieľom RSV je dosiahnutie dobrého stavu vôd do roku 2015, čo predstavuje hlavne dosiahnutie dobrého ekologického a chemického stavu pre útvary povrchových vôd, dosiahnutie dobrého

chemického a kvantitatívneho stavu pre útvary podzemných vôd a predchádzanie zhoršovania stavu povrchových i podzemných vodných útvarov. Nástrojom na dosiahnutie cieľov smernice sú plány manažmentu povodí obsahujúce programy opatrení, do ktorých je zapracované aj riešenie problematiky environmentálnych záťaží.

Smernica č. 2006/118/ES Európskeho parlamentu a Rady z 12. decembra 2006 o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality bola transponovaná

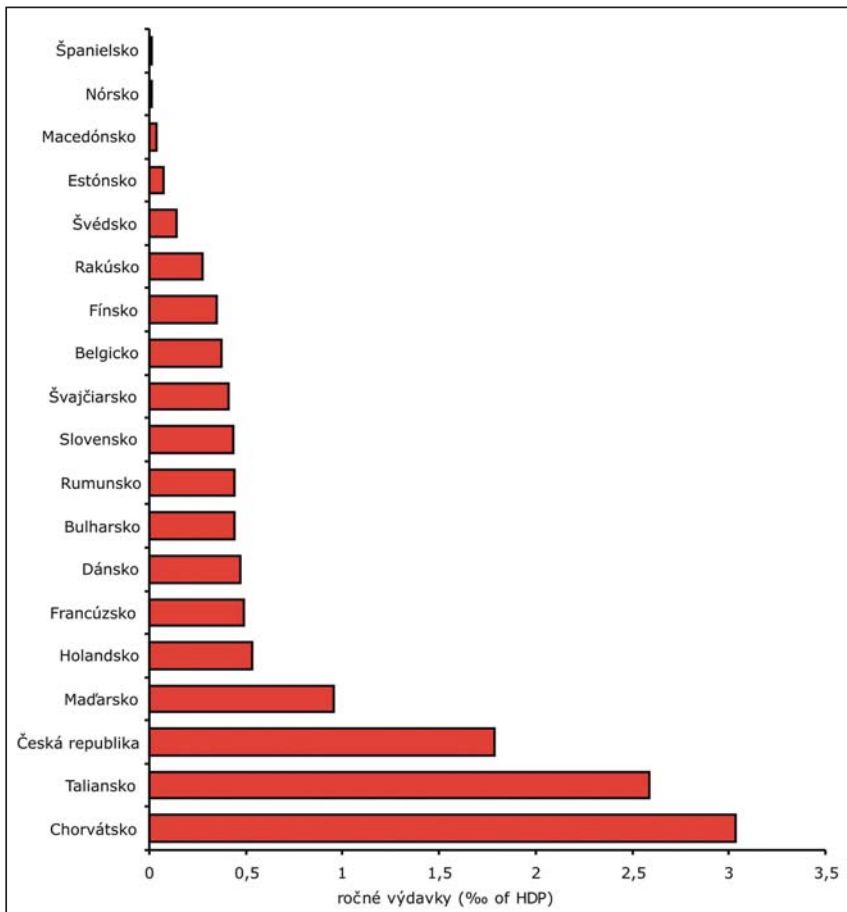
nosti právnických osôb a fyzických osôb pri identifikácii, prieskume, klasifikácii a sanácii environmentálnych záťaží, upraviť zodpovednosť za environmentálne záťaž a pôsobnosť orgánov štátnej správy vo veciach environmentálnych záťaží. Návrh zákona o environmentálnych záťažach je v súčasnosti vo vysokom štádiu rozpracovania, no z viacerých príčin sa ho nepodarilo presadiť. Jednou z príčin je memorandum, ktoré vláda SR v marci podpísala so zamestnávateľskými zväzmi, podľa ktorého sa v čase krízy nebudú predkladať návrhy zákonov, ktoré budú mať dosah na zamestnávateľov. Ďalšou bariérou prijatia zákona sú nedoriešené pripomienky vznesené zo strany podnikateľskej sféry.

Za určitý úspech však možno v súčasnosti považovať prijatie novely zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, do ktorého bola zapracovaná problematika environmentálnych záťaží. Tento zákon v súčasnosti predstavuje legislatívny rámec pre riešenie problematiky, predovšetkým s ohľadom na čerpanie finančných prostriedkov z európskych fondov. Zákon nadobudol účinnosť 1. novembra 2009 a definuje pojmy ako environmentálna záťaž, pravdepodobná environmentálna záťaž, geologický prieskum životného prostredia zahŕňajúci prieskum pravdepodobných environmentálnych záťaží a prieskum environmentálnych záťaží, ďalej definuje sanáciu environmentálnej záťaže, Informačný systém environmentálnych záťaží a štátny program sanácie. Z ustanovení zákona nevyplývajú držiteľom environmentálnych záťaží žiadne povinnosti. Niektoré podrobnosti týkajúce sa environmentálnych záťaží ustanoví vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, ktorej novela sa v súčasnosti pripravuje. Vyhláška sa bude dotýkať hlavne vykonávania prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže, prieskumu environmentálnej záťaže, rozsahu a obsahu analýzy rizika environmentálnej záťaže, postupu pri realizácii sanácie a Informačného systému environmentálnych záťaží (IS EZ). Napriek tejto základnej zákonnej úprave problematiky Slovenská republika potrebuje zákon o environmentálnych záťažach. Jeho prijatie nám totiž umožní riešiť problematiku komplexne a rozbehnúť proces odstraňovania environmentálnych záťaží podobným spôsobom, ako to prebieha v ostatných krajinách Európskej únie.

Manažment environmentálnych záťaží

V roku 2003, keď Ministerstvo životného prostredia SR začalo riešiť problematiku environmentálnych záťaží, bol stav riešenia environmentálnych záťaží tento:

- nedostatočné riešenie problematiky environmentálnych záťaží v procese privatizácie,
- absencia právnych predpisov v problematike riešenia environmentálnych záťaží,
- absencia kvalitného komplexného Informačného systému o environmentálnych záťažach,

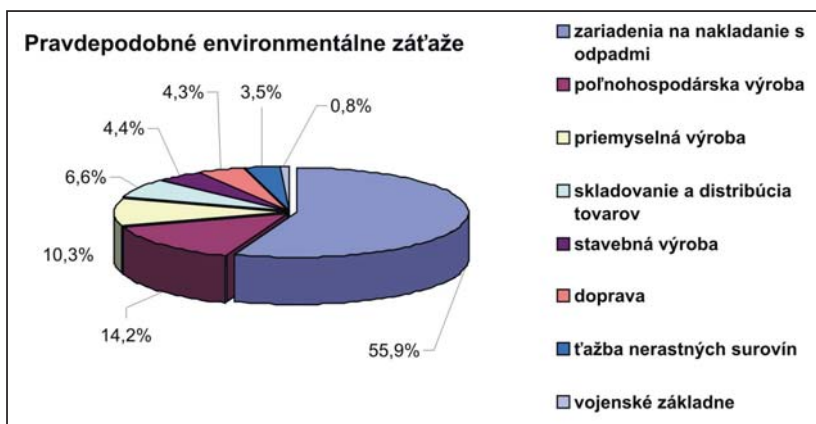


Obr. 5: Ročné výdavky na manažment environmentálnych záťaží ako % HDP (podľa EEA)

do vodného zákona tohto roku. Smernica sa environmentálnych záťaží dotýka okrem iného v článku 5: Identifikácia významných a trvalo vzostupných trendov a definovanie počiatočných bodov zvrátenia trendov, kde v bode 5 je zdôraznená potreba zhodnotiť vplyv existujúcich kontaminantných mrakov v útvaroch podzemných vôd, ktoré sú spôsobené bodovými zdrojmi znečistenia a kontaminovanou zemínou. Podľa smernice je potrebné identifikovať znečisťujúce látky s cieľom overiť, či sa mraky z kontaminovaných miest nešíria, nezhoršujú chemický stav útvaru, alebo skupiny útvarov podzemných vôd a či nepredstavujú riziko pre ľudské zdravie a životné prostredie.

Problematiku environmentálnych záťaží najkomplexnejšie rieši rámcová smernica o ochrane pôdy, ktorá bola navrhnutá v roku 2006, ale zatiaľ nebola prijatá. Podľa tejto smernice by mali členské štáty okrem iného vypracovať zoznam kontaminovaných lokalít, stanoviť mechanizmus na financovanie sanačných opatrení a mala by sa vypracovať národná sanačná stratégia, podľa ktorej by mala prebiehať sanácia kontaminovaných lokalít.

Doterajšia prax ukazuje, že v súčasnosti platná slovenská legislatíva nevytvára dostatočný tlak na osoby zodpovedné za environmentálne záťaž a že na mnohých lokalitách zodpovedné osoby ani nie je možné identifikovať. Z tohto dôvodu Ministerstvo životného prostredia SR začalo ešte v roku 2003 s prípravou zákona o environmentálnych záťažach. Účelom zákona bolo upraviť práva a povin-

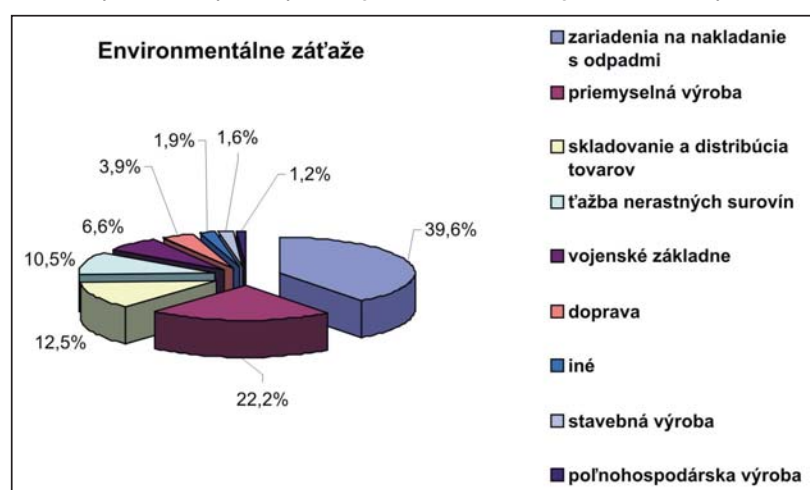


Obr. 6: Percentuálny podiel jednotlivých druhov činností na tvorbe pravdepodobných environmentálnych záťaží

- absencia jednotnej metodiky na registráciu a prioritizáciu environmentálnych záťaž,
- nekomplexný a nesystémový prístup k riešeniu problematiky,
- nedostatok programov likvidácie environmentálnych záťaž založených na objektívnom posúdení stavu znečistenia, zhodnotenia zdravotných a environmentálnych rizík a finančných požiadaviek na ich odstránenie,
- nedostatok finančných prostriedkov na prieskum a sanáciu,
- absencia finančných mechanizmov,
- nedostatočné spoločenské a politické uznanie problému environmentálnych záťaž.

V súčasnosti vo väzbe na Programové vyhlásenie vlády MŽP SR realizuje kroky, ktoré environmentálnu politiku pre oblasť environmentálnych záťaž posúvajú do fázy jednoznačného definovania cieľov tejto politiky a vypracovania stratégie riešenia problematiky environmentálnych záťaž. Na základe dôkladnej analýzy problematiky, systematickej identifikácie environmentálnych záťaž, predbežného hodnotenia rizika a prioritizácie environmentálnych záťaž sa vypracoval návrh Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaž, ktorý bude predložený do vlády Slovenskej republiky ešte v roku 2009. Po jeho schválení bude predstavovať základný strategický dokument pre riešenie problematiky na roky 2010 – 2014. Štátny program sanácie environmentálnych záťaž obsahuje priority riešenia environmentálnych záťaž, ktoré budú naplňané prostredníctvom cieľov a jednotlivých aktivít rozdelených do krátkodobých, strednodobých a dlhodobých časových horizontov. Definuje tiež ďalší postup prác v oblasti riešenia environmentálnych záťaž, vrátane odhadu ich finančnej náročnosti a tiež identifikuje finančné zdroje využiteľné na riešenie problematiky.

Vychádzajúc z výsledkov ukončených projektov a akceptovaním požiadaviek vyplývajúcich z existujúcej legislatívy SR a EÚ štátny program definuje tieto prioritné ciele: a) zabezpečiť komplexné a systémové riešenie problematiky environmentálnych záťaž, b) zabezpečiť ochranu zdravia ľudí a životného prostredia v zaťažených oblastiach, c) zabezpečiť plnenie opatrení vyplývajúcich zo smerníc EÚ a d) zabezpečiť postupné odstraňovanie environmentálnych záťaž a znižovanie rizík z nich vyplývajúcich. Tieto ciele sa budú realizovať prostredníctvom zlepšenia manažmentu environmentálnych záťaž, identifikácie a prieskumu pravdepodobných environmentálnych



Obr. 7: Percentuálny podiel jednotlivých druhov činností na tvorbe environmentálnych záťaž

záťaž, podrobného prieskumu environmentálnych záťaž, sanácie a monitoringu environmentálnych záťaž. Na ciele sú naviazané programové opatrenia legislatívneho, finančného, odborného, organizačného a osvetovo-vzdelávacieho charakteru. Medzi najvýznamnejšie krátkodobé opatrenia patria napr.:

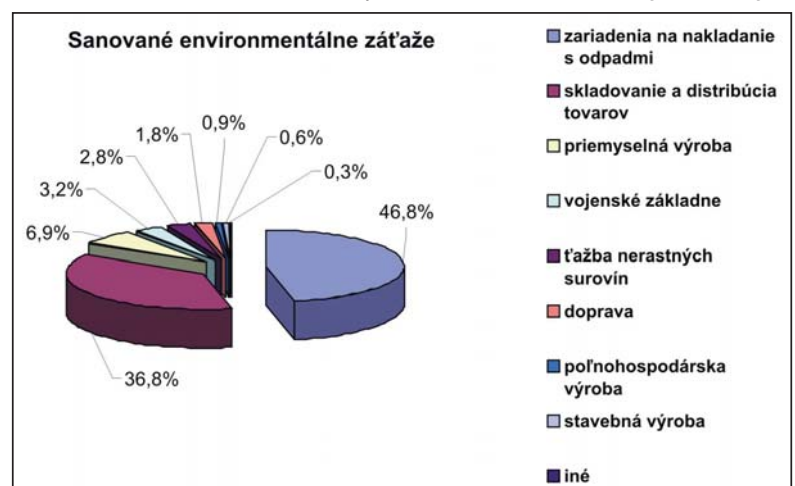
- prijať právny predpis pre oblasť environmentálnych záťaž a príslušný vykonávací predpis,
- schváliť príslušné metodické pokyny a metodické príručky pre riešenie problematiky,
- identifikovať, navrhnúť a schváliť finančné mechanizmy na riešenie problematiky environmentálnych záťaž,
- navrhnúť ekonomické nástroje,
- zabezpečiť zdroje krytia finančných výdavkov potrebných na riešenie problematiky environmentálnych záťaž,
- zabezpečiť dôsledne uplatňovanie princípu „znečisťovateľ platí“,
- podporiť výskum a zavádzanie inovatívnych prieskumných a monitorovacích metód,
- zabezpečiť vypracovanie rizikových analýz prieskumom potvrdených environmentálnych záťaž na najrizikovejších lokalitách,
- podporiť výskum a zavádzanie inovatívnych sanačných technológií,
- podporiť projekty zamerané na využívanie najlepších dostupných techník pri sanácii environmentálnych záťaž,
- zabezpečiť kontrolu realizácie prieskumných prác,
- vypracovať Atlas sanačných metód,
- vypracovať a realizovať plán školení pre pracovníkov štátnej správy a samosprávy na úseku manažmentu environmentálnych záťaž,
- vypracovať a realizovať plán školení pre zodpovedných riešiteľov úloh zameraných na prieskumné, sanačné a monitorovacie práce,
- podporiť aktivity vedúce k spoločenskému a politickému uznaniu problému (napr. konferencie, semináre, informačné kampane, publikačnú činnosť a pod.),
- podporiť projekty environmentálnej výchovy,
- dobudovať, aktualizovať a prevádzkovať IS EZ,
- umožniť verejnosti prostredníctvom IS EZ nahlasovať podozrivé lokality,
- zaviesť systém overovania, registrácie a klasifikácie náhodne identifikovaných podozrivých lokalít,
- zabezpečiť plnenie reportingových povinností voči EÚ.

Na plnenie Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaž je nevyhnutné vytvárať a hľadať zdroje. Environmentálne záťaž vznikali v priebehu mnohých desaťročí a proces ich odstraňovania tiež nebude záležitosťou krátkodobou. Podľa odhadov si riešenie problematiky vyžiada desiatky rokov, a to hlavne z dôvodu podcenenia problematiky v minulom období a z dôvodu absencie tvorby finančných zdrojov. Napriek tomu je nevyhnuté začať riešiť problematiku čo najskôr, pretože vstupom Slovenska do EÚ sa otvorili možnosti využitia zahraničných zdrojov, hlavne prostredníctvom Operačného programu Životné prostredie, ktorý je zameraný na „zlepšenie stavu životného prostredia a racionálneho využívania zdrojov prostredníctvom dobudovania a skvalitnenia environmentálnej infraštruktúry SR v zmysle predpisov EÚ a SR a na posilnenie environmentálnej zložky trvalo udržateľného zdroja.“ Environmentálne záťaž spa-

dajú pod prioritnú os č. 4 – ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO, operačný cieľ 4.4 Riešenie problematiky environmentálnych záťaž vrátane ich odstraňovania. Tento operačný cieľ bude naplňaný prostredníctvom aktivít zameraných najmä na:

1. monitoring a prieskum environmentálnych záťaž a spracovanie rizikovej analýzy (projekty zamerané: na vypracovanie rizikových analýz, štúdií uskutočniteľnosti sanácie, programy sanácie a audity environmentálnych záťaž; na prieskum prioritných pravdepodobných environmentálnych záťaž; na podrobný a doplnkový prieskum najrizikovejších environmentálnych záťaž v súlade s určenými prioritami; regionálne štúdie hodnotenia vplyvov environmentálnych záťaž na životné prostredie; a na projekty zamerané na vybudovanie monitorovacích systémov pre najrizikovejšie environmentálne záťaž v súlade s určenými prioritami;
2. sanáciu najrizikovejších environmentálnych záťaž (projekty zamerané na sanáciu najrizikovejších environmentálnych záťaž v súlade s určenými prioritami);
3. dobudovanie Informačného systému environmentálnych záťaž (zavedenie IS EZ ako súčasť informačného systému verejnej správy; vypracovanie Atlasu sanačných metód ako súčasť IS EZ; projekty zamerané na prácu s verejnosťou, osvetu a propagáciu aktivít týkajúcich sa sanácie environmentálnych záťaž).

Napriek pretrvávajúcemu nedostatku finančných prostriedkov na riešenie problematiky environmentálnych záťaž sa proces ich prieskumu a sanácie úspešne rozbieha. Prieskumné práce sa realizovali na mnohých rizikových



Obr. 8: Percentuálny podiel jednotlivých druhov činností na zastúpení sanovaných a rekultivovaných lokalít

lokalitách, sanovali sa početné rizikové skládky odpadu, železničné depá, kontaminované lokality po činnosti Sovietskej armády, poľnohospodárske lokality a viaceré areály podnikov. Na prieskum a sanáciu boli použité súkromné zdroje, prostriedky štátneho rozpočtu a prostriedky z Environmentálneho fondu. S týmito zdrojmi a so zdrojmi z európskych fondov sa uvažuje pri plnení Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaž.

Ciele, ktoré stoja pred nami, sú ambiciózne a vysoko náročné, no v konečnom dôsledku je ich naplnenie nevyhnutné, ak chceme žiť v zdravom prostredí a zachovať ho aj pre budúce generácie. Sú náročné z hľadiska financovania, ľudských zdrojov a tiež z hľadiska budovania inštitúcií zabezpečujúcich manažment environmentálnych záťaž. K ich úspešnému dosiahnutiu je však nevyhnutná nielen aktivita Ministerstva životného prostredia SR, ale aj zainteresovanosť a spolupráca ostatných ústredných orgánov štátnej správy, podpora zo strany podnikateľov a podnikateľských zväzov a v nemalej miere tiež podpora verejnosti.

RNDr. Vlasta Jánová, PhD.
riaditeľka odboru geologických faktorov životného prostredia
MŽP SR

Systematická identifikácia environmentálnych záťaží na Slovensku – čo priniesla?

S cieľom komplexného zhodnotenia stavu územia Slovenska z hľadiska výskytu lokalít, ktoré vzhľadom na svoje znečistenie môžu predstavovať závažné riziko pre ľudské zdravie, ako aj ekosystémy, roku 2006 MŽP SR naplno pristúpilo k systematickej identifikácii takýchto lokalít – environmentálnych záťaží, aby tak pripravilo platformu pre postupné riešenie a odstraňovanie kontaminácie na Slovensku. Súčasťou tejto aktivity bolo aj určiť, ktoré lokality na základe ich potenciálnej rizikovosti potrebujú urgentné riešenie, a stanoviť tak základný rámec pre **Štátny program sanácie environmentálnych záťaží SR na roky 2010 – 2014**. Práce sa zároveň zamerali aj na registráciu doteraz vykonaných aktivít v tejto oblasti, napr. stavu uskutočnených rekultivácií a sanácií na Slovensku. Proces inventarizácie koordinovala Slovenská agentúra životného prostredia v priebehu rokov 2006 – 2008 v rámci úlohy **Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky** (Paluchová a kol., 2006 – 2008) so svojím odborným tímom v spolupráci s vybranými organizáciami, štátnou správou, samosprávou, ale aj odborníkmi zo súkromných firiem. Z pracovísk SAŽP sa na riešení úlohy podieľali: Centrum rozvoja environmentalistiky (CRE) Banská Bystrica, Centrum environmentálnej informatiky (CEI) Banská Bystrica, Centrum starostlivosti o mestské životné prostredie (CMŽP) Žilina, pracovisko Bratislava, Centrum odpadového hospodárstva a Bazilejského dohovoru (COH) Bratislava a Centrum hodnotenia environmentálnej kvality regiónov (CER) Košice. SAŽP celkovo riešila 25 okresov, pokrývajúcich plochu asi 13 730 km², čo je asi 28 % rozlohy Slovenskej republiky. Ostatnú časť územia, na základe výsledkov verejného obstarávania, riešila v subdodávke spoločnosť ENVIGEO, a. s., Banská Bystrica v spolupráci so 6 spolupracujúcimi organizáciami: GEO Slovakia,

s. r. o., Košice, HGM-Žilina, s. r. o., Žilina, AUREX TRADE, s. r. o., Banská Bystrica, HES-COMGEO, s. r. o., Banská Bystrica, SENSOR, s. r. o., Bratislava a ŠGÚDŠ – RC, Spišská Nová Ves, ktoré mapovali situáciu v 54 okresoch, pokrývajúcich plochu asi 34 922 km², čo je asi 72 % rozlohy Slovenska. Za každý okres sa spracovala čiastková záverečná správa okresu, v ktorej sa nachádzajú kompletne informácie, okrem iného s podrobným popisom zaevidovaných lokalít, ale aj tých, ktoré zaradené neboli so zdôvodnením nezaradenia, a fotodokumentácia.

Výsledkom úlohy bolo okrem iného vytvoriť Register environmentálnych záťaží (REZ), ktorý je členený na REZ – časť A (**Pravdepodobné environmentálne záťaž**), REZ – časť B (**Environmentálne záťaž**), REZ – časť C (**Sanované a rekultivované lokality**). Na základe tohto registra sa v roku 2009 sprístupnil Informačný systém environmentálnych záťaží (IS EZ), ktorého testovacia verzia sa nachádza na webovej stránke www.enviroportal.sk. V tomto vydaní Enviromagazínu prostredníctvom nasledujúcich článkov vám chceme predstaviť prehľadný výstup inventarizácie podľa jednotlivých krajov, vrátane zhodnotenia celkového stavu životného prostredia s použitím výsledkov úlohy Environmentálna regionalizácia Slovenska, so snahou podať tak celkový pohľad o zaťaženosti jednotlivých krajov.

Pravdepodobné environmentálne záťaž

V rámci systematickej identifikácie bolo na Slovensku zaevidovaných **878 pravdepodobných environmentálnych záťaží**, z ktorých niektoré majú vysoký potenciál stať sa environmentálnou záťažou, najmä v prípade priemyselných areálov. Zo všetkých pravdepodobných environmentálnych záťaží je stanovený počet **125 vysokorizikových lokalít**, pričom sa zhruba v rovnakom počte na ich vzniku podieľajú také činnosti ako skládkovanie odpadu, priemyselná činnosť (najmä strojárská činnosť) a poľnohospodárska činnosť (najmä pesticídne sklady). Najviac vysokorizikových pravdepodobných environmentálnych záťaží sa zaevidovalo v okresoch Vranov nad Topľou, Humenné, Čadca. Z kra-



Banská Štiavnica – odkalisko Sedem žien

Príkladom lokality zaradenej medzi lokality s environmentálnou záťažou a zároveň sanované lokality patrí aj odkalisko Sedem žien v okrese Banská Štiavnica. Lokalita sa nachádza v chránenej krajine Štiavnické vrchy. Odkalisko vzniklo depóniou flotačných kalov po spracovaní vyťaženej Pb – Zn – Cu rudy na PdS+CuFeS₂ koncentrát a selektívny ZnS koncentrát v rokoch 1976 – 1994. Prevádzkovateľom odkaliska bol štátny podnik Rudné bane Banská Bystrica a počas 18 rokov bolo na odkalisku uložených približne 1 735 570 t odpadu. Vzhľadom na pretrvávajúcu kontamináciu je odkalisko zaradené medzi environmentálne záťaž a tiež vzhľadom na rekultiváciu v roku 2001 medzi lokality rekultivované.

jev má najvyšší počet vysokorizikových lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou Prešovský kraj. Na základe finančnej analýzy vykonanej SAŽP sa suma na prieskum pravdepodobných environmentálnych záťaží stanovila na **6,5 mil. – 8,3 mil. €**. Vzhľadom na to, že hlavným cieľom prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže je overiť existenciu environmentálnej záťaže (potvrdenie existencie znečistenia), je možné uvažovať s viac-menej jednotným postupom a rozsahom prác. V tejto sume, samozrejme, nie sú započítané náklady na rekultiváciu, prípadne sanáciu lokalít.

Environmentálne záťaž

V rámci systematickej identifikácie bolo na Slovensku zaevidovaných **257 environmentálnych záťaží**. Na základe vykonanej klasifikácie environmentálnych záťaží bolo zistených celkovo **95 vysokorizikových lokalít**, so štatisticky najvyšším počtom v okresoch Bratislava I – V, Zvolen, Kysucké Nové Mesto, Liptovský Mikuláš, Michalovce, Nové Zámky. Z krajov má najvyšší počet vysokorizikových lokalít s environmentálnou záťažou Banskobystrický kraj. Prevládajúcimi činnosťami, ktoré spôsobili environmentálnu záťaž s vysokým rizikom, sú priemyselná výroba (najmä strojárská a chemická výroba), skládkovanie odpadu (najmä priemyselné skládky odpadu) a distribúcia a skladovanie tovarov. Na základe finančnej analýzy vykonanej SAŽP sa celková cena za prieskum, sanáciu a monitoring environmentálnych záťaží odhadla v rozpätí **480 mil. až 715 mil. €**. Ceny za prieskum a sanáciu identifikovaných environmentálnych záťaží sú poznamenané určitými neistotami. Hlavnou neistotou pri určovaní celkovej sumy potrebnej na sanáciu environmentálnych záťaží bol napríklad



Skládka Slatinka – Lučenec

Počas terénnej rekognoskácie územia boli preverované aj skládky z Registra skládok odpadu, nie všetky skládky však boli evidované ako záťaž. Nespĺňali definíciu environmentálnej záťaže a nepredstavovali tak bezprostredné ohrozenie zdravia a životného prostredia. Neznamená to však, že im nie je potrebné venovať pozornosť, je to však vecou odpadárskej legislatívy. Príkladom takejto skládky je aj skládka v obci Slatinka. Vo všeobecnosti problémom v súvislosti so skládkovaním je nízka environmentálna uvedomelosť obyvateľstva a neustále navážanie nového, najmä komunálneho odpadu, napriek skutočnosti, že skládky sú uzavreté.

nedostatok údajov o mnohých lokalitách a o výsledkoch už vykonaných prác. Samozrejme, ide o odhad a treba počítať aj so zvyšovaním ceny jednotlivých sanačných technológií, vyplývajúcej z neustále sa zvyšujúcich nárokov na technologickú úroveň, spoľahlivosť a bezpečnosť.

Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že na základe výsledkov Systematickej identifikácie environmentálnych záťaží Slovenskej republiky v prípade pravdepodobných environmentálnych záťaží, ako aj environmentálnych záťaží, prevládali lokality so stredným rizikom. V okresoch Turčianske Teplice a Košice III sa zaevidovala žiadna lokalita s pravdepodobnou environmentálnou záťažou ani environmentálnou záťažou. Najviac sanovaných lokalít, prípadne lokalít, na ktorých ešte prebieha sanácia sa zaevidovalo v okresoch Michalovce, Rožňava a Bratislava II, najviac rekultivovaných lokalít v okresoch Liptovský Mikuláš a Poprad.

Sanované a rekultivované lokality

Pri zbere informácií súvisiacich s REZ – časť C zameranom na sanované, príp. rekultivované lokality sa vzalo do úvahy, že za sanáciu bol považovaný súbor prác na zlepšenie stavu životného prostredia; v kontexte environmentálnych záťaží je to eliminácia zdroja znečistenia (jeho odstránenie alebo izolovanie podzemnou tesniacou stenou alebo hydraulickou stenou), odstránenie alebo dekontaminácia znečistenej pôdy a horniny, ako aj ďalšie práce vedúce k zníženiu kontaminácie zemín, riečnych sedimentov, kalov, podzemnej, povrchovej a priesakovej vody pod úroveň stanovených kritérií. Rekultiváciou bol ponímaný súbor prác, ktorých cieľom je začlenenie skládky do okolitej krajiny. Rekultivácia najčastejšie pozostáva z vybudovania drenážnych prvkov a prekrytia skládky aj s vegetačným pokryvom. Rovnakým režimom ako skládky boli kategorizované aj úložiská banského odpadu (haldy, odkaliská,) a iné lokality podobného typu. Zároveň je potrebné v tejto súvislosti podotknúť, že zaradenie určitej lokality do tejto časti neznamenal automaticky, že daná lokalita bola alebo je environmentálnou záťažou, vo všeobecnosti to znamená len toľko, že sa na danej lokalite/objekte vykonala alebo vykonáva sanácia (rekultivácia). V rámci realizácie projektu sa zaevidovalo **366 sanovaných a 318 rekultivovaných lokalít**, pričom na niektorých práce stále prebiehajú. V prípade sanovaných lokalít sa zistilo, že najčastejšie voleným postupom pri odstraňovaní záťaže bolo odstránenie zdroja kontaminácie, vyťaženie zemín a uloženie na skládke, z metód v prípade zemín ex situ metódy – biostabilizácia a biomobilizácia, vymývanie pôdy (ex a in situ), bioventing a extrakcia pôdneho vzduchu (in situ). V prípade kontaminácie podzemnej vody najčastejšími sanačnými metódami boli z metód ex situ sanačné čerpanie a čistenie, air stripping, využitie pasívnej bariéry (drenážna stena, hydraulická clona), prípadne z in situ metód air sparging. V prípade rekultivovaných lokalít sa zbierali aj informácie o type rekultivácie a za určitý ne-

dostatok je možné považovať skutočnosť, že z 318 lokalít 85 skládok bolo len prekrytých a zahrnutých, čo nie je možné považovať za dostatočné riešenie problému a v prípade, že sa vyskytlo podozrenie o možnom riziku, bola lokalita zahrnutá zároveň medzi pravdepodobné environmentálne záťaž, týkalo sa to 58 skládok. Cieľom tejto časti registra bolo urobiť okrem iného aj prehľad o realizovaných sanáciách a rekultiváciách a nákladoch vynaložených na tento druh činnosti. Na základe finančnej analýzy sa suma za doteraz vynaloženú sanáciu kontaminovaných lokalít odhadla na **615 miliónov €**. Hlavnou neurčitou pri stanovení tejto sumy bola rôznorodosť a rôzna dôveryhodnosť poskytnutých údajov.

Pozitívne príklady a veľa neriešených

Na ďalších stránkach časopisu predstavujeme lokality, ktoré sú síce registrované ako environmentálne záťaž, ale zároveň na nich prebiehajú sanačné práce, prípadne posanačné monitoringy, ako napr. areál bývalej TESLY Piešťany, lokalita SPP Komárno, Odkalisko ZSNP Žiar nad Hronom. Vo všetkých troch prípadoch je možné hovoriť o jednoznačnom pozitívnom prístupe firiem pri riešení odstraňovania environmentálnych záťaž

skej krajine už existuje silná legislatíva v tejto oblasti a dodržiava sa princíp „znečisťovateľ platí“). Ako negatívum zase fakt, že ekonomicky slabšie podniky vzhľadom na neexistenciu dostatočnej právnej úpravy mnohokrát nekonajú a volia vyčkávaciu taktiku, prípadne sú už areály odpredané inému vlastníkovi bez toho, aby vôbec vedel o prítomnosti environmentálnej záťaže. Narastá, žiaľ, aj počet prípadov, kedy došlo k skrachovaniu spoločnosti, prípadne je vlastník neznámy alebo nemá dostatočné finančné rezervy na odstránenie záťaže. V tomto prípade je namieste upozorniť aj na fakt, že úlohou SAŽP nebolo určiť zodpovednú osobu, ale len zaevidovať vlastníka, nájomcu, prípadne držiteľa záťaže.

SAŽP v súčasnosti pokračuje v systematickej inventarizácii aj vďaka dvom projektom financovaným z Operačného programu Životné prostredie: Dobudovanie informačného systému environmentálnych záťaží a regionálne štúdie hodnotenia vplyvov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje (regióny). Aj vďaka nim sú v území nachádzané ďalšie lokality s potenciálom environmentálnej záťaže. Ako jeden z príkladov je možné uviesť lokalitu, žiaľ, už bývalých



Utekáč - bývalé sklárne Clara (zdevastovaný areál podniku a zvyšky mazutového hospodárstva)

Sklárne vznikli v roku 1787 a svoju činnosť ukončili v roku 1998. V súčasnosti je majiteľom areálu obec Utekáč, ktorá areál ponúka na odpredaj prostredníctvom organizácie SARIO. Budovy sú schátrané a v bývalom zdevastovanom sklade, v ktorom sa uskladňovali oleje a pohonné hmoty, sú po podlahe zo sudov porozlievané zvyšky olejov. V tesnej blízkosti závodu preteká rieka Rimavica. Podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu sa lokalita nachádza na území s vysokým ohrozením podzemnej vody.

ží. Žiaľ, existujú príklady aj veľkej skupiny neriešených lokalít s environmentálnymi záťažami. Inventarizáciu jednoznačne nemožno považovať za ukončený proces. Vzhľadom na skutočnosť, že neexistoval právny dokument na podporu výkonu samotnej inventarizácie, bola práca v území počas terénnej rekognoskácie územia Slovenska v mnohých prípadoch zložitá. Vo viacerých prípadoch anotátori mali síce podozrenie na možnú existenciu záťaže, ale viaceré lokality (najmä priemyselné areály) boli buď v konkurznom procese, prípadne bol vlastník neznámy, alebo zástupcovia podnikov neboli vždy ochotní spolupracovať.

V tejto súvislosti je treba jednoznačne vyzdvihnúť skutočnosť, že ekonomicky silnejšie podniky riešia odstraňovanie environmentálnych záťaží na svojom území, pričom sa plusom vo viacerých prípadoch ukázal aj vstup zahraničného investora (najmä ak v jeho domov-

známych sklárni - Utekáč Clara v okrese Poltár. Ide o prípad, keď zodpovednosť za lokalitu na seba prijala obec a rozhodla sa hľadať prostriedky na jej opätovné využitie, s tým, že na seba zobrala aj riešenie pravdepodobnej environmentálnej záťaže, čo znamená nemalé finančné prostriedky.

Všetky informácie o viac ako 1 800 lokalitách, ktoré sa zozbierali v rámci projektu, sa premietli do Informačného systému environmentálnych záťaží (pozri článok Pacola, Informačný systém environmentálnych záťaží). Ako už bolo spomenuté, aj v roku 2009 SAŽP pokračuje v aktualizácii Informačný systém environmentálnych záťaží eviduje novozistené skutočnosti, pričom jeho predpokladaný upgrade na enviroportáli sa uskutoční začiatkom roku 2010.

Ing. Katarína Paluchová
Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica

Banskobystrický kraj

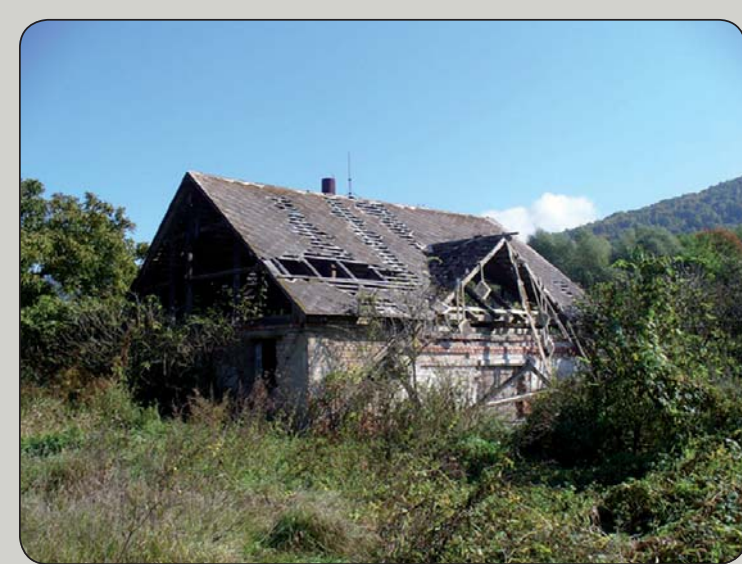
Banskobystrický kraj s rozlohou 9 455 km² (19,28 % územia SR) je najväčším krajom v rámci SR. Podľa územnosprávneho usporiadania v zmysle zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. sa člení na 13 okresov, z ktorých rozlohou najväčším je okres Rimavská Sobota (1 471 km²) a najmenším okres Banská Štiavnica (292 km²). Ďalšie okresy sú: Banská Bystrica, Brezno, Detva, Krupina, Lučenec, Poltár, Revúca, Veľký Krtíš, Zvolen, Žarnovica, Žiar nad Hronom. V Banskobystrickom kraji je celkovo 516 obcí, z toho 24 má štatút mesta. Žije tu 653 697 obyvateľov (stav k 31. 12. 2008), čo predstavuje 12 % z celkového počtu obyvateľov SR.

Do územia tohto kraja zasahujú viaceré veľkoplošné chránené územia. Ich celková výmera je cca 2 488 km², čo predstavuje približne 26 % plochy kraja. Ide o päť národných parkov: NP Nízke Tatry, NP Veľká Fatra, NP Slovenský kras, NP Muránska planina, NP Slovenský raj a štyri chránené krajinné oblasti (CHKO) a to CHKO Ponitrie, CHKO Poľana, CHKO Cerova vrchovina a CHKO Štiavnické vrchy. Na území kraja je celkovo 212 maloplošných chránených území, z toho je 34 národných prírodných rezervácií, 86 prírodných rezervácií, 8 národných prírodných pamiatok, 50 prírodných pamiatok a 34 chránených areálov. Maloplošné chránené územia zaberajú plochu 11 431,3 ha.

Na základe environmentálnej regionalizácie Slovenska z ôsmich vymedzených zaťažených oblastí zasahujú do Banskobystrického kraja 100%-ným podielom dve: Pohronská a Jelšavskolubenická. *Pohronská zaťažená oblasť* má rozlohu 203 km² a počet obyvateľstva sa pohybuje na úrovni 186 000. Podľa Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2008 (MŽP SR, SAŽP, 2009) štruktúra priemyslu v zaťaženej oblasti je zastúpená predovšetkým drevárskym a spracovateľským priemyslom, výrobou tepelnej a elektrickej energie so značným únikom emisií, čo v konečnom dôsledku negatívne vplyva na kvalitu ovzdušia. Na celkovom znečistení ovzdušia sa podieľajú aj stredné a malé zdroje. Hlavné lokálne zdroje znečistenia ovzdušia sú najmä doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených komunikácií, stavenísk, skládok sypkých materiálov, vykurovanie domov na tuhé palivá a poľnohospodárstvo. Vplyv na kvalitu vôd v oblasti má aj privádzané znečistenie z hornej časti Hrona, ktorá je recipientom odpadových vôd zo strojárskych, drevárskych, potravinárskych podnikov a tiež z rafinárskeho spracovania ropy a výroby vykurovacích olejov. V okolí Sliacha vypúšťané odpadové vody zaťažujú Hron priamo, ale časť odpadových vôd je privádzaná do Hrona cez prítoky Slatina a Zolná. V okolí Žiaru nad Hronom a Žarnovice sa prejavuje znečisťovanie odpadovými vodami z drevo- a kovospracujúcej činnosti. Kvalita vôd je negatívne ovplyvnená aj vypúšťanými komunálnymi odpadovými vodami z obcí. Stredný a dolný tok Hrona je v zlom chemickom stave. Prekročené ukazovatele povrchových tokov v oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR (NV SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd) boli najmä chemická spotreba kyslíka-Cr, biochemická spotreba kyslíka s potlačením nitrifikácie, amoniakálny dusík, dusitanový dusík, NELUV a fluórantén. V prípade kvality podzemných vôd v

tívne ovplyvnená aj vypúšťanými komunálnymi odpadovými vodami z obcí. Stredný a dolný tok Hrona je v zlom chemickom stave. Prekročené ukazovatele povrchových tokov v oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR (NV SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd) boli najmä chemická spotreba kyslíka-Cr, biochemická spotreba kyslíka s potlačením nitrifikácie, amoniakálny dusík, dusitanový dusík, NELUV a fluórantén. V prípade kvality podzemných vôd v

kolísavej produkcie ostatného odpadu, ktorý, okrem uvedeného, majú trvalo majoritný podiel na celkovej produkcii odpadu v oblasti. Produkcia komunálneho odpadu vykazovala postupný nárast. *Jelšavsko-lubenická zaťažená oblasť* má rozlohu 137 km² s počtom obyvateľstva, ktoré sa pohybuje na úrovni 21 000 a patrí tak k najmenším zo všetkých 8 oblastí. Ide o územie, v ktorom podľa Správy o stave životného prostredia SR v roku 2008 majú veľký podiel na znečisťovaní ovzdušia magnezitové závody zamerané na ťažbu a spracovanie magnezitu. Ďalšími lokálnymi zdrojmi sú najmä doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených komunikácií, stavenísk, skládok sypkých materiálov, vykurovanie domov na tuhé palivá. Oblasťou preteká tok Muráň, ktorý v roku 2008 vo svojej hornej časti nespĺňal požiadavky nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z. len pre jeden ukazovateľ, a to dusitanový dusík. Kvalita vôd toku Muráň je negatívne ovplyvnená priemyselnými a splaškovými odpadovými vodami z jednotlivých sídiel mimo zaťaženej oblasti. V prípade kvality podzemných vôd boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. najčastejšie prekračované v týchto ukazovateľoch: celkové Fe a Mn; z ťažkých kovov limitné hodnoty Al, As, a Sb; z organických látok polyaromatické uhľovodíky.



Magnezitovce - pesticídny sklad

Pesticídny sklad bol zaradený medzi pravdepodobné environmentálne záťaž na základe nesprávneho uskladňovania agrochemikálií. Neidentifikovateľné chemikálie a prípravky v množstve približne 4 500 kg boli bez označenia uložené v poškodených obaloch alebo porozsýpané po podlahe. Budova skladu bola počas obhliadky v dezolátnom stave, eternitová strecha sa postupne prepadávala, podlaha a múry boli popraskané a nasiaknuté chemikáliami. Približne 70 m od skladu preteká Mnišanský potok. Do bývalého poľnohospodárskeho areálu, ako aj do samotného skladu bol voľný prístup. Z hľadiska prirodzenej ochrany územia podľa máp vhodnosti pre skládky odpadov sa lokalita nachádza na území so žiadnou prirodzenou ochranou, t. z. ohrozenie podzemnej vody je vysoké.

rámci zaťaženej oblasti boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR (NV SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu) prekračované v týchto ukazovateľoch: celkové Fe, Mn, sírany, dusičnany, chloridy, rozpustené látky a amonné ióny. Z ťažkých kovov boli prekročené limitné hodnoty Al, As, Ni a Sb. Z organických látok boli namerané prekročenia pre celkový organický uhlík a polyaromatické uhľovodíky. Prekročené boli aj limitné hodnoty pesticídov v útvare podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch. Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 - 2008 kolísavý charakter v dôsledku produkcie nebezpečného odpadu a predovšetkým výrazne

Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 - 2008 kolísavý charakter predovšetkým v dôsledku produkcie nebezpečného odpadu, ako aj ostatného odpadu, ktorý mal na celkovej produkcii odpadu majoritný podiel. Produkcia komunálneho odpadu vykazovala pomerne ustálený charakter.

V rámci **Systematickej identifikácie environmentálnych záťaž Slovenskej republiky** (Paluchová a kol., 2006 - 2008) sa v Banskobystrickom kraji zaevidovalo **106 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou, 44 lokalít s environmentálnou záťažou a 57 sanovaných a 34 rekultivovaných lokalít.** 19 lokalít s environmentálnou záťažou patrí medzi vysokorizikové a sú navrhnuté na prednostné riešenie v rámci Banskobystrického kraja.

Počet pravdepodobných environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Banská Bystrica	2	11	-	13
Banská Štiavnica	1	6	-	7
Brezno	7	7	-	14
Detva	1	2	-	3
Krupina	-	3	1	4
Lučenec	6	2	-	8
Poltár	-	3	-	3
Revúca	1	1	-	2
Rimavská Sobota	10	4	-	14
Veľký Krtíš	5	1	1	7
Zvolen	-	5	-	5
Žarnovica	3	10	2	15
Žiar nad Hronom	4	7	-	11
Spolu (kraj)	40	62	4	106

Počet environmentálnych zátáží podľa okresov a stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Banská Bystrica	1	4	1	6
Banská Štiavnica	1	2	-	3
Brezno	-	1	5	6
Detva	-	-	3	3
Krupina	-	1	-	1
Lučenec	-	2	-	2
Poltár	-	-	1	1
Revúca	1	-	-	1
Rimavská Sobota	-	5	1	6
Veľký Krtíš	-	-	-	-
Zvolen	-	3	6	9
Žarnovica	-	-	1	1
Žiar nad Hronom	-	4	1	5
Spolu (kraj)	3	22	19	44

Pravdepodobné environmentálne zátáže (REZ – časť A)

Z celkového počtu 106 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou zátážou, bolo v Banskobystrickom kraji zaevidovaných 40 lokalít s nízkym rizikom, 62 so stredným rizikom a 4 lokality s vysokým rizikom. Najviac lokalít bolo zaevidovaných v okresoch Žarnovica, Rimavská Sobota, Brezno a Banská Bystrica a najmenej v okrese Revúca. Takmer 42 % zo všetkých lokalít s pravdepodobnými environmentálnymi zátážami tvoria skládky odpadu, nasledujú lokality s poľnohospodárskou činnosťou s 19 % a lokality s priemyselnou činnosťou a ťažbou rúd, každá so 14 %. Najviac vysokorizikových lokalít má okres Žarnovica. Ako príklad pravdepodobnej environmen-



Predajná – skládky priemyselného odpadu Predajná I. a II.

Skládky priemyselného odpadu Predajná I a Predajná II predstavujú dve úložiská tekutého až kašovitého nebezpečného odpadu z kyslej rafinácie ropy – gudrónu, produkovaného Petrochemou Dubovou v období rokov 1964 – 1984 s celkovou výmerou 229 211 m². Stavebné riešenie nezodpovedá požiadavkám súčasnej legislatívy, z obdobia skládkovania existujú dôkazy o únikoch odpadu do podlažia skládky. Zároveň ide z hľadiska geologického o skládkovanie v nevhodnom prostredí; v širšom okolí sa nachádza významný krasový prameň – Prameň kráľa Matyáša. V podzemných vodách sú pozorované zvýšené koncentrácie hodnôt NEL. V elaboráte skládky gudrónov Predajná I – II, hydrogeologický prieskum, záverečná správa 1997, Enviconsult Žilina, sa okrem iného uvádza: „Zrážkové vody akumulované na skládkach gudrónov majú charakter koncentrovaných výluhov s extrémne vysokými obsahmi síranov, aromatických uhľovodíkov a NEL. V prípade havarijného úniku týchto vôd zo skládok, predstavujú najmä organické polutanty, vzhľadom na svoje karcinogénne vlastnosti, výrazné riziko pre životné prostredie.“



tálnej zátáže v kraji uvádzame lokalitu pesticídneho skladu v Magnezitovciach.

Environmentálne zátáže (REZ – časť B)

Z celkového počtu 44 lokalít s environmentálnou zátážou, boli v Banskobystrickom kraji zaevidované 3 lokality s nízkym rizikom, 22 so stredným rizikom a 19 lokalít s vysokým rizikom s najvyšším počtom v okrese Zvolen a Brezno. V okrese Veľký Krtíš nebola zaevidovaná žiadna lokalita s environmentálnou zátážou. Zo všetkých environmentálnych zátáží v kraji prevláda priemyselná výroba s 32 %, skládky odpadu a vojenské areály, pričom

tieto činnosti majú po 18 %. Ako príklad environmentálnej zátáže v kraji uvádzame skládky priemyselného odpadu Predajná I. a II.

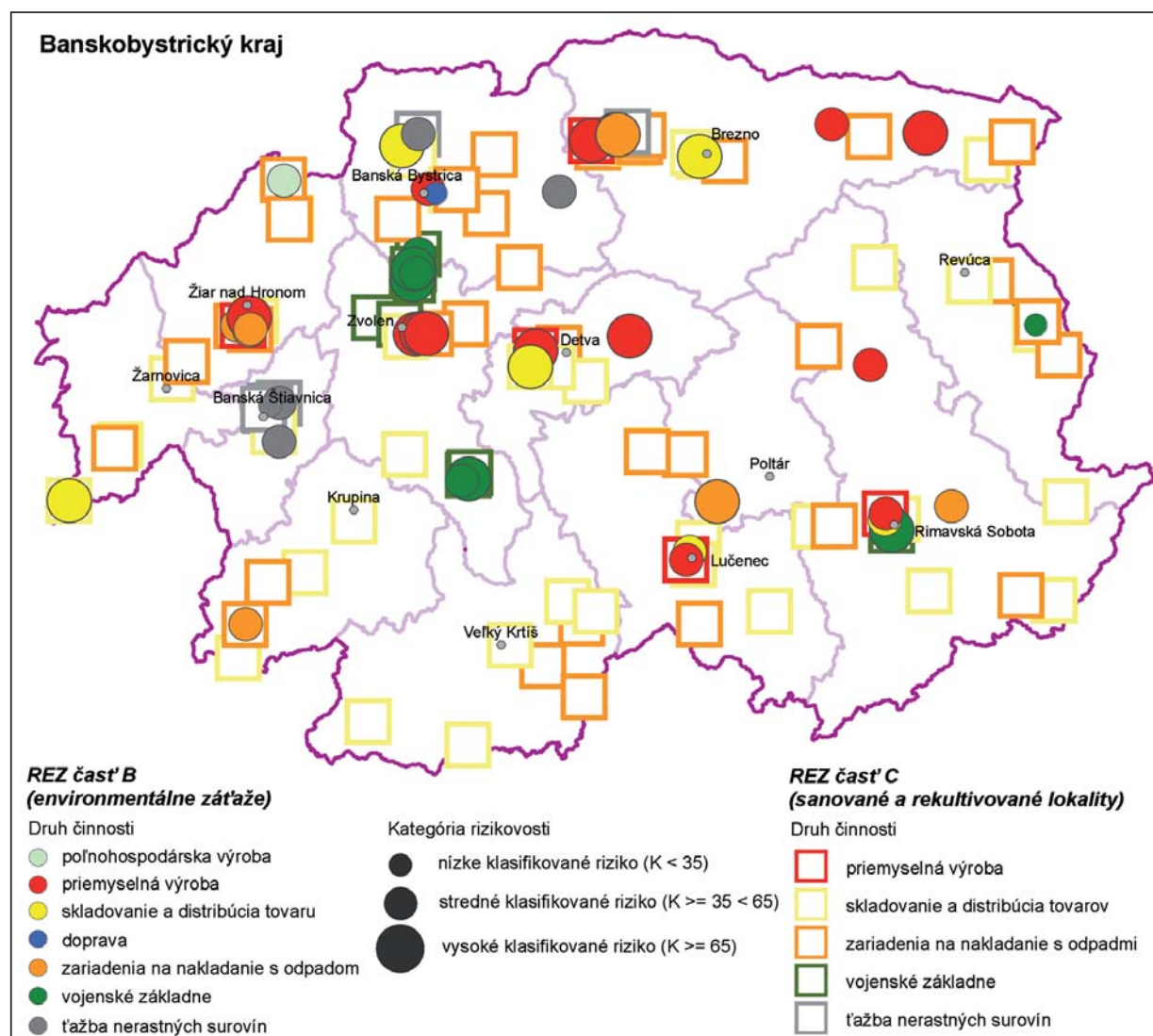
Sanované a rekultivované lokality (REZ – časť C)

Z celkového počtu 91 lokalít bolo 57 sanovaných a 34 rekultivovaných. Najviac sanovaných lokalít bolo zaevidovaných v rámci kraja v okresoch Zvolen a Rimavská Sobota, išlo predovšetkým o čerpacie stanice PHM. Najviac rekultivovaných lokalít bolo identifikovaných v okresoch Brezno a Banská Bystrica, išlo predovšetkým o rekultivácie skládok komunálneho odpadu. Ako príklad sanovanej lokality a vzhľadom na neukončenú sanáciu aj lokality zaradenej ako environmentálna zátáž uvádzame lokalitu odkaliska – ZSNP Žiar nad Hronom.

Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa okresov

Okres	Sanované lokality	Rekultivované lokality	Spolu
Banská Bystrica	4	5	9
Banská Štiavnica	3	2	5
Brezno	6	6	12
Detva	4	1	5
Krupina	3	2	5
Lučenec	6	1	7
Poltár	-	2	2
Revúca	4	3	7
Rimavská Sobota	7	2	9
Veľký Krtíš	5	3	8
Zvolen	8	2	10
Žarnovica	3	1	4
Žiar nad Hronom	4	4	8
Spolu (kraj)	57	34	91

Ing. Katarína Paluchová, Ing. Alena Bruchánková
SAŽP Banská Bystrica



Riešenie environmentálnych záťaží v ZSNP, a. s.

V súčasnej dobe sa do popredia výrazne dostáva problematika riešenia starých environmentálnych záťaží. Je to dané jednak stavom životného prostredia a neustálou snahou o jeho zlepšenie, ale rovnako je to podmienené aj prípravou novej legislatívy, ktorá by mala upravovať túto oblasť ochrany životného prostredia. Napriek tomu, že je táto téma z hľadiska existencie legislatívy na Slovensku absolútnym nováčikom, v spoločnostiach ako je ZSNP, a. s., je vyrovnanie sa so starými environmentálnymi záťažami bežnou súčasťou fungovania podniku. Len vďaka aktívnemu prístupu spoločnosti ZSNP, a. s., a dobrej spolupráci s orgánmi štátnej správy a samosprávy na úseku ochrany životného prostredia je dnes kvalita životného prostredia v Žiarskej kotline na výrazne vyššej úrovni ako tomu bolo pred rokom 1995.

Z histórie ZSNP

Širokej aj odbornej verejnosti je všeobecne známe negatívne pôsobenie Žiarskej hliníkárne na jej bezprostredné i vzdialené okolie. Rovnako je známe, ale menej sa zdôrazňuje a uvedomuje skutočnosť, že bývalý štátny podnik ZSNP v podmienkach centrálného a direktívneho riadenia, svoju hospodársku činnosť a ekologické aktivity mohol uskutočňovať len v určenom rámci. Počas existencie podniku výroba elektrolytického hliníka, ktorá sa v ZSNP začala v roku 1953, postupnou intenzifikáciou výroby vzrástla z pôvodných 48 tis. ton na 70 tis. ton, výroba anódovej, elektródovej a dusacej hmoty z 50 tis. ton na 100 tis. ton. Rozšírením výroby oxidu hlinitého (základná surovina pre elektrolytickú výrobu hliníka) o Bayerovskú vetvu, vzrástla jej produkcia na 210 tis. ton z pôvodných 140 tis. ton. Úmerne s výrobou sa zvyšovali potreby elektrickej energie, tepla a pary, z čoho ZSNP na prevádzke energetického hospodárstva zaisťovala výrobu v rozsahu 800 – 1 300 MW ročne.

60. roky – prvé snahy o nápravu

Ekologický stav v okolí ZSNP po dosiahnutí projektovanej kapacity výroby (hliník, oxid hlinitý, anódové hmoty) v 60. rokoch bol alarmujúci. Hoci realizáciou technických opatrení sa podarilo znížiť hlavne znečistenie ovzdušia emisiami fluóru a prachu, bolo monitoringom preukázané, že redukcia zníženia znečistenia je nedostatočná a závery výsledkov výskumu potvrdili, že pri súčasnej technológii výroby elektrolytického hliníka sa vyčerpali všetky technické i technologické možnosti na zníženie zaťaženia životného prostredia. Bolo jasné, že inštalovaná techno-

lógia nemôže zabezpečiť zlepšenie ekologickej situácie a bol zvolený smer zásadnej rekonštrukcie elektrolytickej výroby na vopred vypaľované anódy. Takáto aktivita vznikla v ZSNP už v roku 1968 a napríklad federálna vláda Československej republiky prijala uznesenie vlády č. 172/69, ako aj uznesenie vlády Slovenskej republiky č. 304/70 o podstatnom znížení fluórových a dechtových exhalátov v ZSNP Žiar nad Hronom, rekonštrukciou elektrolyzy na vopred vypaľované anódy. Žiaľ, všetky tieto kroky až do roku 1985 ostali len pri uzneseniach.

Neskôr v roku 1980 ZSNP vypracoval program nevyhnutných ekologických akcií a vyhlásil technickú pripravenosť realizovať tieto akcie. V roku 1985 bol tento dokument oficiálne odsúhlasený ako koncepcia ochrany životného prostredia v ZSNP Žiar nad Hronom do roku 2000. Je v nej dokumentované, že pre docelenie ekologickej rovnováhy je nutná realizácia 20 akcií – stavieb, s nákladom 6 miliárd Kčs, v cenovej úrovni roku 1985. Žiaľ, postup realizácie nebol adekvátny jeho významu, pretože stavby nebolo možné realizovať podľa ekologických priorít, ale len podľa množstva direktívne pridelených finančných prostriedkov.

V priebehu rokov 1985 – 1990 sa z pôvodného programu realizovalo celkom 8 stavieb, z ktorých 5 prispelo k zníženiu znečistenia ovzdušia, jednou stavbou sa zaistilo zníženie spotreby vody a 2 stavby sa realizovali za účelom zvýšenia kapacity skládok odpadu. V daných podmienkach je možné za čiastkový úspech označiť skutočnosť, že intenzifikáciou výroby proporcionálne nenarastalo zaťaženie prostredia okrem odpadu, ale sa docielilo postupné znižovanie znečistenia ovzdušia a zlepšilo sa využívanie vody.

90. roky – nový environmentálny program

V priebehu rokov 1990 – 1994 sa znížila výroba elektrolytického hliníka cca o 50 % odstavením „B“ série elektrolyzy (pôvodná technológia výroby hliníka) a proporcionálne sa znížila výroba anódovej hmoty v závode Sloval, a. s. V závode Kysličníkáreň sa postupne znižovala výroba oxidu hlinitého na spekacej vetve výroby a koncom roka 1994 sa táto výroba úplne pozastavila. Tieto zníženia objemu výroby vyvolali znížené výkony, a teda aj zníženie výroby tepla a pary v závode Energetické hospodárstvo. V období rokov 1996 – 1998 sa výroba elektrolytického hliníka v závode Sloval, a. s., dostala na nulu, pretože došlo k odstaveniu série „A“ (druhá séria pôvodnej technológie výroby hliníka) a tento závod už vyrábala len anódovú, elektródovú a dusaciu hmotu cca 70 tis. ton za rok. V závode Kysličníkáreň sa odstavila aj prevádzka Bayerovskej vetvy, čím sa v ZSNP, a. s., úplne zastavila výroba oxidu hlinitého. V priebehu roka 1995 začala prevádzka spoločnosti Slovalco, a. s., s ročnou produkciou 105 tis. ton elektrolytického hliníka a 65 tis. ton anódovej hmoty. V závode Alufinal, a. s., a závode Zlieváreň došlo k

zintenzívneniu finalizácie výrobkov na báze hliníka.

Samotné riešenie environmentálnych problémov nadobudlo v ZSNP, a. s., nový rozmer v 90. rokoch. Začalo sa s riešením historických environmentálnych záťaží, ktoré vznikli ako následok vtedy 42-ročného prevádzkovania výroby hliníka, oxidu hlinitého, anódovej hmoty, ale aj výroby v jednotlivých prevádzkach spracovania hliníka.



Odkalisko kalové pole v pôvodnom stave (2001)

Impulzom pre riešenie historických environmentálnych škôd bolo podpísanie úverovej zmluvy s Európskou bankou pre obnovu a rozvoj (EBRD), ktorá do projektu modernizácie výroby hliníka vstúpila s podmienkou, že výroba hliníka bude environmentálne bezporuchová, bude vyhovovať aj najprísnejším normám pre životné prostredie v Európe a navyše dôjde aj k nápravným opatreniam v oblastiach, kde bolo v minulosti životné prostredie narušené.

Environmentálne audity

Prieskum stavu životného prostredia vykonali na základe požiadavky EBRD holandské spoločnosti Haskoning a IWACO. V zmysle výsledkov auditov sa spracovali správy, na základe ktorých boli podpísané zmluvy, týkajúce sa životného prostredia. Historické ekologické škody sú v nich zhrnuté do 25 záväzkov a ZSNP, a. s., sa zaväzuje prebrať zodpovednosť za splnenie ekologických záväzkov aj za svoje dcérske spoločnosti Sloval, a. s., Alufinal, a. s., a Slovalco, a. s. Rovnako museli ZSNP, a. s., prebrať zodpovednosť aj za prípadné ekologické škody na území spoločnosti Slovalco. Okrem záväzkov uvedených v zmluvách s EBRD vydala aj vláda SR uznesenie č. 59/2001 o revitalizácii Žiarskej kotliny, z ktorého 8 opatrení patrí do pôsobnosti a zodpovednosti ZSNP, a. s. Najdlhšiu dobu realizácie si vyžiadali 2 opatrenia súvisiace s najrozsiahljšou starou environmentálnou záťažou v ZSNP, a. s., teda s odkaliskom hnedého a červeného kalu z výroby oxidu hlinitého. Problematika čistenia alkalických vôd, ako aj rekultivácie odkaliska sa v ZSNP, a. s., stali najaktuálnejším problémom z hľadiska ochrany životného prostredia.

Hliník sa vyrába z oxidu hlinitého a oxid hlinitý sa získava z bauxitu. Od roku 1957 sa oxid hlinitý vyrábala v ZSNP z dovážaného, zväčša maďarského bauxitu. Zostatok bauxitu, po vyťažení oxidu hlinitého sa hydraulicky prepravoval potrubím a ukladal na kalové pole. Tu sa jeho pevné časti usádzovali a voda sa vracala späť do technologického procesu. V roku 1995 dokončil



Kalové pole II a akumuláčn nádrže v pôvodnom stave – plné alkalickéj vody

ZSNP, a. s., za účasti zahraničných partnerov modernizáciu výroby hliníka. Samostatná akciová spoločnosť Slovalco od roku 1995 vyrába hliník novou, životné prostredie len minimálne zaťažujúcou technológiou a pre svoju výrobu dováža už hotový oxid hlinitý. Výroba hliníka starou technológiou a výroba oxidu hlinitého v Žiari nad Hronom sa zrušila, ale ostala nevyriešená problematika odkaliska kalové pole, ktorá súvisí s likvidáciou obsiahnutých alkalických vôd a s následnou rekultiváciou telesa odkaliska.

Rekultivácia odkaliska

Vzniknuté odkalisko má rozlohu 44 ha, dosahuje výšku 42 – 45 m nad okolitým terénom, množstvo uloženého kalu predstavuje cca. 10 mil. ton a objem voľných a viazaných alkalických vôd bol cca. 1,2 mil. m³. Voda obsiahnutá v telese bola z bazénov na temene odkaliska kolektormi a zbernými rigolmi odvedená do akumulačných nádrží, odkiaľ je prečerpávaná späť do horných bazénov. Odkalisko bolo založené postupne v rokoch 1957 – 1967 a o jeho zriadení nie je k dispozícii technická dokumentácia. Z pôvodného monitoringu podzemných vôd v okolí odkaliska vyplynulo, že sa vybuďovalo bez náležitej izolácie dna. Túto skutočnosť potvrdili aj výsledky geologického a hydrogeologického prieskumu z rokov 1985 – 1987.

Zo skúmaných technických riešení sa ako najefektívnejšia alternatíva pre zabránenie šírenia znečistenia do okolia odkaliska ukázala izolácia odkaliska pomocou nepriepustnej clony po obvode celého odkaliska zapustenej až do nepriepustného podlažia. Celkový obvod odkaliska predstavuje dĺžku 3 000 m a hrúbka vybudovanej bentonitovej podzemnej tesniacej steny je 60 cm. Nepriepustné podlažie sa podľa konfigurácie terénu nachádza v hĺbke 7 – 15 m pod úrovňou terénu. Koeficient priepustnosti vybudovanej clony je 10⁻⁸ m.s⁻¹. Budovanie podzemnej tesniacej steny sa začalo v roku 1992 a bolo rozdelené na 3 etapy. Stavba bola skolaudovaná na začiatku roku 1997. Výsledky následne vykonávaného a pravidelne vyhodnocovaného monitoringu poukazujú na významnú efektívnosť a účinnosť zabudovanej clony. Takéto uzavretie odkaliska v nasledujúcich rokoch spôsobilo nadmerné zvýšenie množstva vôd obsiahnutých v telese odkaliska. Ide predovšetkým o zrážkové vody, ktoré boli prechodom cez teleso odkaliska kontaminované alkáliami až do tej miery, že ich pH dosahuje hodnotu až 13,5. Ročne ich

finančných nákladov. S narastajúcim množstvom alkalických vôd vzrastala aj naliehavosť riešenia problematiky ich čistenia a zároveň prijatia takých opatrení, ktoré by zabránili priesaku ďalších zrážkových vôd do telesa odkaliska.

Problematika čistenia alkalických vôd sa nakoniec vyriešila kombináciou 3 metód. V rokoch 2001 – 2004 sa postupne vybuďovala trojstupňová technológia na komplexné spracovanie alkalických vôd. V prvom stupni sú alkalické vody upravené fyzikálno-chemickým spôsobom, to znamená, že sú neutralizované kyselinou sírovou za pomoci prídavných činidiel a katalyzátorov. Pri procese neutralizácie zároveň prebieha redukcia toxického 6-mocného chrómu na intoxický 3-mocný chróm a súčasne sa z vody odstraňujú prítomné ťažké kovy a hliník. Tieto z procesu vypadávajú vo forme kalu, ktorý sa následne zneškodňuje na skládke odpadu. V druhom stupni sú takto upravené vody vedené do technologickej linky elektrodiályzy, ktorá na princípe elektrolytických procesov zabezpečuje rozdelenie vstupného toku na diluát s nízkym obsahom solí, ktorý je možné vypúšťať do kanalizácie a koncentrát s vysokým obsahom síranu sodného. Tento je následne na kryštalizačnej odparke spracovávaný na konečný produkt, ktorým je bezvodý síran sodný. Celá technologická linka má projektovanú kapacitu 120 000 m³ za rok. V roku 2005 sa zrealizovala investícia do rozšírenia kapacity spracovania alkalických vôd technológiou odparovania. Vybuďovala sa odparka, ktorá pracuje na princípe mechanickej rekompresie brídových pár spätne používaných na ohrev zahusťovaného média. Toto zariadenie je z hľadiska komparácie množstva spracovaných alkalických vôd a investičných a prevádzkových nákladov najefektívnejším dostupným zariadením. Odparka s projektovanou kapacitou 140 tis. m³ spracovaných alkalických vôd ročne bola do prevádzky uvedená vo februári 2006. Jej produktom je kondenzát s kvalitou destilovanej vody a roztok síranu, resp. hlinitanu sodného, ktorý sa následne ďalej spracováva na konečný produkt, resp. sa ďalej využíva.

Ako už bolo spomenuté, je absolútne nevyhnutné, aby sa odkalisko zabezpečilo proti priesakom zrážkových vôd, čím sa vylúči nárast množstva alkalických vôd v telese odkaliska. Izoláciu by mala zabezpečiť rekultivácia telesa odkaliska. Prvé zámery na rekultiváciu však počítali iba s biologickou rekultiváciou. Výskumné práce na biologickej rekultivácii začali v roku 1993. V tomto období sa urobili skleníkové skúšky za účelom stanovenia vhodného pomeru kalu a substrátov, ako aj preskúmanie odolnosti a vhodnosti sortimentu tráv, drevín a iného biologického materiálu pre dané podmienky. Podľa výsledkov skúšok (72 kombinácií) boli vybrané 4 varianty pre poľné skúšky, ktoré sa realizovali na odkalisku v priebehu rokov 1993 – 1994. Získané poznatky a skúsenosti z týchto skúšok sa uplatnili pri realizácii prevádzkového pokusu biologickej rekultivácie odkaliska, ktorý začal na jeseň roku 1994 na ploche 1,6 ha.



Južný svah odkaliska na začiatku rekultivačných prác

Nové technické riešenia

Na základe dlhodobého pozorovania a hodnotenia vykonaných prevádzkových pokusov a na základe nevyhnutnosti zabezpečenia izolácie telesa odkaliska ZSNP, a. s., pristúpilo k novému konceptu riešenia rekultivácie odkaliska. Samotná rekultivácia je založená predovšetkým na princípe technickej rekultivácie. ZSNP, a. s., stanovili tieto 4 základné ciele, ktoré by sa mali dosiahnuť rekultiváciou odkaliska: **signifikantné zníženie priesakov dažďových vôd do telesa odkaliska, zabezpečenie stability odkaliska (zamedzenie zosunu a erózií na svahoch odkaliska), eliminácia pevných úletov a zvýšenie krajinoestetického úrovnje oblasti.**

V priebehu roka 2004 sa na odkalisku vykonali rozsiahle hydrogeologické, geofyzikálne, inžiniersko-geologické prieskumy, ako aj kompletne geodetické zameranie telesa odkaliska, na ktorých základe sme získali všetky potrebné údaje k vytvoreniu komplexného obrazu o odkalisku a zároveň vstupné podklady pre vypracovanie projektu rekultivácie. ZSNP, a. s., vo februári 2004 uverejnili v slovenskej, ale aj zahraničnej tlači výzvu na spoluprácu pri riešení problematiky kalového poľa, na ktorú zareagovalo 38 domácich aj zahraničných spoločností a konzorcií. Spomedzi všetkých do užšieho výberu postúpilo 7 spoločností, z ktorých bola pre vypracovanie projektu rekultivácie odkaliska kalové pole vybraná firma .A.S.A., spol. s r. o., Praha, ktorá bola od r. 1994 do r. 2005 súčasťou francúzskeho energetického koncernu Electricité de France. Na začiatku roku 2006 prešiel holding .A.S.A. do vlastníctva španielskeho koncernu Fomento de Construcciones y Contratas, S.A. (FCC Group). Pobočky spoločnosti FCC Group sú v celej západnej Európe, USA a Južnej Amerike.

Prvý vypracovaný projekt rekultivácie odkaliska dodala spoločnosť .A.S.A. v decembri 2004. ZSNP, a. s., si pre účely oponentúry vybral viacerých renomovaných poradcov – Ing. Handlovského, Ing. Haasa a britskú spoločnosť PBA. Na základe pripomienok oponentov, ako aj pripomienok orgánov štátnej správy a samosprávy sa projekt priebežne upravoval a dopĺňal. V septembri 2005 sa zriadila poradná komisia generálneho riaditeľa ZSNP, a. s., pre potreby riešenia geoenvironmentálnej problematiky odkaliska kalové pole zložená z vysoko fundovaných odborníkov z akademického i praktického prostredia. V októbri 2005 na prvom zasadnutí komisie sa všetci členovia zhodli, že je nevyhnutné overiť technické riešenia navrhnuté v realizačnom projekte, a to formou veľkopokusu, a doplniť prieskum odkaliska pre určenie a overenie množstva alkalických vôd v telese odkaliska. Tento sa na pokyn vedenia zrealizoval v októbri a novembri 2005. Konečnú verziu projektu, vypracovanú na základe pripomienok najatých odborníkov, orgánov štátnej správy, samosprávy, ako aj



Kalové pole II po rekultivácii (vrchlík)

do telesa odkaliska pribúdalo zrážkovou činnosťou viac ako 80 000 m³ a hydrogeologický prieskum preukázal, že v januári 2005 bolo v telese odkaliska uzavretých 1,2 mil. m³ alkalických vôd, ktoré bolo z hľadiska zabránenia ich vylitia mimo telesa odkaliska nevyhnutné nepretržite prečerpávať z akumulačných nádrží na päte odkaliska do bazénov na temene odkaliska, čo si vyžadovalo veľké množstvo potrebnej elektrickej energie a s tým spojených

členov tejto komisie, spoločnosť ASA predložila 28. apríla 2006. Následne sa uskutočnila prezentácia a pripomienkovanie predloženého projektu. Rekulivácia je rozdelená na dve etapy:

- prvá etapa rieši rekuliváciu KPII (kalové pole II) o ploche cca. 5,2 ha, jeho odvodnenie, zatrubnenie gravitačného kanála a vybudovanie prístupovej komunikácie od päty na vrchlík odkaliska,
- v druhej etape sa realizuje utesnenie a rekulivácia ostatných plôch odkaliska (bazény KP 0, I, III a IV, svahy, terasy, predpolie a akumulčné nádrže).

Stavebné povolenie na I. etapu, teda na rekuliváciu KP II a odvodnenie a zatrubnenie gravitačného kanála vydal Obvodný úrad životného prostredia v Banskej Štiavnici stále pracovisko v Žiari nad Hronom 28. 6. 2006 a na II. etapu 17. 10. 2006.

S realizáciou I. etapy ZSNP, a. s., začalo v auguste roku 2006 a ukončila sa v marci 2007, kedy bola zároveň skolaudovaná a uvedená do skúšobnej prevádzky. Momentálne už prebiehajú práce na druhej etape rekulivácie, ktorá je rozplánovaná na obdobie rokov 2007 až 2011. V druhej etape sa realizovalo pretvarovanie vrchlika odkaliska spojené s významným presunom hmôt v rámci samotného telesa odkaliska, vybuodovala sa prítlačovacia

lavica nad akumulčnými nádržami, ďalej ďalšie dve prístupové komunikácie od päty na vrchlík odkaliska a postupne sa rekulivujú všetky ostatné plochy, teda vrchlíky, svahy a predpolia, buduje sa ich odvodnenie a zároveň zatrubnenie všetkých zostávajúcich gravitačných aj drenážnych kanálov. V poslednej fáze sa uskutoční uzatvorenie akumulčných nádrží na päte odkaliska.

V priestore súčasného bazéna KP IV bol vybudovaný zasakovací drén pre alkalické vody. Celý vrchlík v oblasti bazénov KP 0, I, III a IV sa zaizoloval rovnakým spôsobom ako bol v prvej etape zaizoloovaný vrchlík KP II, to znamená, že rekulivačné vrstvy pozostávajú z terénnych úprav podkladovej vrstvy, pokládky separačnej geotextílie a izolačnej HDPE fólie hr. 1,5 mm s prítlačím, pričom tak ako okolo vrchlika KP II, tak aj tu bol vybudovaný manipulačný pruh, ktorý sa využíva pri dovoze materiálu potrebného pre rekuliváciu svahov odkaliska. Svahy odkaliska sú prekrývané bentonitovou rohožou, drenážnym prvkom, ktorý odvádza zrážkovú vodu a vrchnú rekulivačnú vrstvu tvoria geobunky so štrkovou výplňou frakcie 0 – 32 s prímiesou cca 10 % podielu humózneho zeminu. Predpolie odkaliska sa zaizoluje až za podzemnú tesniacu stenu HDPE fóliou hr. 1,5 mm, na ktorú bude položená ochranná a drenážna vrstva a následne aplikovaná rekulivačná vrstva zeminu

a humózneho zeminu s výsadbou trávy a krovitého porastu. Všetky materiály použité na rekuliváciu odkaliska majú dodávateľom deklarovanú životnosť minimálne 50 rokov.

Vlastné zdroje

Pri komplexnom prieskume stavu životného prostredia v ZSNP, a. s., v 90. rokoch boli náklady na vybudovanie podzemnej tesniacej steny, na vyčistenie alkalických vôd a rekuliváciu odkaliska odhadnuté vo výške 500 mil. Sk. Reálne náklady súvisiace so zneškodnením environmentálnej záťažou, ktorou odkalisko je, sú vo výške 1,6 mld. Sk. Celá stavba je financovaná z vlastných zdrojov. Komplexné riešenie problematiky odkaliska je najväčšou investičnou akciou zameranou na odstránenie starej environmentálnej záťažou v rámci súkromných firiem na Slovensku. Po ukončení rekulivácie sa odkalisko uvedie do neškodného stavu, nakoľko bude presne v zmysle stanovených cieľov izolované proti priesaku zrážkových vôd do jeho telesa, t. z. nebudú vznikať nové množstvá alkalických vôd, teleso ako také získa vysoký stupeň stability, eliminujú sa pevné úlety a výrazne sa zvýši krajinná estetická úroveň celej oblasti Žiarskej kotliny.

Ing. Miriam Ťahúňová

vedúca odboru ochrany životného prostredia ZSNP, a. s., Žiar nad Hronom

Žilinský kraj

Žilinský kraj s rozlohou 6 809 km² (13,88 %) sa podľa územnosprávneho usporiadania v zmysle zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní SR v znení neskorších predpisov člení na 11 okresov, z ktorých rozlohou najväčším je okres Liptovský Mikuláš (1 341 km²) a najmenším okres Kysucké Nové Mesto (173,7 km²). Ďalšie okresy sú: Bytča, Čadca, Dolný Kubín, Námestovo, Martin, Ružomberok, Tvrdošín, Turčianske Teplice a Žilina. V Žilinskom kraji je celkovo 315 obcí, z toho 18 má štatút mesta, s počtom obyvateľov 695 698 (stav k 1. 1. 2008), čo predstavuje 12,9 % z celkového počtu obyvateľov SR.

Z veľkoplošných chránených území zasahujú do Žilinského kraja spolu 4 národné parky (NP): NP Malá Fatra, NP Veľká Fatra, NP Nízke Tatry, Tatranský národný park) a 3 chránené krajinné oblasti (CHKO): CHKO Horná Orava, CHKO Kysuce, a CHKO Strážovské Vrchy. Veľkoplošné chránené územia zaberajú 51,2 % rozlohy Žilinského kraja. V Žilinskom kraji je celkovo 159 maloplošných chránených území, z toho je 57 národných prírodných rezervácií, 38 prírodných rezervácií, 17 národných prírodných pamiatok, 35 prírodných pamiatok a 12 chránených areálov.

Na základe Environmentálnej regionalizácie Slovenska do Žilinského kraja nezasahuje žiadna zaťažená oblasť, aj keď oblasť Žiliny a jej okolia možno hodnotiť ako prostredie mierne narušené až narušené. Kvalitu ovzdušia v kraji ovplyvňuje predovšetkým činnosť veľkých priemyselných zdrojov, ktoré sú tu lokalizované, napr. teplárenské spoločnosti, cementárne, papierenský priemysel, ferozliatinársky a chemický priemysel. Výsledky monitoringu podľa nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd pre oblasť Povodia Váhu, naznačujú, že stredný úsek Váhu je ovplyvňovaný najmä odpadovými vodami z priemyselných podnikov, v strednom úseku je Váh taktiež znečisťovaný husto osídlenými oblasťami. Významní znečisťovatelia na dolnom úseku Váhu sú najmä výrobcovia priemyselných hnojív a dusíkatých zlúčenín, energetický, elektronický priemysel, jadrová energetika, automobilový a potravinársky priemysel. V povrchových vodách sa zistilo prekračovanie limitných hodnôt pre dusitanový dusík, aktívny chlór, termotolerantné koliformné baktérie, fekálne streptokoky a koliformné baktérie. Výsledky laboratórnych analýz z monitoringu kvality podzemných vôd hodnotené podľa nariadenia vlády

SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, naznačujú prekračovanie limitov špecifických organických látok v určitých oblastiach. V rámci **Systematickej identifikácie environmentálnych záťažou Slovenskej republiky** (Paluchová a

kol., 2006 – 2008) bolo zaevidovaných 117 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou, 31 lokalít s environmentálnou záťažou, 36 sanovaných a 34 rekulivovaných lokalít. 18 lokalít s environmentálnou záťažou patrí medzi vysokorizikové.

Pravdepodobné environmentálne záťažou (REZ – časť A)

Z celkového počtu 117 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou bolo v Žilinskom kraji evidovaných 7 lokalít s nízkym rizikom, 77 so stredným rizikom a 33 lokalít s vysokým rizikom, a to najviac lokalít v okresoch Liptovský Mikuláš a Bytča a najmenej v Dolnom Kubíne a Námestove. V okrese Turčianske Teplice nebola zaevidovaná žiadna pravdepodobná environmentálna záťaž. 64 % všetkých pravdepodobných environmentálnych záťažou kraja tvoria skládky odpadu, nasleduje priemyselná výroba s 19 % a skladovanie a distribúcia tovarov s takmer 9 %. Ako príklad lokality



Foto: Skládkovaný odpad má miestami hrúbku niekoľko metrov. Skládky sú vizuálne oplotené

nepredstavuje žiadnu prirodzenú ochranu – ohrozenie podzemnej vody je veľmi vysoké, územie je nevhodné pre skládovanie odpadu. Plánovaná je rekulivácia, ktorá v čase našej obhliadky ešte nebola realizovaná. Vzhľadom na dané skutočnosti bola skládka zaradená medzi lokality s pravdepodobnou environmentálnou záťažou.

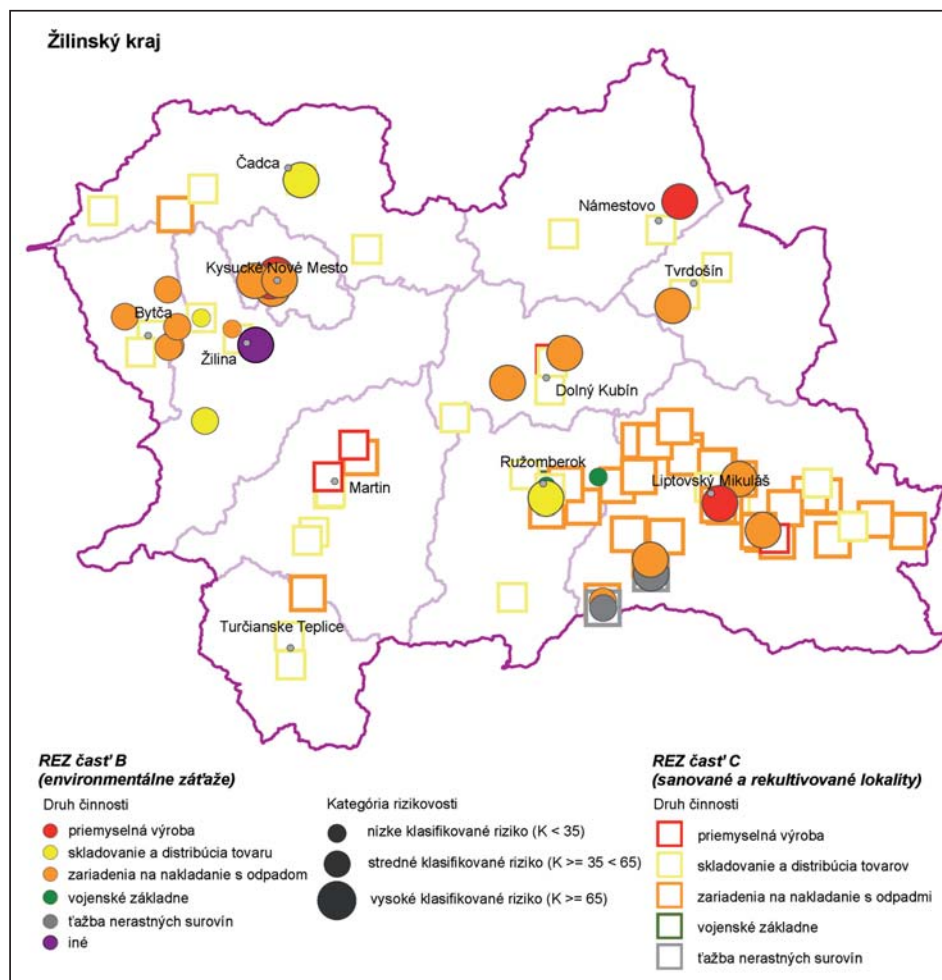
Žiar - skládka Chraste

Skládka Chraste bola prevádzkovaná do roku 2005, nachádza sa bezprostredne na ľavom brehu potoka Vrbička, ktorý je ľavostranným prítokom vodohospodársky významného toku Smrečianka, do ktorého ústi po cca 1 800 m. Cca 200 – 300 m od skládky v smere toku je chránený areál Háj v Smrečanoch. Na odizolovanie skládky od potoka Vrbička sa použili izolačné fólie a ochranný val, ale nedajú sa vylúčiť možné prieniky kontaminácie do podzemných a povrchových vôd, najmä na jar, v čase topenia snehu a intenzívnej zrážkovej činnosti. Podľa máp vhodnosti skládok odpadu, geologické podložie v mieste skládky



Kysucké Nové Mesto – skládka pri SEVAKU

Počas terénnej rekognoskácie sa skládkový materiál (priemyselný a komunálny odpad) nachádzal na ploche cca 500 x 10 m popri ceste. Odpad tvorili hlavne riedidlá a náterové hmoty. Skládka sa nachádza v chránenej vodohospodárskej oblasti Beskydy a Javorníky, na aluviálnych náplavoch rieky Kysuca, v blízkosti povrchového toku. Je bez izolácie a monitoringu. Podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu sa nachádza na území bez prirodzenej ochrany – ohrozenie podzemnej vody je vysoké. Skládka je odporúčaná na prieskumné práce vzhľadom na možnú kontamináciu horninového prostredia, podzemných a povrchových vôd.



Počet pravdepodobných environmentálnych záťaží podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Bytča	-	13	7	20
Čadca	-	2	9	11
Dolný Kubín	-	1	1	2
Kysucké Nové Mesto	-	2	5	7
Liptovský Mikuláš	-	26	5	31
Martin	2	3	-	5
Námestovo	-	3	-	3
Ružomberok	3	10	3	16
Turčianske Teplice	-	-	-	-
Tvrdošín	-	4	1	5
Žilina	2	13	2	17
Spolu (kraj)	7	77	33	117

Počet environmentálnych záťaží podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Bytča	-	5	-	5
Čadca	-	-	1	1
Dolný Kubín	-	-	2	2
Kysucké Nové Mesto	-	-	6	6
Liptovský Mikuláš	-	2	5	7
Martin	-	-	-	-
Námestovo	-	-	1	1
Ružomberok	2	1	1	4
Turčianske Teplice	-	-	-	-
Tvrdošín	-	-	1	1
Žilina	2	1	1	4
Spolu (kraj)	4	9	18	31



Istebné - OFZ - halda trosky

Skládka trosky z výroby ferozliatín Oravských ferozliatinárskych závodov v Istebnom je budovaná takmer 50 rokov a tomu zodpovedá aj množstvo skládkovaného materiálu. Objekt sa nachádza priamo vo výrobnom areáli a v jeho okolí je vybudovaný monitorovací systém. Monitoring bol uskutočňovaný za účelom overenia vplyvu skládky trosky z výroby ferozliatín, resp. samotného areálu závodu na širšie okolie. Doterajšie chemické analýzy jednoznačne potvrdili výskyt vysokých koncentrácií Cr, Cr⁶⁺ a Mo a ďalších ťažkých kovov, ako aj amónnych iónov a silne alkalickú reakciu vody v pozorovacích objektoch. Podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu ide o oblasť s vysokým ohrozením podzemnej vody.

s pravdepodobnou environmentálnou záťažou v rámci Žilinského kraja uvádzame skládku Chraste v Žiari a skládku pri SEVAKU v Kysuckom Novom Meste.

Environmentálne záťaž (REZ – časť B)

Z celkového počtu 31 lokalít s environmentálnou záťažou boli v Žilinskom kraji evidované 4 s nízkym rizikom, 9 so stredným rizikom a 18 lokalít s vysokým rizikom. Najviac identifikovaných lokalít sa nachádza v okresoch

Liptovský Mikuláš a Kysucké Nové Mesto. Žiadna nebola zaevidovaná v okresoch Martin a Turčianske Teplice. 52 % všetkých lokalít s environmentálnou záťažou kraja tvoria skládky odpadu, nasledovali lokality s priemyselnou činnosťou so 16 % a lokality na skladovanie a distribúciu tovarov s 10 %. Ako príklad lokality s environmentálnou záťažou v rámci Žilinského kraja uvádzame haldu trosky OFZ v Istebnom a oblasť východného priemyselného pásma v Žiline.

Žilina – východné priemyselné pásmo

Priemyselná oblasť nachádzajúca sa v intraviláne mesta Žilina sa tiahne pozdĺž rieky Váh po jej ľavej strane v dĺžke približne 1 kilometer. V tejto oblasti sa v rokoch 1989 až 1992 prieskumnými prácami zistilo masívne znečistenie podzemných vôd a horninového prostredia (BTEX, CIU a NEL), ktoré pretrváva až dodnes. Jeho príčinou bol najmä chemický priemysel (Považské chemické závody, n. p., Chemicelulóza, n. p.), ale aj strojársky priemysel a opravárenská činnosť (AVIA, n. p., Vozňové a rušňové depo bývalého ČSD) a v neposlednom rade skladovanie pohonných hmôt (Sklad Benzinolu, n. p., ČS PHM – Predmestská, ČS PHM – Bratislavská, ČSAD, n. p.). Dôvodom zaradenia tejto lokality medzi environmentálne záťaž je fakt, že predstavuje vysoké riziko ohrozenia životného prostredia.



Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa okresov

Okres	Sanované lokality	Rekultivované lokality	Spolu
Bytča	2	-	2
Čadca	4	1	5
Dolný Kubín	4	-	4
Kysucké Nové Mesto	1	-	1
Liptovský Mikuláš	6	28	34
Martin	6	1	7
Námestovo	2	-	2
Ružomberok	5	3	8
Turčianske Teplice	2	1	3
Tvrdošín	2	-	2
Žilina	2	-	2
Spolu (kraj)	36	34	70



Martin - ZŤS ropná havária, zabezpečený monitorovací vrt

Kontaminácia na lokalite, ktorá je zaradená medzi sanované lokality vznikla pri stáčaní ropných látok (vykurovacích olejov, nafty), pričom manipulačné plochy stáčačej rampy boli nespevnené, bez záchytných zariadení a s netesnými rozvodnými potrubiami do výrobných hál. Prvé úniky ropných látok boli zaznamenané v rokoch 1968 a neskôr v roku 1975, kedy došlo k úniku ropných látok aj do rieky Turiec. V začiatkoch sanácie boli vykopávané ryhy a nazhromaždené ropné látky sa z rýh vyčerpali alebo sa priamo na mieste spaľovalo. Sanačné práce sa ukončili v roku 2000 s dosiahnutím stanovených sanačných limitov. V súčasnosti lokalita nie je monitorovaná.

Sanované a rekultivované lokality (REZ - časť C)

Z celkového počtu 70 lokalít, z ktorých je 36 sanovaných a 34 rekultivovaných, bolo v rámci Žilinského kraja najviac zaevidovaných v okrese Liptovský Mikuláš. Ide prevažne o skládky komunálneho odpadu a čerpace stanice PHM. Ako príklad sanovanej lokality uvádzame lokalitu ZŤS Martin.

Ing. Katarína Paluchová,
Ing. Alena Bruchánková, Ing. Jaromír Helma
Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica

Košický kraj

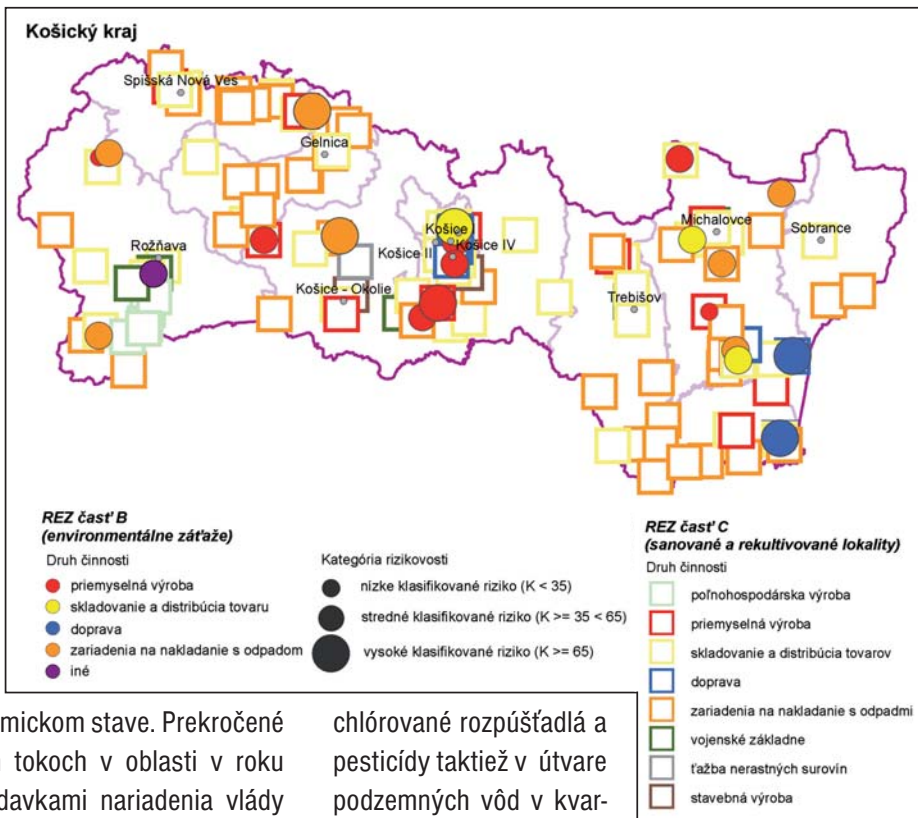
Košický kraj s rozlohou 6 753 km² (13,77 % územia SR) sa podľa územnosprávneho usporiadania v zmysle zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní SR v znení neskorších predpisov člení na 11 okresov, z ktorých rozlohou najväčším je okres Košice - okolie (1 533 km²) a najmenším okres Košice III (21 km²). Ďalšie okresy sú: Gelnica, Košice I, Košice II, Košice IV, Michalovce, Rožňava, Spišská Nová Ves, Sobrance a Trebišov. V Košickom kraji je celkovo 440 obcí, z toho 17 má štatút mesta., v ktorých žije 774 103 obyvateľov, čo je 14,3 % slovenského úhrnu (stav k 31. 12. 2008).

Na území kraja sa z veľkoplošných chránených území nachádzajú, alebo do neho čiastočne zasahujú, 2 národné parky (NP): NP Slovenský raj a NP Slovenský kras, s celkovou rozlohou 48 844 ha na území kraja a 2 chránené krajinné oblasti (CHKO): CHKO Vihorlat a CHKO Latorica, s celkovou rozlohou 34 106 ha na území kraja. Chránené územia vyššie uvedených kategórií zaberajú spolu cca 13 % z celkovej plochy Košického kraja. Na území kraja bolo k 31. 5. 2009 vyhlásených spolu 130 maloplošných chránených území: 40 NPR, 47 PR, 23 NPP, 15 PP a 5 CHA.

Na základe environmentálnej regionalizácie Slovenska do Košického kraja zasahujú tri zaťažené oblasti: *Košicko-prešovská zaťažená oblasť*, *Zemplínska zaťažená oblasť* a *Rudniansko-gelnická zaťažená oblasť*. Podľa Správy o stave životného prostredia SR v roku 2008 (MŽP SR, SAŽP 2009) zasahuje *Košicko-prešovská zaťažená oblasť* s rozlohou 1 044 km² 81 % do územia Košického kraja a 19 % do Prešovského kraja. Na tomto území žije cca 425 000 obyvateľov. Z priemyselných odvetví má v zaťaženej oblasti rozhodujúce postavenie hutnícky, strojársky, drevársky priemysel, priemysel palív a energetiky a ťažba nerastných surovín, ktorá má rozhodujúci vplyv na znečistenie ovzdušia. V súčasnosti sú rozhodujúcimi lokálnymi zdrojmi znečistenia ovzdušia výfuky z automobilov, resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (napr. nedostatočné čistenie ulíc, znečistené automobily, posypový materiál), suspenzia tuhých častíc z dopravy (napr. oder pneumatík, brzdových obložení a povrchov ciest), minerálny prach zo stavebnej činnosti, lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá, malé a stredné lokálne priemyselné zdroje bez náležitej odľučovanej techniky. Hlavnými tokmi oblasti sú Hornád a Torysa s prítokmi. Hornád je v oblasti zaťažený splaškovými a priemyselnými odpadovými vodami produkovanými mestom Košice. Nepriaznivá situácia pretrváva hlavne v Sokolianskom potoku, ktorý je recipientom priemyselných odpadových vôd zo závodu U. S. Steel, s. r. o., Košice. Sokoliansky potok patrí dlhodobu k najviac znečisteným tokom v SR. V oblasti sa

negatívne prejavuje znečistenie privádzané z celého povodia, a to hlavne v odberových miestach Ždaňa a Hidasnémeti. Západnú časť zaťaženej oblasti odvodňuje tok Bodva s prítokmi. Kvalita vody v týchto tokoch je nepriaznivo ovplyvnená znečistením biologickými a mikrobiologickými ukazovateľmi a organickými polutantmi. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že celkové povodie Bodvy je najmenej antropogénne ovplyvneným povodím a rieka Bodva je v dobrom chemickom stave. Prekročené ukazovatele v povrchových tokoch v oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, sa zistili v prípade chemickej spotreby kyslíka-Cr, teploty vody, chloridov, dusitanového dusíka, organického dusíka, NEL_{UV}, chloroformu, absorbovaných organických halogénov, fluóranténu, abundancie fytoplanktónu, koliformných baktérií, termotolerantných koliformných baktérií a fekálnych

streptokokov. V prípade kvality podzemných vôd v oblasti boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, prekročené vo všetkých útvaroch podzemných vôd zasahujúcich do oblasti. Medzi najčastejšie prekračované ukazovatele patria celkové Fe a Mn, v útvare podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch boli prekročené aj limitné hodnoty chloridov, amónnych iónov, dusičnanov a rozpustených látok. Z organických látok boli namerané prekročenia pre



chlórované rozpúšťadlá a pesticídy taktiež v útvare podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch. Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 - 2008 kolísavý charakter predovšetkým v dôsledku produkcie ostatného odpadu, ktoré mali rozhodujúci podiel na celkovej produkcii odpadu v oblasti. Produkcia nebezpečného odpadu a komunálneho odpadu v oblasti vykazovala postupný nárast. Druhou zaťaženou oblasťou zasahujúcou do Košického kraja je *Zemplínska zaťažená oblasť* s rozlo-



Košice - Myslava - skládka TKO

Skládka TKO Myslava je príkladom lokality s vysokorizikovou pravdepodobnou environmentálnou záťažou v rámci kraja. Skládka bola vybudovaná v roku 1972 ako dočasné riešenie ukladania odpadov. Oficiálne bola prevádzkovaná s osobitnými podmienkami do roku 1997. Jej rozloha sa pohybuje na úrovni 18 ha. Predpokladané zloženie ukladaných odpadov je pestré (komunálny odpad, stavebný odpad, nebezpečný odpad – škvára zo spaľovne odpadu, odpad z kafilérie, infekčný nemocničný odpad). Skládka nemá vybudovaný monitorovací systém, obvodový rigol na zachytenie povrchových vôd ani rigol pod skládkou na zachytávanie priesakových vôd. Dažďové vody pretekajú skládkou a kontaminované odtekajú do Baštianskeho potoka. Lokalita sa nachádza na území so žiadnou prirodzenou ochranou – podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu je ohrozenie podzemnej vody je vysoké. Problematickou je aj stabilita svahu skládky. Na jej jednoznačné zaradenie ako lokality s environmentálnou záťažou je potrebné uskutočniť prieskum a následne realizovať všetky potrebné opatrenia.

hou 1 040 km², z ktorej sa nachádza 83 % na území Košického kraja a 17 % na území Prešovského kraja. Na tomto území žije cca 173 000 obyvateľov. Úroveň znečistenia ovzdušia v zaťaženej oblasti ovplyvňujú predovšetkým emisie z priemyselných odvetví (chemický, drevospracujúci, priemysel palív a energetiky).

halogénov, koliformných baktérií, termotolerantných koliformných baktérie a fekálnych streptokokov. V prípade kvality podzemných vôd boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. prekročené vo všetkých útvaroch podzemných vôd zasahujúcich do oblasti.

Ďalšími lokálnymi zdrojmi sú najmä doprava, resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (nedostatočné čistenie ulíc), suspenzia tuhých častíc z dopravy (oder pneumatík), minerálny prach zo stavebnej činnosti, veterná erózia z nespevnených povrchov, lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá. Hlavnými tokmi oblasti sú Ondava s prítokmi, Laborec a Bodrog. Na kvalitu vody v Laborci má výrazný vplyv vypúšťanie chladiacich odpadových vôd zo závodu Elektrárň Vojanya, čo sa pomerne často prejavuje zvýšením teploty vody. K zhoršeniu kvality vôd prispieva aj privádzané znečistenie z hornej časti tokov Topľa a Ondava. Rieka Bodrog vykazuje dobrý chemický stav aj napriek tomu, že jeho prítoky sú v zlom chemickom stave. Prekročené ukazovatele v povrchových tokoch v oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z. sa zistili v prípade chemickej spotreby kyslíka-Cr, dusitanového dusíka, zinku, chloroformu, absorbovaných organických

U organických látok neboli namerané prekročenia v útvaroch podzemných vôd zasahujúcich do oblasti. Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 – 2008 spočiatku stúpajúci a neskôr klesajúci charakter v dôsledku produkcie ostatného odpadu, ktorý mal rozhodujúci podiel aj na celkovej produkcii odpadu. Produkcia nebezpečného odpadu vykazovala postupný pokles. Produkcia komunálneho odpadu vykazovala postupný nárast.

Tretia, Rudniansko-gelnická zaťažená oblasť, s rozlohou 357 km² zasahuje 95 % do územia Košického kraja a 5 % do územia Prešovského kraja. Na tomto území žije cca 52 000 obyvateľov. Rozhodujúci vplyv na znečistenie ovzdušia v zaťaženej oblasti má predovšetkým ťažba nerastných surovín, strojársky priemysel a hutníctvo neželezných kovov. Ďalšími zdrojmi sú sklád-

Počet pravdepodobných environmentálnych záťaží podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Gelnica	-	7	-	7
Košice - okolie	2	10	1	13
Košice I	-	2	-	2
Košice II	-	1	1	2
Košice III	-	-	-	-
Košice IV	-	-	-	-
Michalovce	-	8	1	9
Rožňava	3	8	-	11
Sobrance	-	4	1	5
Spišská Nová Ves	-	9	1	10
Trebišov	-	11	2	13
Spolu (kraj)	5	60	7	72



Plešivec - retenčné nádrže

K lokalitám s environmentálnou záťažou patria aj retenčné nádrže, patriace Gemerským celulózkam a papierňam v Gemerskej Hôrke využívaných do r. 1992. Do retenčných nádrží sa ukladali sulfitové kaly vznikajúce pri výrobe. Podľa výsledkov monitoringu sa zistilo znečistenie podzemných vôd sulfátom, fenolmi a As. Na základe výsledkov prieskumu a monitoringu sa v r. 2003 vypracoval projekt sanácie a rekultivácie retenčných nádrží (Plešivec – likvidácia NO z retenčných nádrží, Geosofting, s .r .o.), ktorý nebol realizovaný. Ide o oblasť v ochrannom pásme prírodného liečivého zdroja a prírodného minerálneho zdroja, s vysokým ohrozením podzemnej vody.

Mokrance - skládka priemyselného odpadu Tesla

Skládka priemyselného odpadu o objeme cca 14 400 m³ vznikla v roku 1984 a bola prevádzkovaná za osobitných podmienok až do roku 1996 výrobným podnikom Tesla Moldava nad Bodvou. Odpad je tvorený sklom a kovmi, ktoré sú znečistené ortuťou



Mokrance - lagúna priemyselného odpadu žiariviek

z výbojok a žiariviek. Nachádza sa na území so žiadnou prirodzenou ochranou – ohrozenie podzemnej vody je podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu vysoké, v blízkosti sa nachádza Mokranský potok. Geologické podložie skládky tvoria kvartérne sedimenty zastúpené deluviálnym hlinitým komplexom, ktorý obsahuje ílovité sedimenty so štrkom.

Medzi najčastejšie prekračované ukazovatele patria celkové Fe, Mn, dusičnany, chloridy, amonné ióny a sírovodík. Z ťažkých kovov boli prekročené limitné hodnoty Al, As a Ni v útvaroch podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch.

ky trosky z hutníckeho priemyslu, doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených komunikácií, stavenísk, lokálneho vykurovacieho systému na tuhé palivá, ktoré priamo vplyvávajú na úroveň znečistenia. V prípade povrchových vôd Hornád a jeho prítoky v oblasti boli v minulých rokoch poznačené bankskými aktivitami a aj v dôsledku útľmu týchto činností



Medzev - Strojsmalt

Areál Strojsmaltu, a. s., v Medzeve je zaradený medzi lokality s environmentálnou záťažou kvôli rozsiahlej kontaminácii tohto územia ropnými látkami, a to najmä topným olejom. Pre danú lokalitu sa vypracoval projekt sanačných prác (Vykonávací projekt sanačných prác, Strojsmalt, a. s., Medzev, Polák, P. a kol., 1996), v zmysle ktorého v roku 1996 sa začala aj samotná sanácia areálu. Po sanácii boli hodnoty z dekontaminovaného priestoru síce pod stanoveným sanačným limitom, ale naďalej prekračujúce kategóriu C pokynu a zároveň intervenčného kritéria v zmysle návrhu zákona o environmentálnych záťažoch. V roku 1998 boli sanačné práce prerušené kvôli nedostatku finančných prostriedkov a do súčasnosti neboli obnovené. Vzhľadom na uskutočnenie čiastočnej sanácie je lokalita evidovaná aj v REZ - časť C (sanované a rekultivované lokality).

Počet environmentálnych záťaží podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Gelnica	-	-	-	-
Košice - okolie	-	1	2	3
Košice I	-	-	1	1
Košice II	-	1	-	1
Košice III	-	-	-	-
Košice IV	-	2	-	2
Michalovce	1	6	1	8
Rožňava	1	3	-	4
Sobrance	-	-	-	-
Spišská Nová Ves	-	-	1	1
Trebišov	-	-	1	1
Spolu (kraj)	2	13	6	21

v posledných rokoch, dochádza k znižovaniu koncentracii ťažkých kovov v povrchových vodách a ich koncentrácie neprekračujú limitné hodnoty. Negatívny vplyv na kvalitu povrchových vôd v oblasti majú hlavne komunálne odpadové vody z mesta Spišská Nová Ves. V roku 2008 boli prekročené len ukazovatele v povrchových tokoch v prípade chemickej spotreby kyslíka-Cr a dusitanového dusíka v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z. V prípade znečistenia podzemných vôd boli limitné hodnoty v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. prekročené vo všetkých útvaroch podzemných vôd v predkvartérnych horninách zasahu-

júcich do zaťaženej oblasti v ukazovateli obsah O₂ vo vode (v rámci terénnych meraní). Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 - 2008 kolísavý charakter predovšetkým v dôsledku produkcie ostatného odpadu, ktorý mal rozhodujúci podiel na celkovej produkcii odpadu v oblasti. Produkcia nebezpečného odpadu vykazovala postupný nárast a v roku 2008 opäť pokles. Produkcia komunálneho odpadu v oblasti vykazovala postupný nárast a v roku 2008 výrazný nárast.

V rámci **Systematickej identifikácie environmentálnych záťaží Slovenskej republiky** (Paluchová a kol., 2006 - 2008) bolo zaevidovaných **72 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou a 77 sanovaných a 44 rekultivovaných lokalít**. Šesť lokalít s environmentálnou záťažou patrí v rámci Košického kraja medzi vysokorizikové.

Pravdepodobné environmentálne záťaž (REZ - časť A)

Z celkového počtu **72 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou**, bolo v Košickom kraji zaevidovaných **5 lokalít s nízkym rizikom, 60 so stredným rizikom a 7 lokalít s vysokým rizikom**. Najviac lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou bolo identifikovaných v okresoch Košice - okolie, Trebišov a Rožňava, žiadna v okresoch Košice III a Košice IV. Viac ako 47 % zo všetkých lokalít s pravdepodobnými environmentálnymi záťažami Košického kraja skládky odpadov, nasledujú lokality s ťažbou surovín so 17 % a lokality s priemyselnou činnosťou so 14 %.

Environmentálne záťaž (REZ - časť B)

Z celkového počtu **21 lokalít s environmentálnou záťažou**, boli v Košickom kraji zaevidované **2 lokality s nízkym rizikom, 13 so stredným rizikom a 6 lokalít s vysokým rizikom**. Najvyšší počet lokalít bol identifikovaný v okrese Michalovce a žiadna v okrese Sobrance. Vo všeobecnosti prevládajú lokality so stredným rizikom, najviac vysokorizikových je v okrese Košice - okolie. Viac ako 38 % lokalít s environmentálnou záťažou v Košickom kraji tvoria lokality s priemyselnou činnosťou, nasledujú skládky odpadu s 33 %.

Jednu z najzávažnejších environmentálnych záťaží kraja je lokalita

okolia Chemka Strážske v okrese Michalovce. Lokalita je zaradená do Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (ŠPSEZ SR) ako jedna z prioritných, s potrebou riešenia v rokoch 2010 - 2014.

Sanované a rekultivované lokality (REZ - časť C)

Z celkového počtu **121 lokalít** v rámci Košického kraja bolo **77 sanovaných a 44 rekultivovaných**. Najviac sanovaných lokalít bolo zaevidovaných v rámci kraja v okresoch Michalovce, Rožňava a Košice-okolie, išlo predovšetkým o čerpace stanice PHM. V prípade rekultivovaných lokalít sa jednalo o rekultivácie skládok komunálneho odpadu s najvyšším počtom v okresoch Trebišov, Gelnica a Spišská Nová Ves.

Ing. Katarína Paluchová, SAŽP Banská Bystrica,
Ing. Valéria Bočková, Bc. Marcela Nemcová,
Ing. Natália Palgutová, SAŽP Košice

Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa okresov

Okres	Sanované lokality	Rekultivované lokality	Spolu
Gelnica	3	9	12
Košice - okolie	11	3	14
Košice I	8	-	8
Košice II	4	-	4
Košice III	1	-	1
Košice IV	5	1	6
Michalovce	14	7	21
Rožňava	13	3	16
Sobrance	1	2	3
Spišská Nová Ves	7	8	15
Trebišov	10	11	21
Spolu (kraj)	77	44	121



Jenkovce - skládka TKO

V súčasnosti rekultivovaná skládka bola vybudovaná v roku 2006 na juhovýchodnej časti obce Jenkovce pri židovskom cintoríne, pozdĺž prístupovej cesty do obce Jenkovce. Objem skládky je približne 1 100 m³. Rekultivácia skládky pozostávala z tesniacej vrstvy ílu 3 x 200 mm, plošnej odvodňovacej vrstvy hr. 300 mm, separačnej vrstvy - geotextílie 400 g/m² a rekultivačnej vrstvy (zemina 400 mm). Po obvode skládky je rigol zaústený do odvodňovacieho kanála. V odpade sú vrtné plynové studne DN 600 mm. Skládka má vybudovaný monitorovací systém - 2 monitorovacie sondy.

Vplyvy banskej činnosti na životné prostredie na ložisku Smolník

Ložisko Smolník patrí medzi jedno z historicky najznámejších a najbohatších Cu - Fe rudných ložísk na Slovensku. Nachádza sa medzi obcami Smolník a Smolnícka Huta, v doline potoka Smolník, v oblasti Spišsko-gemerského rudohoria. Ide o stratiformné sulfidické zrudnenie, kde hlavnými minerálmi sú chalkopyrit a pyrit. Pôvodný reliéf a okolie banského závodu je poznamenané stáročnou banskou činnosťou, ktorá na ložisku prebiehala vyše 735 rokov. Od roku 1326 do roku 1990 tu bolo vyťažených okolo 19 Mt rudy, z ktorej sa získalo približne 150 kt čistej medi a objem vyťaženého pyritu predstavoval vyše milión ton. Ložisko je rozfárané v dĺžke cez 3 km a vo východnej časti je vyťažené do hĺbky 360 m. V súčasnosti je oblasť ložiska pod správou Rudných baní, š. p., Banská Bystrica.

Minulosť a súčasnosť ložiska

Smolnícke ložisko bolo postupne preskúmané, otvárané a ťažené početnými historickými a novodobými banskými dielami, pričom sa na povrchu terénu nachádza veľké množstvo povrchových dobývok, odvalov, ústí štôlní, šacht a komínov. Baníctvo bolo predovšetkým zamerané na ťažbu medenej rudy. Začiatkom 19. storočia sa rozvinula technológia získavania medi z tzv. cementačných vôd. Asi od roku 1900 až do 60. rokov minulého storočia sa získaval pyrit, ktorý sa využíval na výrobu kyseliny sírovej. V roku 1954 bola dobudovaná flotačná úpravňa na úpravu medených rúd a začalo sa s výstavbou odkaliska. Nezaujímajúc o pyrit, ubúdajúci obsah medi v rúbanine, vysoké náklady na ťažbu a úpravu suroviny spôsobili, že v roku 1990 bola ťažba na ložisku Smolník definitívne zastavená. Banské priestory boli postupne zatápané vodou od decembra 1990 do mája 1994. Už krátko po ukončení zatápania sa objavili prvé intenzívne priesaky bankských vôd a 11. 6. 1994 bol hlásený úhyn rýb v potoku Smolník, do ktorého sú cez šachtu Pech odvádzané bankské vody zo zatopeného banského diela. V auguste 1994 sa vo výtoku z tejto šachty namerali koncentrácie síranov v hodnotách 14 000 mg/l, Cu 90 mg/l, Zn 100 mg/l a koncentrácie rozpustných látok boli 25 000 mg/l. Táto situácia pretrvávala až do roku 1997, kedy sa na ložisku

začali realizovať nápravné opatrenia. Šachta Pech bola zasypaná drťou karbonátov a koncom novembra 1997 sa začalo s výstavbou jej drenáže, pričom po jej dobudovaní začiatkom roka 1998 došlo čiastočne k zániku priesakov bankských vôd do potoka Smolník. V súčasnosti šachta Pech predstavuje najnižšie položené vyústenie systému zatopených bankských diel a funguje ako hlavný odvodňovací prvok ich drenáže. Okrem toho bola vybudovaná nepriepustná úprava koryta potoka Smolník v mieste križovania bankských diel od bývalej šachty Rotenberg a ďalšia úprava koryta sa realizovala v oblasti bývalého banského závodu. Na odvedenie povrchových vôd z miest nad ložiskovou oblasťou sa vybudoval systém povrchových drénov.

Z výsledkov monitoringu kvality vôd po roku 1997 vyplynulo, že došlo k čiastočnej stabilizácii situácie a k miernemu zlepšeniu kvality vody v potoku Smolník. Ten reprezentuje hlavný recipient územia a negatívny vplyv bankských vôd je viditeľný pozdĺž celého jeho toku až po sútok s riekou Hnilec. Zo šachty Pech, ktorá naďalej pred-

stavuje hlavný zdroj kontaminácie, v súčasnosti vyteká vyteká voda v objeme približne 5 - 9 l/s. V rozpätí rokov 1997 - 2007 došlo k menšiemu poklesu v hodnotách rozpustných látok (zo 7 600 mg/l na 5 500 mg/l), síranov (z 5 800 mg/l na 3 300 mg/l), Fe (z 600 mg/l na 400 mg/l), Cu (z 4 mg/l na 2 mg/l), Zn (z 30 mg/l na 10 mg/l), Al (z 200 mg/l na 80 mg/l), Mn (z 60 mg/l na 30 mg/l), As (z 0,15 mg/l na 0,04 mg/l). Hodnoty pH sa nezmenili, pohybovali sa v rozmedzí 3 - 4. Aj keď je z týchto výsledkov zrejme, že oproti roku 1997 došlo k miernemu zníženiu koncentrácií kovov v banskej vode vytekajúcej zo šachty Pech, napriek tomu je situácia naďalej nepriaznivá.

Hlavným faktorom, ktorý negatívne ovplyvňuje územie ložiska, sú tzv. kyslé bankské vody (v odbornej literatúre známe pod názvom Acid Mine Drainage - AMD), ktoré acidifikujú povrchové a podzemné vody, pôdy a sedimenty ložiska. AMD charakteristické nízkym pH a vysokou mineralizáciou, sú výsledkom oxidácie sulfidických minerálov, predovšetkým pyritu, pri ich kontakte s vodou a vzduchom. V tomto kyslom prostredí dochádza aj k rozpúšťaniu okolitých horninotvorných aluminosilikátových minerálov ložiska, a tým k uvoľňovaniu Al³⁺ do roztoku, čím narastajú jeho koncentrácie v bankských vodách. Na ložisku sa okrem iného intenzívne prejavujú aj zmeny fyzikálneho stavu reliéfu ako dôsledok rozsiahleho poddolo-



Výtok z odkaliska Smolnícka Huta

vania územia a haldovania odpadového materiálu.

V procese acidifikácie prostredia zohrávajú dôležitú úlohu aj staré odvaly (najmä v centrálnej časti ložiska), kde prebiehajú oxidačné procesy pyritu za priameho prístupu atmosférického kyslíka, čím dochádza k mobilizácii prvkov ťažkých kovov. Z týchto odvalov je aktívnym zdrojom acidifikácie a znečistenia potoka Smolník odval pyritového koncentrátu v západnej časti areálu bývalého banského závodu, v blízkosti potoka Smolník. V okolí odvalu boli v minulosti pozorované intenzívne priesaky na brehu potoka, hromadenie povrchových vôd vo veľkých kalužiach s pH < 1. V roku 2002 sa okolo haldy vybudovala drenáž na odvedenie zrážkových vôd a halda bola prekrytá geotextiliou, čím sa malo zabrániť ďalšej oxidácii pyritového materiálu. Analýzy podzemnej vody z vrtu pri päte haldy z roku 2007 však preukázali, že oxidácia pyritového materiálu aj napriek vykonaným opatreniam prebieha intenzívne. Hodnoty rozpustných látok boli 2 300 mg/l, síranov 1 500 mg/l, Fe

70 mg/l, Cu 5 mg/l, Zn 3 mg/l, Al 50 mg/l, Mn 5 mg/l,

As 0,01 mg/l. Hodnoty pH sa pohybovali z rozmedzí 2 - 3. Súčasťou ložiska Smolník je aj odkalisko Smolnícka Huta, v blízkosti obce Smolnícka Huta, pod banským závozom. Na odkalisku bolo uložených 3 milióny ton flotačných kalov z úpravy rudy, pričom voda z neho je taktiež odvádzaná do potoka Smolník. V súčasnosti je oblasť odkaliska zrekultivovaná a zalesnená. Analýzy vôd odoberaných z výtoku pri päte odkaliska v roku 2007 preukázali, že pH vody sa pohybovalo v rozpätí 6 - 6,5 a koncentrácie rozpustných látok boli 1 500 mg/l, síranov 900 mg/l, Fe 8 mg/l, Cu 0,04 mg/l, Zn 0,14 mg/l, Al < 0,4 mg/l, Mn 14 mg/l, As 0,03 mg/l. Kvalita tejto vody je lepšia oproti banskej vode vytekajúcej zo šachty Pech.

Budúcnosť ložiska

Dôsledky dlhodobej banskej činnosti a následného zatopenia banského diela sú viditeľné v celej oblasti ložiska Smolník. Zabrániť tvorbe kyslých bankských vôd, ktoré predstavujú najvýraznejší zdroj kontaminácie, je však v podstate nemožné. Hlavný zdroj ich vzniku - pyrit, sa na ložisku nachádza v takom množstve a rozsahu, že môžeme celkom reálne predpokladať, že daný stav bude pretrvávajúť ešte niekoľko desiatok rokov. Nato, aby sme aspoň čiastočne eliminovali negatívne vplyvy bankských vôd by bolo potrebné navrhnuť vhodnú metódu ich úpravy, predovšetkým pre vody vytekajúce zo šachty Pech.

V posledných rokoch boli vo svete vyvinuté a aplikované rozličné metódy úpravy bankských vôd, či už chemické (neutralizácia pozitívnym drveným vápencom, hydroxidom sodným, popolčeka, rôzne reaktívne bariéry, adsorpcia/absorpcia, výmena iónov, stripovanie), alebo biologicko-chemické (bioreaktory s využitím síran-redukujúcich alebo železo-oxidujúcich baktérií, systém mokradí, fyto-remediácia).

Úprava bankských vôd ložiska Smolník bola predmetom niekoľkých realizovaných projektov, napr. na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave alebo na Ústave geotechniky Slovenskej akadémie vied v Košiciach. Išlo napr. o metódy neutralizácie s využitím vápenca a organických materiálov, využitie sorbentov, či už syntetických alebo prirodzených, v podobe precipitátov Fe, bioreaktorov, s využitím

baktérií redukujúcich síran alebo železo. Výsledky týchto projektov však doteraz neboli aplikované v prevádzkových podmienkach. V tomto prípade treba brať aj do úvahy, že navrhnutie a následná realizácia vhodnej metódy úpravy bankských vôd je veľmi nákladná záležitosť tak časovo, ako aj finančne. Okrem iného do procesu úpravy vstupuje celá škála aspektov, od chemických po biologické, hydrologické, hydrogeologické, klimatické, geochemické, ktoré ovplyvňujú úspešnosť procesu úpravy. Ďalej naň vplyvajú aj napr. sezónne zmeny v kvalite vytekajúcich vôd, dynamika a stratifikácia zatopeného banského diela.

V rámci riešenia problematiky starej banskej zátáže Smolník je potrebné uplatniť komplexný prístup, ktorý okrem navrhnutia a aplikácie vhodnej metódy úpravy bankských vôd bude zahŕňať aj pravidelný monitoring kvality vôd, pôd a sedimentov a sledovanie tendencie vývoja negatívnych vplyvov a ich pôsobenia v celej príľahlej oblasti ložiska.

Ing. Andrea Šlesárová, PhD.
SAŽP Košice

Prešovský kraj

Prešovský kraj je druhým najrozsiahljším krajom na Slovensku, jeho celková výmera je 8 973,72 km². Podľa územnosprávneho usporiadania v zmysle zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní SR v znení neskorších predpisov sa člení na 13 okresov, z ktorých rozlohou najväčším je okres Poprad (1 105,35 km²) a najmenším okres Levoča (357,34 km²). Ďalšie okresy sú Bardejov, Humenné, Kežmarok, Medzilaborce, Prešov, Sabinov, Snina, Stará Ľubovňa, Stropkov, Svidník, Vranov nad Topľou. V Prešovskom kraji je celkovo 666 obcí, z toho 23 má štatút mesta, s počtom obyvateľov 800 483 (stav k 31. 12. 2008), čo predstavuje 14,9 % z celkového počtu obyvateľov SR.

V rámci veľkoplošných chránených území do Prešovského kraja zasahuje 5 národných parkov (NP): Tatranský národný park, NP Pieniny, NP Poloniny, NP Nízke Tatry a NP Slovenský raj a 2 chránené krajinné oblasti (CHKO): CHKO Vihorlat a CHKO Východné Karpaty. Na území Prešovského kraja sa nachádza celkovo 180 maloplošných chránených území, z toho je 57 NPR, 80 PR, 4 NPP, 32 PP a 7 CHA.



Budova poľnohospodárskeho družstva, v ktorej sa našli nevhodné skladované agrochemikálie

záťaž. Pozemky sú nevysporiadané. Od r. 1998 podniká v areáli aj Agroprodukt Ľubiša, s. r. o. Uzatvorený, ale prístupný sklad zvyškov agrochemikálií a neidentifikovaných chemikálií v množstve cca 2,5 tony bol v čase obliadky v nevyhovujúcom technickom stave. V areáli bývalého poľnohospodárskeho družstva v Ľubiši je niekoľko nástupníckych subjektov a nových prevádzok. Družstvo Agroex, p. d., Ľubiša, prevzalo aj sklad agrochemikálií a nebezpečných látok po právnom predchodcovi, avšak je v likvidácii. Agrochemikálie boli počas terénnej rekognoskácie uložené v poškodených obaloch v nevyhovujúcich priestoroch s deravou strechou na porušenej podlahe, kde dochádza k ich rozpúšťaniu dažďovou vodou a vyplavovaniu do podlažia a okolia skladu. Uložené látky do ich likvidácie a kontaminované stavebné konštrukcie predstavujú potenciálnu environmentálnu záťaž. Lokalita sa nachádza v zraniteľnej oblasti, s vysokým ohrozením podzemnej vody.



Ľubiša - areál poľnohospodárskeho družstva

Pôvodne poľnohospodárske družstvo v Ľubiši (1951 - 1996), potom Agroex - družstvo Ľubiša (1996 do 2005), teraz je vlastníkom budovy, kde sa nachádza pravdepodobná environmentálna záťaž, firma VERICOM, s. r. o, ktorá však nemá v kúpnej zmluve prevzatie tejto

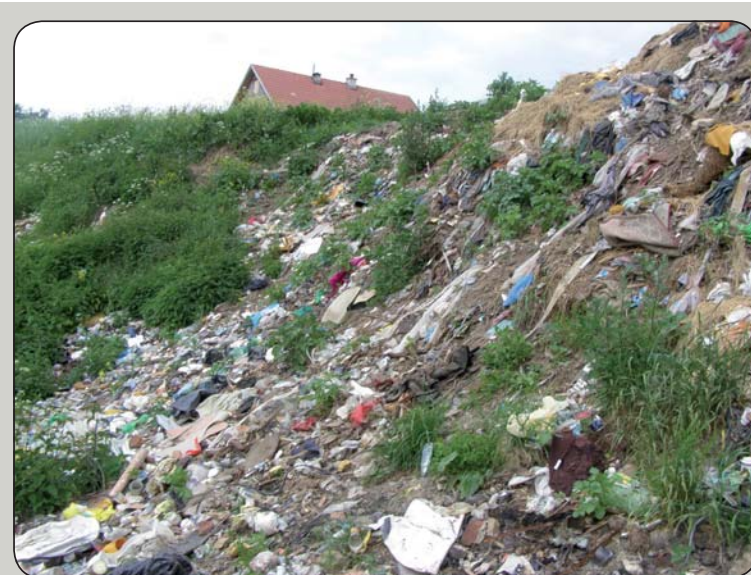
Na základe Environmentálnej regionalizácie Slovenska do Prešovského kraja zasahujú tri zaťažené oblasti: *Košicko-prešovská zaťažená oblasť* (18 %), *Zemplínska zaťažená oblasť* (17 %) a *Rudniansko-gelnická zaťažená oblasť* (5 %). Podľa Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2008 (MŽP SR, SAŽP 2009) zasahuje *Košicko-prešovská zaťažená oblasť*, s rozlohou 1 044 km², 81 % do územia Košického kraja a 19 % do územia Prešovského kraja. Na tomto území žije cca 425 000 obyvateľov. Z priemyselných odvetví má v zaťaženej oblasti rozhodujúce postavenie hutnícky, strojársky, drevársky priemysel, priemysel palív a energetiky a ťažba nerastných surovín, ktorá má rozhodujúci vplyv na znečistenie ovzdušia. V súčasnosti sú rozhodujúcimi lokálnymi zdrojmi znečistenia ovzdušia výfuky z automobilov, resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (napr. nedostatočné čistenie ulíc, znečistené automobily, posypový materiál), suspenzia tuhých častíc z dopravy (napr. oder pneumatík, brzdoých obložení a povrchov ciest), minerálny prach zo stavebnej činnosti, lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá, malé a stredné lokálne priemyselné zdroje bez náležitej odľučovanej techniky. Hlavnými vodnými tokmi oblasti sú Hornád a Torysa so svojimi prítokmi. Hornád je v oblasti zaťažený splaškovými a priemyselnými odpadovými vodami produkovanými mestom Košice. Sokoliansky potok patrí dlhodobo k najviac znečisteným tokom v

SR. Negatívne sa tu prejavuje znečistenie privádzané z celého povodia, a to hlavne v odberových miestach Ždaňa a Hidasnémeti. Západnú časť zaťaženej oblasti odvodňuje tok Bodva s prítokmi. Kvalita vody v týchto tokoch je nepriaznivo ovplyvnená znečistením biologickými a mikrobiologickými ukazovateľmi a organickými polutantmi. Vo všeobecnosti však možno konštatovať, že celkové povodie Bodvy je najmenej antropogénne ovplyvneným povodím a rieka Bodva je v dobrom chemickom stave. V porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, boli v tejto oblasti v roku 2008 prekročené ukazovatele v povrchových tokoch v prípade chemickej spotreby kyslíka-Cr, teploty vody, chloridov, dusitanového dusíka, organického dusíka, NELUV, chloroformu, absorbovaných organických halogénov, fluóranténu, abundancie fytoplanktónu, koliformných

baktérií, termotolerantných koliformných baktérií a fekálnych streptokokov. V prípade kvality podzemných vôd v oblasti boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, prekročené vo všetkých útvaroch podzemných vôd zasahujúcich do oblasti. Medzi najčastejšie prekračované ukazovatele patria celkové Fe a Mn, v útvare podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch boli prekročené aj limitné hodnoty chloridov, amónnych iónov, dusičnanov a rozpustených látok. Z organických látok boli namerané prekročenia pre chlórované rozpúšťadlá a pesticídy taktiež v útvare podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch. Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 - 2008 kolísavý charakter predovšetkým v dôsledku produkcie ostatného odpadu, ktorý mal rozhodujúci podiel na celkovej produkcii odpadu. Produkcia nebezpečného odpadu a komunálneho odpadu vykazovala postupný nárast.

Druhou zaťaženou oblasťou čiastočne zasahujúcou do Košického kraja je *Zemplínska zaťažená oblasť* s rozlohou 1 040 km², z čoho sa nachádza 83 % na území Košického kraja a 17 % na území Prešovského kraja. Na tomto území žije cca 173 000 obyvateľov. Úroveň znečistenia ovzdušia v zaťaženej oblasti ovplyvňujú predovšetkým emisie z priemyselných odvetví (chemický,

teraz je vlastníkom budovy, kde sa nachádza pravdepodobná environmentálna záťaž, firma VERICOM, s. r. o, ktorá však nemá v kúpnej zmluve prevzatie tejto



Križová Ves - skládka pri rieke Poprad

Skládka TKO v tesnej blízkosti rómskej osady, v nive rieky Poprad, mala podľa Hodnotenia existujúcich skládok okresu Poprad (Grenčíková, Lenártová, 1994) objem cca 1 750 m³ a patrila k najrizikovejším skládkam v okrese, vyžadujúcim sanáciu. Skládka ohrozuje znečistením podzemné vody fluviaálnych sedimentov, ale aj samotné povrchové vody vodohospodársky významného vodného toku Poprad. Obec má snahu skládku zlikvidovať, ale aj napriek tomu sa odpad naďalej vyváža na skládku. Podľa máp vhodnosti skládok odpadu geologické podložie v mieste skládky nepredstavuje žiadnu prirodzenú ochranu, ohrozenie podzemnej vody je vysoké, územie je nevhodné pre situovanie skládky.

drevospracujúci, priemysel palív a energetiky). Ďalšími lokálnymi zdrojmi sú najmä doprava, resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (nedostatočné čistenie ulíc), suspenzia tuhých častíc z dopravy (oder pneumatík), minerálny prach zo stavebnej činnosti, veterná erózia z nespevných povrchov, lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá. Hlavnými tokmi oblasti sú Ondava s prítokmi, Laborec a Bodrog. Na kvalitu vody v Laborci má výrazný vplyv vypúšťanie chladiacich odpadových vôd zo závodu Elektráreň Vojany, čo sa pomerne často prejavuje zvýšením teploty vody. K zhoršeniu kvality vôd prispieva aj privádzané znečistenie z hornej časti tokov Topľa a Ondava. Rieka Bodrog vykazuje dobrý chemický stav aj napriek tomu, že jeho prítoky sú v zlom chemickom stave. Prekročené ukazovatele v povrchových tokoch v tejto oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z. boli zistené v prípade chemickej spotreby kyslíka-Cr, dusitanového dusíka, zinku, chloroformu, absorbovaných organických halogénov, koliformných baktérií, termotolerantných koliformných baktérie a fekálnych streptokokov. V prípade kvality podzemných vôd boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. prekročené vo všetkých útvaroch podzemných vôd zasahujúcich do oblasti. Medzi najčastejšie prekračované ukazovatele patria celkové Fe, Mn, dusičnany, chloridy, amónne ióny a sírovodík. Z ťažkých kovov boli prekročené limitné hodnoty Al, As a Ni v útvare podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch. Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 - 2008

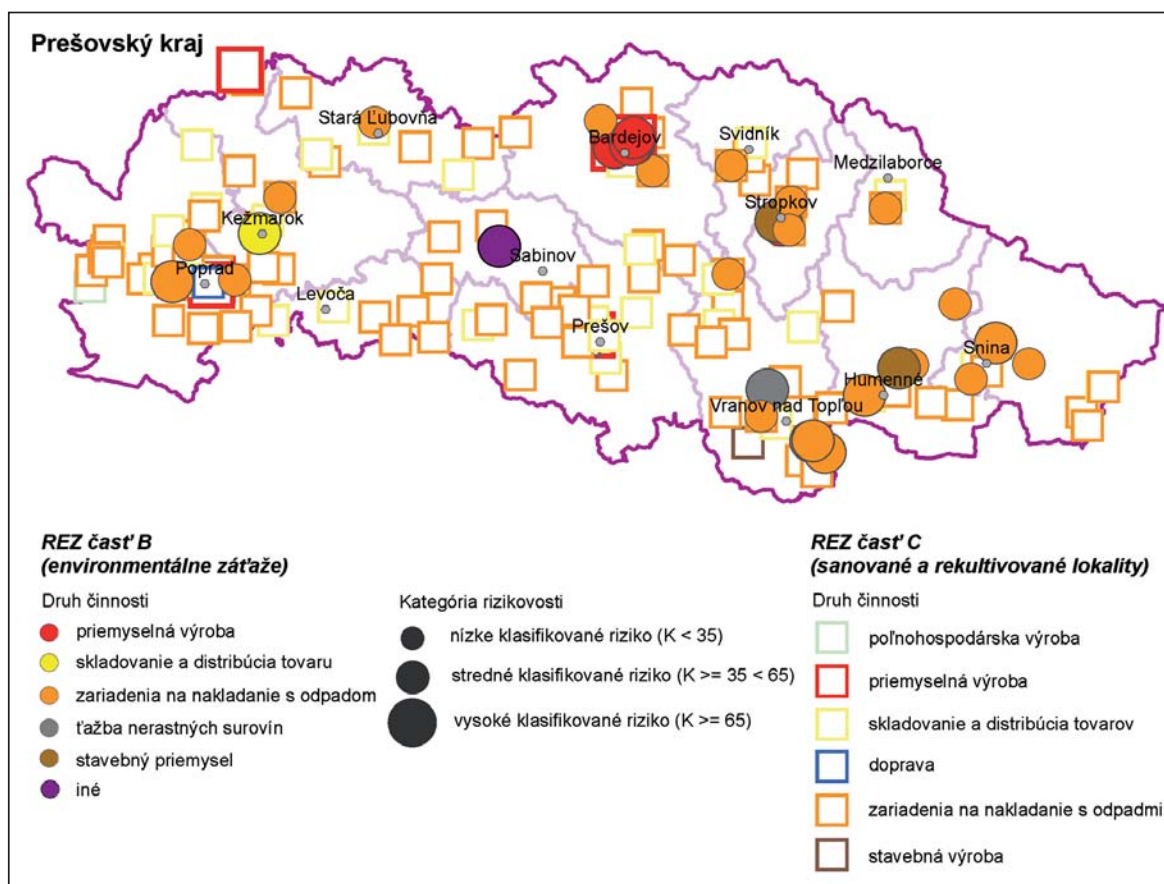


Bardejov - prebiehajúca sanácia v okolí areálu elektrickej stanice

projektu in situ a hydraulickým zásahom do režimu prúdenia podzemnej vody. Sanácia mala byť ukončená do polovice roka 2009. V dôsledku vysokých koncentrácií NEL v podzemnej vode a zemine je lokalita zatiaľ zaradená aj medzi environmentálne záťaž.

Bardejov - elektrická stanica

Elektrická stanica bola vybudovaná a prevádzkovaná Východoslovenskými energetickými závodmi, š. p., v súčasnosti spoločnosťou Východoslovenská energetika, a. s., Košice. Pri prevádzke vysokonapäťových transformátorov s olejovými chladičmi dochádzalo k únikom oleja a následnej kontaminácii horninového prostredia a podzemnej vody, ktorá bola v roku 2005 potvrdená geologickým prieskumom životného prostredia (EBA, 2005). Kontaminácia areálu ropnými látkami sa riešila sanáciou znečistenej zemi a podzemnej vody podľa vypracovaného



spočiatku stúpajúci a neskôr klesajúci charakter v dôsledku produkcie ostatného odpadu, ktorý mal rozhodujúci podiel aj na celkovej produkcii odpadu. Produkcia nebezpečného odpadu vykazovala postupný pokles. Produkcia komunálneho odpadu vykazovala postupný nárast.

Tretou oblasťou je Rudniansko-gelnická zaťažená oblasť s rozlohou 357 km², ktorá sa nachádza 95 % na území Košického kraja a 5 % na území Prešovského kraja. Na tomto území žije cca 52 000 obyvateľov. Rozhodujúci vplyv na znečistenie ovzdušia v zaťaženej oblasti má predovšetkým ťažba nerastných surovín, strojársky priemysel a hutníctvo neželezných kovov. Ďalšími zdrojmi sú

Bardejov - areál podniku JAS

Lokalita areál podniku JAS v Bardejove bola zaradená medzi lokality s environmentálnou záťažou. Z pôvodného subjektu JAS štátny podnik v r. 1994 prešli práva a záväzky na JAS, a. s., Bardejov, ktorý bol však od r. 1998 v konkurze. V r. 2005 sa konkurz zrušil a spoločnosť bola daná do likvidácie. V priestore areálu bývalého podniku JAS Bardejov v súčasnosti pôsobí niekoľko výrobných a obchodných spoločností v odkúpených alebo prenajatých priestoroch. Pri výrobných činnosti sa požívali rôzne lepidlá, odmasťovače, plasty, farbivá s obsahom organických zlúčenín, ďalej ropné látky, chlórované uhľovodíky. V r. 1992 sa v areáli vtedajšieho š. p. JAS Bardejov vykonal hydrogeochemický prieskum (Gabala, 1992) na zistenie znečistenia zemín a podzemných vôd zo škodlivín, ktoré boli v podniku využívané a skladované. Na základe analýz odobraných vzoriek zemín a podzemných vôd sa konštatovalo silné znečistenie viacerých miest areálu ropnými látkami, chlórovanými uhľovodíkmi a dibutylftalátom. Vysoké prekročenie medzných hodnôt obsahu znečisťujúcich látok v podzemných vodách si vtedy vyžiadalo odstavenie vodárenských zdrojov podzemných vôd a prípravu okamžitej sanácie. Vzhľadom na obmedzenie výroby a transformačné zmeny podniku JAS a neskôr jeho zánik a rozdrobenie areálu do viacerých subjektov s rôznou výrobnou činnosťou, sa sanačné práce nerealizovali a ani sa nevykonávalo ďalšie monitorovanie kvality podzemnej vody. Ide o lokalitu s vysokým ohrozením podzemnej vody.



Bardejov - areál podniku JAS, kotolňa a bývalé opravárenské dielne

skládky trosky z hutníckeho priemyslu, doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených komunikácií, stavenísk, lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá, ktoré priamo vplývajú na úroveň znečistenia. V prípade povrchových vôd Hornáda a jeho prítoky v oblasti boli v minulých rokoch poznačené bankskými aktivitami, a aj v dôsledku útlmu týchto činností v posledných rokoch, dochádza k zníženiu koncentrácií ťažkých kovov v povrchových vodách a ich koncentrácie neprekračujú limitné hodnoty. V roku 2008 boli prekročené ukazovatele povrchových tokov v oblasti v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z. v prípade chemickej spotreby kyslíka-Cr a dusitanového dusíka. V prípade znečistenia podzemných vôd boli limitné hodnoty v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. prekročené vo všetkých útvaroch podzemných vôd v predkvartérnych horninách zasahujúcich do zaťaženej oblasti v ukazovateli obsah O₂ vo vode (v rámci terénnych meraní). Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 - 2008 kolísavý charakter predovšetkým v dôsledku produkcie ostatného odpadu, ktorý mal rozhodujúci podiel na celkovej produkcii odpadu. Produkcia nebezpečného odpadu vykazovala postupný nárast a v roku 2008 opäť pokles. Produkcia komunálneho odpadu vykazovala výrazný nárast.



Merník - ortuťové bane

Ťažba a spracovanie ortuťovej rudy sa začalo v roku 1830. Prevádzkovateľom bane a úpravne bola v r. 1923 - 1937 francúzska spoločnosť. V roku 1938 financovanie činnosti prevzal štát. Po zastavení ťažby a likvidácii bane v júni 1940 baňu zatopili. Na lokalite sa vykonávala podzemná ťažba rumelky a jej spracovanie na chemicky čistú ortuť v pražiacich rotačných peciach (Daniel, Bezák, Máfuš, Lučivjanský, Mašlárová, Danielová, 2003). Nevyužitá hlušina a troska sa ukladali na povrchových haldách. Okrem kontaminovanej vody, vytekajúcej zo zatopených banských diel, je možná kontaminácia aj z hald trosky a odvalov hlušiny, a to okrem ortuti aj inými sprievodnými kovmi z ortuťovej mineralizácie, najmä niklom (Hančulák, Bobro, Šestinová, Brehuv, Slančo, 2006). Nadlimitné obsahy ťažkých kovov sa zistili aj v povrchovej vode pod obcou Merník až po Vranov, čo spôsobuje výrazné zníženie triedy čistoty vôd (Vrana et al., 2003). Na základe týchto skutočností je lokalita zaradená medzi environmentálne záťaž.

V rámci Systematickej identifikácie environmentálnych záťaž Slovenskej republiky (Paluchová a kol., 2006 - 2008) bolo zaevidovaných 211 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou, 32 lokalít s environmentálnou záťažou, 48 sanovaných a 83 rekultivovaných lokalít. 16 lokalít s environmentálnou záťažou v rámci Prešovského kraja patrí medzi vysokorizikové.

Počet pravdepodobných environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Bardejov	2	25	2	29
Humenné	-	12	7	19
Kežmarok	-	11	5	16
Levoča	1	11	1	13
Medzilaborce	-	9	1	10
Poprad	-	16	6	22
Prešov	-	9	2	11
Sabinov	-	3	1	4
Snina	-	10	4	14
Stará Ľubovňa	-	7	4	11
Stropkov	-	7	1	8
Svidník	-	13	3	16
Vranov nad Topľou	3	25	10	38
Spolu (kraj)	6	158	47	211

Pravdepodobné environmentálne záťaž (REZ - časť A)

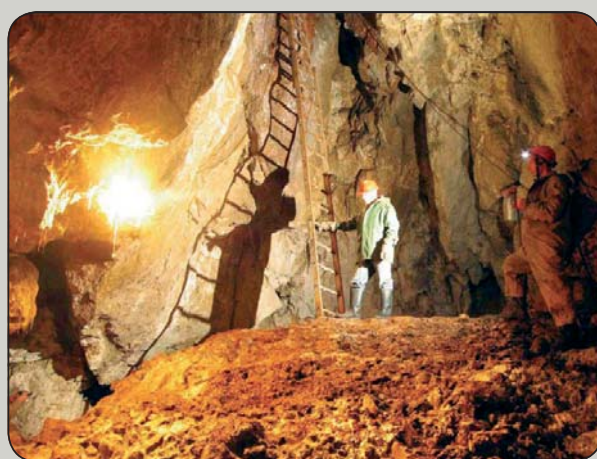
Z celkového počtu 211 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou, bolo v Prešovskom kraji zaevidovaných 6 lokalít s nízkym rizikom, 158 so stredným rizikom a 47 lokalít s vysokým rizikom. Najviac lokalít v rámci kraja bolo identifikovaných v okresoch Vranov nad Topľou a Bardejov, najmenej v okrese Sabinov: najviac vysokorizikových lokalít v okrese Vranov nad Topľou. Viac ako 55 % všetkých lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou v Prešovskom kraji tvoria skládky odpadu, nasleduje 18 % lokalít spadajúcich pod poľnohospodársku činnosť a pod skladovanie a distribúciu tovarov patrí viac ako 9 %. Ako príklad lokality s pravdepodobnou environmentálnou záťažou v rámci kraja uvádzame areál poľnohospodárskeho družstva v Ľubiši a skládku pri rieke Poprad v Krížovej Vsi.

Počet environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Bardejov	-	2	4	6
Humenné	-	2	2	4
Kežmarok	-	2	1	3
Levoča	-	-	-	-
Medzilaborce	-	1	-	1
Poprad	-	1	1	2
Prešov	-	-	-	-
Sabinov	-	-	1	1
Snina	-	2	1	3
Stará Ľubovňa	-	1	-	1
Stropkov	-	2	2	4
Svidník	-	2	-	2
Vranov nad Topľou	-	1	4	5
Spolu (kraj)	-	16	16	32

Environmentálne záťaž (REZ - časť B)

V Prešovskom kraji bolo v rámci projektu Systematická identifikácia environmentálnych záťaž Slovenskej republiky zistených 32 lokalít s environmentálnymi záťažami, pričom sa jedná o 16 lokalít so stredným rizikom a 16 s vysokým rizikom,



Štrba - kónská diera, dno priepasti po vyčistení

Štrba - kónská diera, dno priepasti po vyčistení
celkom vybralo 63 t toxického a 97 ton komunálneho odpadu. Viaceré látky pred sanáciou vysoko prekročovali intervenčné kritéria (hexachlórbenzén = 1031,2 mg/kg, Cu = 17 8011 mg/kg, Hg = 8 137 mg/kg, NEL-ĪĀ = 3 178 mg/kg). Posanačný monitoring sa nerealizoval, ale predpokladá sa, že znečistenie sa dostatočne neodstránilo z technických dôvodov (zložitosť a nákladnosť sanácie) a lokalita zostáva naďalej medzi environmentálnymi záťažami.

nebola identifikovaná žiadna lokalita s nízkym rizikom. K okresom s najvyšším počtom lokalít s environmentálnou záťažou patria okresy Bardejov a Vranov nad Topľou. V okresoch Levoča a Prešov nebola zaevidovaná žiadna lokalita. Viac ako 68 % všetkých lokalít s environmentálnou záťažou tvorili skládky odpadu, na druhom mieste to boli lokality s priemyselnou činnosťou s takmer 16 %. Ako príklad lokality s pravdepodobnou environmentálnou záťažou v rámci kraja uvádzame areál podniku JAS v Bardejove a ortuťové bane v Merníku.

Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa okresov

Okres	Sanované lokality	Rekultivované lokality	Spolu
Bardejov	5	6	11
Humenné	3	5	8
Kežmarok	5	7	12
Levoča	2	5	7
Medzilaborce	1	1	2
Poprad	12	20	32
Prešov	8	7	15
Sabinov	-	5	5
Snina	2	5	7
Stará Ľubovňa	3	4	7
Stropkov	1	3	4
Svidník	2	4	6
Vranov nad Topľou	4	11	15
Spolu (kraj)	48	83	131

Sanované a rekultivované lokality (REZ - časť C)

Z celkového počtu 131 zaevidovaných lokalít v kraji bolo 48 sanovaných s najvyšším počtom v okresoch Poprad a Prešov, pričom išlo predovšetkým o čerpacie stanice PHM a 83 rekultivovaných. Z rekultivovaných lokalít - skládok komunálneho odpadu bolo najviac zaevidovaných v okresoch Poprad a Vranov nad Topľou. Ako príklad sanovaných lokalít uvádzame elektrickú stanicu v Bardejove a lokalitu Kónská diera v Štrbe.

Ing. Katarína Paluchová, Ing. Jaromír Helma,
Ing. Alena Bruchánková
SAŽP Banská Bystrica

Štrba - Kónská diera

Lokalita, ktorá je zaradená medzi sanované lokality a zároveň aj medzi pravdepodobné environmentálne záťaž, sa nachádza vo Važeckom krase, v katastri obce Štrba. Zdrojom kontaminácie bol chemický a toxický odpad, vrátane pesticídov a uhynutých zvierat, zhadzovaných do krasovej priepasti. Pôvodca znečistenia je neznámy. Je však pravdepodobné, že išlo o viacerých pôvodcov znečistenia. Podľa odhadu (Správa z čistenia priepasti Kónská diera vo Važeckom krase, SSJ, 2006) je tam ešte niekoľko ton kontaminovanej zeminy, ktorú vyčistiť nebolo možné pre jej veľký objem a rozptýlenie do hĺbky pórovitého krasového masívu. Z priepasti sa celkom vybralo 63 t toxického a 97 ton komunálneho odpadu. Viaceré látky pred sanáciou vysoko prekročovali intervenčné kritéria (hexachlórbenzén = 1031,2 mg/kg, Cu = 17 8011 mg/kg, Hg = 8 137 mg/kg, NEL-ĪĀ = 3 178 mg/kg). Posanačný monitoring sa nerealizoval, ale predpokladá sa, že znečistenie sa dostatočne neodstránilo z technických dôvodov (zložitosť a nákladnosť sanácie) a lokalita zostáva naďalej medzi environmentálnymi záťažami.

Trnavský kraj

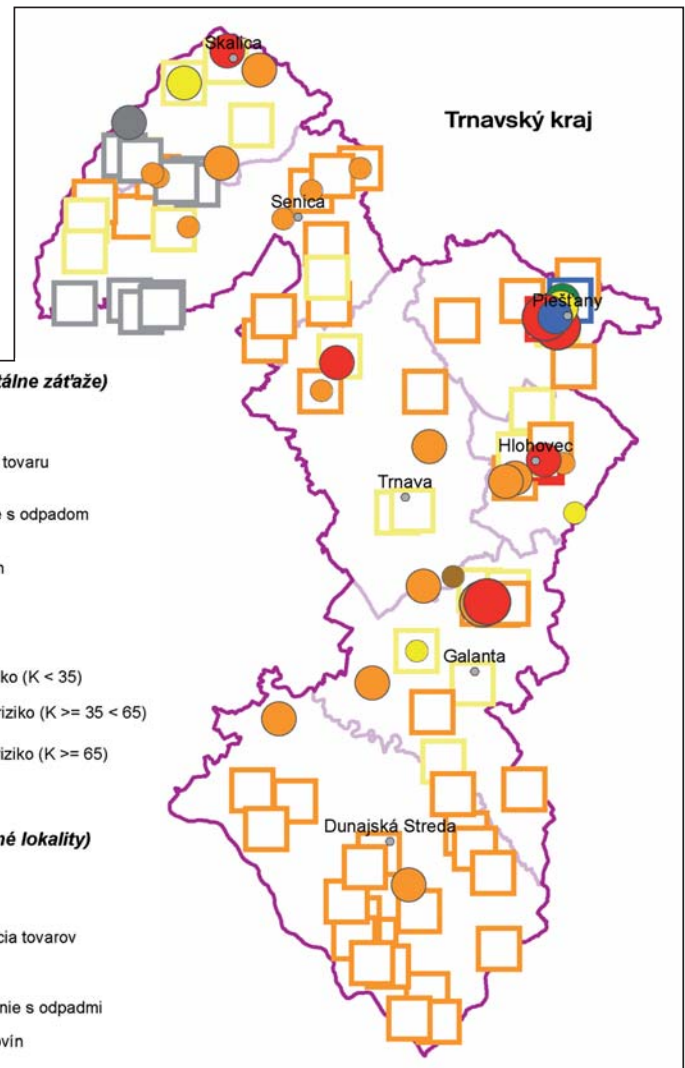
Trnavský kraj s rozlohou 4 146,68 km² (8,46 % územia SR) sa podľa územnosprávneho usporiadania v zmysle zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní SR v znení neskorších predpisov člení na 7 okresov, z ktorých rozlohou najväčším je okres Dunajská Streda (1 074,59 km²) a najmenším okres Hlohovec (267,16 km²). Ďalšie okresy sú: Trnava, Senica, Galanta, Piešťany a Skalica. V Trnavskom kraji je celkovo 267 obcí, z toho 16 má štatút mesta, žije tu 559 934 obyvateľov (stav k 31. 12. 2008), čo predstavuje 10,35 % z celkového počtu obyvateľov SR.

Medzi veľkoplošné chránené územia patria chránené krajinné oblasti (CHKO): CHKO Dunajské luhy, CHKO Záhorie, CHKO Malé Karpaty a CHKO Biele Karpaty. V rámci maloplošných chránených území sa na území kraja nachádza 8 národných prírodných rezervácií, 23 prírodných rezervácií, 1 národná prírodná pamiatka, 23 prírodných pamiatok a 26 chránených areálov.

Na základe Environmentálnej regionalizácie Slovenska z ôsmich vymedzených zafážených oblastí zasahujú do Trnavského kraja dve: *Bratislavská zafážená oblasť* a *Dolnopovažská zafážená oblasť*. Bratislavská zafážená oblasť so svojimi 93 % patrí do Bratislavského kraja a len 3 % do Trnavského kraja. Ide o malé územie na JZ hranici okresu Dunajská Streda a Bratislavského kraja, väčšia plocha sa nachádza v okolí Galanty, a preto sa mu v texte nevenujeme. Významnejšie do územia Nitrianskeho kraja zasahuje Dolnopovažská zafážená oblasť, ktorá má najväčšiu rozlohu (1 261 km²) v porovnaní s rozlohou ostatných zafážených oblastí SR. 66 % oblasti patrí do Nitrianskeho kraja a 34 % do Trnavského kraja. Podľa Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2008 (MŽP SR, SAŽP, 2009) má vplyv na znečistenie ovzdušia v oblasti predovšetkým chemický a potravinársky priemysel, poľnohospodárska výroba a výroba polotovarov zo skla. Ďalšími zdrojmi sú najmä doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených stavenísk, skládok sypkých materiálov, vykurovanie domov na tuhé palivá a poľnohospodárstvo, ktoré priamo vplývajú na úroveň znečistenia. Oblasťou preteká dolný úsek Váhu, ktorý je recipientom splaškových a priemyselných odpadových vôd. V tomto úseku je Váh pravidelne zafážovaný privádzaným znečistením riek Trnávky a Dolného Dudváhu, v ktorých je cca polovica ukazovateľov nespĺňajúcich požiadavky stanovené na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd. Trnávka a Dolný Dudvák patria dlhodobo k najviac znečisteným tokom v SR. Oblasťou preteká aj dolný úsek Nitry. Tento úsek Nitry a jej prítokov je ovplyvnený potravinárskym priemyslom a vypúšťanými splaškovými odpadovými vodami zo sídiel a patrí tak k veľmi silne znečisteným tokom. Hodnotené ukazovatele v rámci

zafáženej oblasti nespĺňajú požiadavky stanovené na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd. K tomuto stavu kvality vôd negatívne prispieva aj privádzané znečistenie z hornej a strednej časti toku. V dolnom úseku Váhu je indikovaný zlý chemický stav. Prekročené ukazovatele v povrchových tokoch v oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, sú zistené v prípade rozpusteného kyslíka, chemickej spotreby kyslíka-Cr, biochemickej spotreby kyslíka s potlačením nitrifikácie, rozpustených látok, teploty vody, amoniakálneho dusíka, dusitanového dusíka, dusičnanového dusíka, celkového dusíka, celkového fosforu, NEL, absorbovaných organických halogénov, sapróbného indexu biosestónu, chlorofylu, koliformných baktérií, termotolerantných koliformných baktérií a fekálnych streptokokov. V prípade kvality podzemných vôd boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú

spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, prekročené vo všetkých útvaroch podzemných vôd zasahujúcich do zafáženej oblasti. Medzi najčastejšie prekročované ukazovatele patrili celkové Fe, Mn, dusičnany, sírany, chloridy, sírovodík, amonné ióny, CHSKMn a reakcia vody. Z ťažkých kovov boli prekročené limitné hodnoty As. Z organických látok boli namerané prekročenia pre celkový organický uhlík, NEL, benzén, chlórbenzén, 1,2-dichlórbenzén, 1,3-dichlórbenzén, 1,4-dichlórbenzén, chlórované rozpúšťadlá a polyaromatické uhľovodíky. Prekročené boli aj limitné hodnoty pesticídov. Podzemné



Gbely - bývalý sklad chemikálií

Areál bývalého skladu chemikálií (pravdepodobne agrochemikálií) počas obhliadky zostával len z betónových základov a okolitých spevnených plôch. Zásobné nádrže, ako aj iné kovové časti, boli z lokality odstránené a pravdepodobne odovzdané do zberu druhotných surovín. V okolí spevnených (panelových) plôch bolo možné pozorovať plochy uschnutej (spálenej) vegetácie, ktoré indikujú pravdepodobné znečistenie okolitého prostredia neznámym kontaminantom. Vybudovaná záchytná vaňa pod objektom skladu bola v nadzemnej časti poškodená (obvodový múr bol prebúrany) a v jej priestore sa hromadili zrážkové vody. Na spevnených základoch odstránených skladových veží, ktoré boli nad hladinou hromadených zrážkových vôd, bolo vidieť obaly zo skladovaných chemikálií. Je možné, že nejaké chemikálie sa nachádzajú aj pod hladinou hromadených zrážkových vôd. Podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu sa lokalita nachádza na území s priemernou prirodzenou ochranou, t. j. ohrozenie podzemnej vody je stredné.



vody sú výrazne atakované poľnohospodárskou a priemyselnou činnosťou. Celková produkcia odpadu v oblasti, podľa údajov RISO, mala v rokoch 2005 - 2008 stúpajúci charakter dôsledkom výrazného nárastu produkcie ostatného odpadu, ktorý zároveň mal na celkovej produkcii odpadu majoritný podiel. Produkcia komunálneho odpadu vykazovala postupný nárast.

V rámci Systematickej identifikácie environmentálnych záťaží

Počet pravdepodobných environmentálnych záťaží podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Dunajská Streda	2	21	-	23
Galanta	2	12	1	15
Hlohovec	-	-	-	-
Piešťany	4	8	-	12
Senica	15	2	-	17
Skalica	1	8	2	11
Trnava	2	4	-	6
Spolu (kraj)	26	55	3	84



Horné Saliby - obecná skládka KO

Horné Saliby - obecná skládka komunálneho odpadu v okrese Galanta je zaradená medzi pravdepodobné environmentálne záťaž. Ide o obecnú skládku s plochou cca 40 000 m², na ktorú sa ešte aj v súčasnosti vyváža odpad. Nemala nikdy povolenú prevádzku, odpad sa ukladal do depresie po ťažbe piesku a počas terénnej obhliadky horeli. V roku 1999 bol spracovaný zámer EIA, ktorý mal spájať budovanie novej skládky a rekultiváciu starej. Výstavba novej skládky odpadu nebola povolená. Mocnosť zvodnených kvartérnych štrkov je v oblasti cca 50 - 70 m, preto je riziko ohrozenia podzemných vôd vysoké a územie je nevhodné na ukladanie odpadu. Lokalita skládky je obklopená poľnohospodárskou pôdou.



Slovenskej republiky (Paluchová a kol., 2006 - 2008) bolo zistených 84 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou, 33 lokalít s environmentálnou záťažou a 36 sanovaných a 43 rekultivovaných lokalít. Ako vysokorizikové environmentálne záťaž v kraji boli stanovené 4 lokality.

Pravdepodobné environmentálne záťaž (REZ - časť A)

Z celkového počtu 84 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou je v Trnavskom kraji zaevidovaných 26 lokalít s nízkym rizikom, 55 so stredným rizikom a 3 lokality s vysokým rizikom. Najviac lokalít je zaevidovaných v okresoch Dunajská Streda a Senica, žiadna v okrese Hlohovec. 75 % všetkých pravdepodobných environmentálnych záťaž kraja tvorili zariadenia na nakladanie s odpadom, nasleduje poľnohospodárska výroba s 8 % a priemyselná výroba so 6 %. Ako príklad pravdepodobnej environmentálnej záťaž uvádzame bývalý sklad chemikálií v Gbeloch a obecnú skládku KO v Horných Saliboch.

Environmentálne záťaž (REZ - časť B)

Z celkového počtu 33 lokalít s environmentálnou záťažou bolo v Trnavskom kraji zaevidovaných 12 lokalít s nízkym rizikom, 17 so stredným rizikom a 4 lokality s vysokým rizikom. Najvyšší počet lokalít v rámci kraja bol zaregistrovaný v okresoch Skalica a Hlohovec. Takmer 55 % všetkých lokalít s environmentálnou záťažou kraja tvorili skládky odpadu, nasledujú lokality s priemyselnou činnosťou s 21 % a lokality súvisiace so skladovaním a distribúciou tovarov s 12 %.

Sanované a rekultivované lokality (REZ - časť C)

Z celkového počtu 79 lokalít bolo 36 sanovaných a 43 rekultivovaných lokalít. Najviac sanovaných lokalít bolo zaevidovaných v rámci kraja v okresoch Senica a Skalica, išlo predovšetkým o čerpacie stanice PHM. Najviac rekultivovaných lokalít je zaevidovaných v okrese Dunajská Streda. V rámci kraja prevládali rekultivácie skládok komunálneho odpadu a lokalít zameraných na ťažbu nerastných surovín.

Ako príklad úspešnej sanácie v Trnavskom kraji prinášame príspevok o lokalite

Počet environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Dunajská Streda	-	2	-	2
Galanta	1	1	2	4
Hlohovec	3	3	-	6
Piešťany	-	3	2	5
Senica	4	-	-	4
Skalica	2	5	-	7
Trnava	2	3	-	5
Spolu (kraj)	12	17	4	33

Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa okresov

Okres	Sanované lokality	Rekultivované lokality	Spolu
Dunajská Streda	1	19	20
Galanta	5	6	11
Hlohovec	6	1	7
Piešťany	3	4	7
Senica	9	10	19
Skalica	9	1	10
Trnava	3	2	5
Spolu (kraj)	36	43	79

TESLA Piešťany, doteraz evidovanej ako lokalita s environmentálnou záťažou. V prípade potvrdenia dodržania sanačných limitov počas posanačného monitoringu lokalita bude vyňatá z REZ - časť B (environmentálna záťaž) a zostane len v časti REZ - časť C (sanovaná lokalita).

Ing. Katarína Paluchová, Ing. Alena Bruchánková
SAŽP Banská Bystrica
RNDr. Milena Okoličányiová, Ing. arch. Silvia Brezniková
SAŽP Bratislava



Sereď - Niklová huta - areál bývalého podniku, červený prach v areáli

Sereď - Niklová Huta je zaradená medzi lokality s environmentálnou záťažou. Pri výrobe Ni a Co dochádzalo v rokoch 1963 až 1993 k úniku ťažkých kovov a amoniaku do horninového prostredia. Obsah niektorých ťažkých kovov v zeminách niekoľkonásobne prekračuje intervenčné kritériá pre znečistenie pôdy a horninového prostredia, podobne aj pre podzemné vody. Nesúvislá plocha kontaminovaných zemín je približne 90 000 m². Podľa analýzy rizika z kontaminovaných zemín v areáli podniku nie je riziko pre obyvateľstvo, areál sa však nesmie využívať na poľnohospodárske účely. Je potrebné realizovať opatrenia na odstránenie prašnosti. V areáli Niklovej huty je množstvo chátrajúcich objektov.



Šaštín - Stráže - skládka KO Bobogdány

Plošne rozsiahla skládka, na ktorej je uložené cca 30 000 m³ odpadu, je prevádzkovaná od roku 1990 za osobitných podmienok. Odpad je ukladaný od roku 1990 do existujúcej eróznej ryhy. Výsledky monitoringu podzemných vôd realizovaného od roku 1995 preukázali nadlimitné koncentrácie v stanovených ukazovateľoch (vodivosť, CHSK_{Mn}, NO₃⁻, Cr, Cr^{VI}, rozpustné látky) a zaradili tak lokalitu medzi environmentálne záťaž. Podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu sa lokalita nachádza na území s vysokým ohrozením podzemnej vody.

Odstránenie environmentálnej záťaže spôsobenej elektrotechnickou výrobou v Piešťanoch

V druhej polovici minulého storočia bolo v okolí kúpeľov Piešťany v prevádzke niekoľko závodov, ktoré charakterom výrobných činností predstavovali potenciálne riziko pre životné prostredie, obzvlášť pre podzemné vody. Jedným z takýchto závodov bol štátny podnik TESLA Piešťany. Areál bývalej TESLY je situovaný v juhozápadnej časti mesta Piešťany na Vrbovskej ceste a nachádza sa v ochrannom pásme II. stupňa prírodných liečivých zdrojov kúpeľného miesta Piešťany. S výstavbou areálu závodu sa začalo v roku 1964 a už v roku 1967 sa spustila výroba diód. S rozvojom výroby sa závod neustále rozširoval, pričom hlavnou činnosťou bola výroba elektronik, polovodičových súčiastok a neskôr integrovaných obvodov, pamätí, procesorov, jednoúčelových elektronických zariadení a mikropočítačov. Výroba v TESLE Piešťany začala po roku 1989 upadať a v roku 1993 došlo k jej úplnému zastaveniu.

Vznik a príčiny znečistenia

Súčasťou výrobných procesov bolo aj používanie širokého spektra chemických látok, ktoré v zmysle súčasnej legislatívy zameranej na ochranu vôd (zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov) patria do skupiny obzvlášť škodlivých látok. Z tejto skupiny látok si veľmi široké uplatnenie našlo používanie organických rozpúšťadiel na báze chlórovaných uhľovodíkov, hlavne 1,1,2-trichlóretén (TCE) a v menšej miere 1,1,2,2-tetrachlóretén (PCE). V polovici 80. rokov minulého storočia sa v závode spotrebovávalo v priemere viac ako 50 t TCE za rok. Ochrana životného prostredia pri nakladaní s týmito látkami zodpovedala vtedajšej technickej úrovni a rutínnej výrobných praxi v bývalom Československu. Z dnešného pohľadu nedostatočné alebo dokonca žiadne zabezpečenie skladovacích zariadení a manipulačných priestorov voči únikom chlórovaných uhľovodíkov do pôdy, podzemných vôd a ovzdušia, ako aj slabá disciplína zamestnancov pri manipulácii s týmito látkami sa čoskoro prejavili zhoršovaním kvality podzemných vôd, a to aj v značnej vzdialenosti od areálu závodu.

V auguste 1984 vtedajšie Západoslovenské vodárne a kanalizácie, š. p., zistili v rámci sledovania kvality vody dodávanej do verejnej vodovodnej siete znečistenie vody vo vodárenskom zdroji Červené vrbí chlórovanými uhľovodíkmi. Tento vodárenský zdroj je vzdialený približne 350 m severovýchodne od areálu bývalej TESLY, zachytáva podzemné vody akumulované vo vysoko priepustných štrkových náplavoch Váhu a

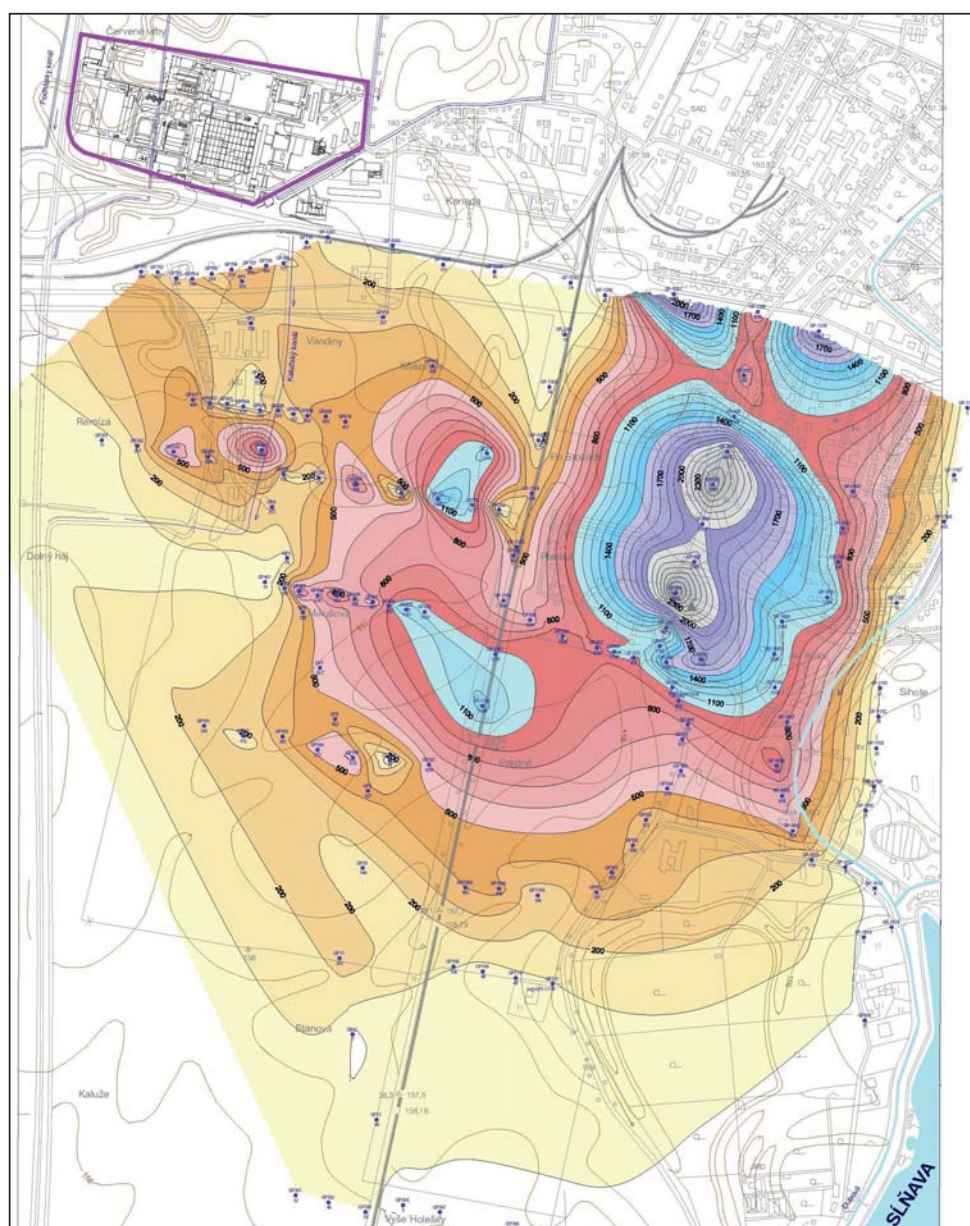
jeho maximálna výdatnosť bola približne 50 l.s⁻¹. Zistená sumárna koncentrácia alifatických chlórovaných uhľovodíkov v podzemnej vode bola 673 µg.l⁻¹. Vodárenský zdroj sa následne odstaviť z prevádzky a ako pôvodca znečistenia bol havarijnou komisiou označený bývalý š. p. TESLA Piešťany. Opakovanými analýzami vzoriek podzemnej vody sa v nasledujúcich rokoch potvrdilo pretrvávajúce znečistenie podzemnej vody a vodárenský zdroj Červené vrbí bol v roku 1986 prehlásený za nevhodný pre hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou.

Rozsah znečistenia

V rokoch 1987 až 1990 bolo vykonaných niekoľko etáp monitorovania kvality podzemných vôd na zistenie miery a rozsahu ich znečistenia v areáli TESLY i jeho širšom okolí, predovšetkým v predpokladanom smere šírenia sa znečistenia. Monitorovaním sa zdokumentovali vysoké koncentrácie alifatických chlórovaných uhľovodíkov v podzemných vodách prúdiacich južným a juhovýchodným smerom od areálu bývalej TESLY. Maximálna úroveň znečistenia (390,6 µg.l⁻¹) sa zistila vo vzdialenosti 750 m juhovýchodne od areálu TESLY. V areáli závodu boli stanovené koncentrácie chlórovaných uhľovodíkov

voda bola dekontaminovaná v stripovacích kolónach a následne vypúšťaná do dažďovej kanalizácie závodu a do Paušihu kanála. V dôsledku nedostatku finančných prostriedkov súvisiacich so zastavením výroby v bývalej TESLE bol rozsah vykonávaných sanačných opatrení obmedzený, ich účinnosť bola nedostatočná, preto bolo sanačné čerpanie ukončené.

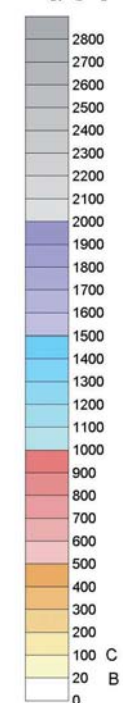
Spoločnosť Slovak Electronic Industries (v súčasnosti ON Semiconductor Slovakia, a. s.) sa v roku 1998 stala majiteľom priemyselného areálu bývalej TESLY Piešťany. Súčasťou zmluvy medzi Slovenskou republikou a novým nadobúdateľom majetku bola dohoda o vyrovnaní environmentálnych záťaží a odstránení ekologických škôd spôsobených dovtedajšou činnosťou spoločnosti TESLA Piešťany, a. s., v konkurze. Súčasťou tejto zmluvy boli dokumenty: *Vyhodnotenie stavu životného prostredia v TESLE Piešťany, a. s., Slovenská republika a Plán nápravy životného prostredia TESLA Piešťany, a. s., Slovenská republika*. Tieto dokumenty mali pre SR záväzný charakter. Podľa záverov plánu nápravy životného prostredia spoločnosť ENVIGEO Banská Bystrica realizovala v rokoch 1999 – 2002 komplexný orientačný a podrobný



Stav znečistenia podzemných vôd chlórovanými uhľovodíkmi pred sanáciou

rádovo v stovkách µg.l⁻¹. Na základe poznatkov z monitoringu kvality podzemných vôd, čerpacích skúšok a modelu prúdenia sa v rokoch 1991 až 2001 v areáli bývalej TESLY realizovalo sanačné čerpanie podzemnej vody, ktoré malo plniť funkciu hydraulického ochrany proti šíreniu sa kontaminácie z areálu závodu. Odčerpávaná

Obsah POX
[µg/l]



geologický prieskum životného prostredia areálu bývalého závodu TESLA Piešťany a jeho okolia, za účelom overenia celkového rozsahu znečistenia podzemných a povrchových vôd a horninového prostredia. Súčasne sa analyzovali a zhodnotili environmentálne a zdravotné riziká vyplývajúce z prítomnosti znečisťujúcich látok v zložkách životného prostredia.

Výsledky prieskumu preukázali, že znečistenie migruje mimo areál bývalej Tesly juhovýchodným smerom a predstavuje environmentálne a zdravotné riziko pre obyvateľstvo v širšej oblasti zasiahnutej kontamináciou. V podzemných vodách bola preukázaná prítomnosť štyroch druhov alifatických chlórovaných uhľovodíkov: PCE (1,1,2,2-tetrachlóretén), TCE (1,1,2-trichlóretén), DCE (cis 1,2-dichlóretén), VC (vinylchlorid). PCE a TCE boli používané v primárnych zdrojoch znečistenia, DCE a VC sú sekundárne produkty rozkladu chlórovaných rozpúšťadiel. Najvyššie zistené koncentrácie chlórovaných uhľovodíkov v areáli závodu korešpondovali s miestami skladovania a manipulácie s týmito látkami. Prevažujúcou zložkou bol TCE a sumárne koncentrácie chlórovaných

uhľovodíkov dosiahli až 32-násobok limitnej hodnoty C kategórie metodického pokynu Ministerstva pre správu a privatizáciu národného majetku SR a Ministerstva životného prostredia SR z 15. decembra 1997 č. 1617/97-min.. Koncentračné maximá sumy chlórovaných uhľovodíkov zistené v oblasti poľnohospodársky využívaných

pozemkov juhovýchodne od bývalej TESLY prekročili 15-krát limitnú koncentráciu C kategórie metodického pokynu. Rozhodujúcou zložkou znečistenia v tejto oblasti bol produkt prirodzenej degradácie chlórovaných uhľovodíkov – DCE.

Prieskumnými prácami sa overil celkový rozsah znečistenia podzemných vôd alifatickými chlórovanými uhľovodíkmi na ploche 4,2 km² s hĺbkovým dosahom priemerne do 15 m. Súčasne sa identifikoval ďalší, dovtedy neznámy pôvodca znečistenia podzemných vôd chlórovanými uhľovodíkmi, ktorého polohu sa podarilo určiť až v rámci riešenia inej geologickej úlohy zameranej na overenie metodiky orientačného prieskumu environmentálnych záťaží na území okresu Piešťany (Schwarz, J. a kol., 2004: Súbor regionálnych máp geologických faktorov životného prostredia regiónu Trnavská pahorkatina. Príloha J.1 „Environmentálne záťaž“ Čiastková záverečná správa. ŠGÚDŠ – Geofond Bratislava). Vzhľadom na zistený rozsah znečistenia bolo potrebné navrhnúť sanačné opatrenia tak, aby došlo k náprave kvality podzemných vôd poškodených bývalou TESLOU. Prioritným cieľom rizikovej analýzy bolo stanovenie sanačných limitov pre rizikové kontaminanty: TCE a DCE. Pre obidva kontaminanty sa vypočítal jednotný sanačný limit na úrovni 380 µg.l⁻¹. Nasledujúci návrh sanačných opatrení sa orientoval predovšetkým na ochranu potenciálnych receptorov znečistenia (tzv. *receptor oriented remedial action*).

Sanácia environmentálnej záťaže

Spoločnosť ENVIGEO Banská Bystrica vypracovala v roku 2004 štúdiu možností sanácie podzemnej vody alternatívnymi metódami. Veľký plošný rozsah znečistenia a hydrogeologické pomery neumožnili aplikáciu tradičných sanačných technológií (napr. *air stripping*, *air spar-*

ing, pozri prílohu, s. ...). Na základe vyhodnotenia vhodnosti a potenciálnej účinnosti dostupných sanačných metód boli ako najvhodnejšie pre dané územie vybrané dve metódy sanácie: *in situ chemická oxidácia* a *reduktívna dechlorácia*. Odskúšanie účinnosti obidvoch metód sanácie

v terénnych podmienkach sa vykonalo formou pilotných skúšok v roku 2005. Z výsledkov pilotných skúšok vyplynulo, že najúčinnější a v daných hydrogeologických a hydrogeochemických podmienkach najrýchlejšie pôsobiaca sanačná metóda je *in situ chemická oxidácia* (ISCO) s použitím manganistanu draselného (KMnO₄). Ďalšou overenou metódou s dobrou účinnosťou bola biotická reduktívna dehalogenácia s použitím kyseliny mliečnej. Sanačné práce sa realizovali v rokoch 2007 – 2008 v dvoch zónach z hľadiska pozície vo vzťahu zdroj – receptor znečistenia:

- 1) V *areáli bývalej TESLY Piešťany* sa použila metóda ISCO aplikáciou manganistanu draselného. Táto metóda sa realizovala v miestach s najvyššími koncentraciami chlórovaných uhľovodíkov, ktoré sa nachádzali v bývalom závode TESLA Piešťany. Výhodou jej použitia v daných podmienkach lokality bol rýchly účinok a relatívne nízka jednotková spotreba oxidačného činidla.
- 2) V *„rozptylovej oblasti“*, to znamená vo vzdialenejšom okolí areálu bývalej Tesly, kde znečistenie migrovalo zo zdrojovej oblasti hlavne vplyvom prúdenia podzemných vôd, sa použila metóda biotickej reduktívnej dehalogenácie aplikáciou kyseliny mliečnej. Táto metóda predstavovala v porovnaní s ISCO dlhodobější proces, avšak mala tú výhodu, že sa aplikované médium pomerne rýchlo rozšírilo na väčšej ploche.

Vzhľadom na rozdielny chemický mechanizmus pôsobenia zvolených sanačných médií (pozri prílohu, s. ...) sa použitie týchto metód časovo a priestorovo koordinovalo tak, aby sa ich pôsobenie navzájom nerušilo. Najprv bolo nutné vykonať sanačný zásah v areáli bývalej TESLY (zdrojová oblasť znečistenia) a následne bolo možné eliminovať znečistenie v predpolí zdrojovej oblasti.

Popis technického riešenia

Obidve metódy sanácie pozostávali z injektáže roztoku podporných látok do znečistených podzemných vôd. Roztoky účinných látok boli pripravované priamo v miestach aplikácie v mobilných technologických zariadeniach.

Aplikácia manganistanu draselného

Pri situovaní sanačných objektov museli byť vyriešené obmedzenia vyplývajúce zo stretov záujmov s užívateľmi dotknutých výrobných objektov. Sanačný systém sa inštaloval podľa lokálnych možností čo najbližšie k jednotlivým znečisteným priestorom. Nadzemné technologické zariadenie pozostávalo zo zásobnej nádrže na prevádzkovú vodu, rozpúšťacej a miešacej nádrže a dávkovacieho zariadenia manganistanu draselného. Princípom riešenia bolo diskontinuálne rozpúšťanie pevného KMnO₄ v technologickej vode v zmiešavacích reaktoroch na stanovenú koncentráciu a expedícia roztoku tlakovými potrubiami k injektážnym sondám. Usporiadanie technológie umožňovalo kontinuálnu prí-

pravu účinných roztokov. Aplikácia pripraveného roztoku oxidačného činidla KMnO₄ sa vykonala tlakovou injektážou prostredníctvom infiltračných zatlačaných sond (systém *direct push*). Tento spôsob aplikácie umožňoval cielene regulovať množstvo aplikovaného oxidačného činidla do konkrétnych hĺbkových horizontov zvodneného



Pracovisko prípravy roztoku manganistanu draselného

prostredia. Tým sa zabezpečilo jeho optimálne vertikálne rozdelenie. Injektážne sondy boli usporiadané v systéme línií tak, aby efektívne zasiahli kontaminované miesta. Optimálne vzdialenosti medzi jednotlivými injektážnymi vrtmi a vzdialenosti medzi líniami injektážnych vrtov sa určili na základe výsledkov pilotných skúšok. Vplyvom nehomogenity horninového prostredia v dôsledku stavebných zásahov a prítomnosti podzemných konštrukcií bolo kontaminované prostredie pre účinnú látku v niektorých miestach v areáli bývalej TESLY menej dostupné. Z tohto dôvodu bolo potrebné vykonať aplikáciu manganistanu draselného v týchto miestach v opakovanom cykle.

Aplikácia kyseliny mliečnej

Podobne, ako v prípade ISCO, sanačná technológia sa inštalovala v blízkosti línií aplikačných sond. Sanačné objekty boli situované na plošne rozsiahlom území, preto v každej z vyčlenených čiastkových oblastí sanácie sa zriadilo samostatné technologické pracovisko.

Technologická jednotka na prípravu a aplikáciu kyseliny mliečnej pozostávala z reaktora na úpravu vody, zmiešavacej jednotky s dávkovacím zariadením a z injektážneho čerpadla. V zmiešavacom zariadení sa pripravoval roztok kyseliny s požadovanou koncentraciou, ktorý bol následne tlakovým čerpadlom dopravovaný do injektážnych sond. Aj pri sanácii rozptylovej oblasti metódou reduktívnej dechlorácie bol účinný roztok injektovaný systémom línií sond realizovaných metódou priameho zatlačania. Takýmto spôsobom vpravovania podpornej látky sa docielila presná infiltrácia potrebného objemu roztoku do konkrétneho horizontu zvodne, čím sa zabezpečilo jeho rovnomerné rozptýlenie v danom injektážnom profile. Priaznivé hydraulické vlastnosti horninového prostredia umožnili dostatočnú rýchlosť šírenia sa aplikovaného roztoku v znečistených podzemných vodách, preto postačil jeden cyklus aplikácie.

Monitoringom zameraným na vyhodnotenie účinnosti realizovaných sanačných opatrení sa potvrdilo, že koncentrácie chlórovaných uhľovodíkov v podzemných vodách po ukončení sanačných prác vo všetkých sledovaných objektoch poklesli pod úroveň sanačných limitov stanovených rizikovou analýzou.

RNDr. Radovan Masiar, RNDr. Anna Zajacová
ENVIGEO, a. s., Banská Bystrica



Pracovisko prípravy roztoku kyseliny mliečnej

Pracovisko prípravy roztoku kyseliny mliečnej

Trenčiansky kraj

Trenčiansky kraj s rozlohou 4 502 km² podľa územnosprávneho usporiadania v zmysle zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. sa člení na 9 okresov, z ktorých rozlohou najväčším je okres Prievidza a najmenším okres Myjava. Ďalšie okresy sú: Bánovce nad Bebravou, Ilava, Nové Mesto nad Váhom, Partizánske, Považská Bystrica, Púchov, Trenčín. Stav obyvateľstva k 31. 12. 2008 bol 599 859. Trenčiansky kraj patrí k ekonomicky najsilnejším krajom Slovenska a má priemyselno-poľnohospodársky charakter.

Z veľkoplošných chránených území zasahuje do Trenčianskeho kraja celkovo 5 chránených krajinných oblastí: CHKO Malé Karpaty, CHKO Biele Karpaty, CHKO Kysuce, CHKO Strážovské Vrchy a CHKO Ponitrie. V kraji je celkovo 137 maloplošných chránených území, z toho 12 NPR, 51 PR, 3 NPP, 67 PP a 4 CHA.

Podľa regionalizácie Slovenska zasahuje do Trenčianskeho kraja jedna z 8 zaťažených oblastí a to *Ponitrianska zaťažená oblasť* (49 %), ktorej rozloha je 450 km² a počet obyvateľstva sa pohybuje na úrovni 272 000. Podľa Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2008 (MŽP SR, SAŽP, 2009) sa na znečistení ovzdušia v zaťaženej oblasti podieľajú predovšetkým veľké priemyselné zdroje, ktoré sú významnými zástupcami palivovo-energetického, chemického a banického priemyslu. Hlavné lokálne zdroje sú najmä doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených komunikácií, stavenísk, domáce kúreniská na tuhé palivá a v okrese Prievidza aj skládky uhlia a odkaliská energetiky, ktoré priamo vplyvajú na úroveň znečistenia. Oblasťou preteká horný a stredný úsek Nitry a jej prítoky. Povrchové vody sú pomerne veľmi znečistené v dôsledku antropogénnej činnosti. V hornom úseku toku je kvalita vôd dlhodobo ovplyvňovaná odpadovými vodami z banskej činnosti. Kvalitu vody negatívne ovplyvňujú aj priemyselné aktivity – výroba plastov a ťažkej chémie, elektrárne, teplárne, kožiarsky priemysel a v strednej časti toku sústredený potravinársky priemysel. Celý tok rieky Nitra nedosahuje dobrý chemický stav. Prekročené ukazovatele v povrchových tokoch v oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, boli zistené pre chemickú spotrebu kyslíka-Cr, O₂, biochemickú spotrebu kyslíka s potlačením nitrifikácie, celkový fosfor, rozpustené látky sušené pri 105 °C, rozpustené látky žihané, chloridy, amoniakálny dusík, dusitanový dusík, arzén, ortuť, NEL_{UV}, absorbované organické halogény, chloroform, 1,2-dichlóretán, sapróbny index biosestónu, koliformné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie a fekálne streptokoky.

Limitné hodnoty podzemných vôd v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu) boli prekročené vo všetkých útvaroch podzemných vôd zasahujúcich do zaťaženej oblasti. Medzi najčastejšie prekračované ukazovatele patria celkové

Fe, Mn a dusičnany. Ďalej hlavne v útvare podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch zasahujúceho do zaťaženej oblasti boli prekročené limitné hodnoty CHSKMn amónne ióny, rozpustené látky, sírovodík, sírany a z



Prievidza - Veľká Lehôtka - halda bane Cígeľ

Halda bola v prevádzke od začatia ťažby a bola v správe odštiepeného závodu Baňa Cígeľ, ktorý svoju činnosť ukončil v roku 2003. V minulosti bol v blízkosti lokality vykonaný inžiniersko-geologický a hydrogeologický prieskum, prostredníctvom ktorého sa v jednom z vrtoch zistila vysoká koncentrácia síranov (pravdepodobne v dôsledku prítomnosti hromadeného materiálu z haldy). Podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu sa lokalita nachádza na území s priemernou prirodzenou ochranou – ohrozenie podzemnej vody je stredné. Vplyvom rozkladu haldového materiálu obsahujúceho sírniky (pyrit, arzenopyrit), ktoré sa nachádzajú v úlomkoch uhlia, môže naďalej dochádzať ku kontaminácii podzemnej vody nielen síranmi, ale aj arzénom a železom, a preto je daná lokalita zaradená medzi pravdepodobné environmentálne záťaž.

ťažkých kovov boli prekročené limitné hodnoty As. Z organických látok boli namerané prekročenia pre celkový organický uhlík, polyaromatické uhľovodíky, chlórované rozpúšťadlá a pesticídy. Podzemné vody sú negatívne ovplyvňované vysokou koncentráciou priemyselnej a poľnohospodárskej činnosti. Spôsob nakladania s nebezpečným odpadom, pri miernom poklese celkovej produkcie v roku 2008 oproti predošlému roku, bol bez výraznejších zmien. Zaznamenaný bol mierny nárast zhodnocovania o 7 %. Zneškodňovanie skládkovaním stúplo o cca 5 % a zneškodňovanie inou formou pokleslo o 10 % oproti predošlému roku. Spôsob nakladania s ostatným odpadom v oblasti bol v roku 2008, pri miernom poklese celkovej produkcie, taktiež bez výraznejších zmien. Miera zhodnocovania ostatného odpadu stúpila o cca 3 %. Najrozšírenejším spôsobom zneškodňovania v roku 2008 bolo skládkovanie odpadu, a to na úrovni 62 %.

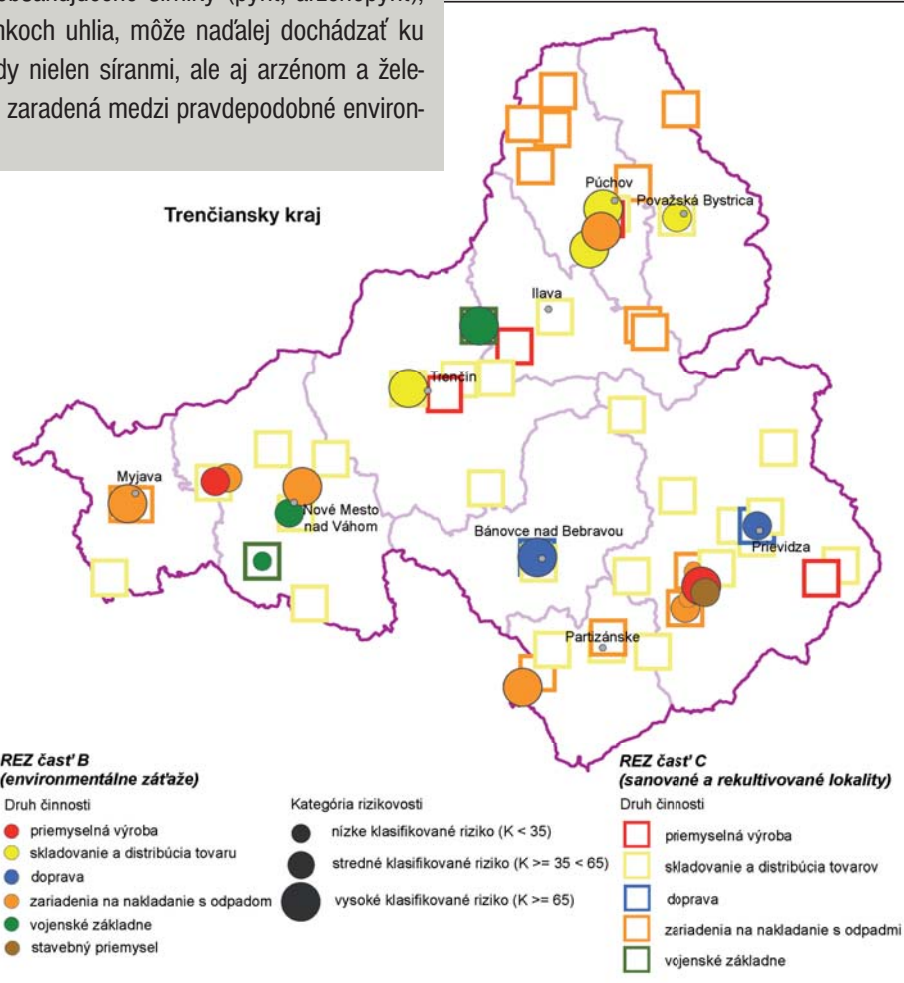
V rámci **Systematickej identifikácie environmentálnych záťaž Slovenskej republiky** (Paluchová a kol., 2008) bolo zaevidovaných 83 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou, 20 lokalít s environmentálnou záťažou a 34 sanovaných a 14 rekultivovaných lokalít. Desiat lokalít s environmentálnou záťažou patrí medzi vysokorizikové.

Pravdepodobné environmentálne záťaž (REZ- časť A)

Z celkového počtu 83 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou bolo v Trenčianskom kraji zaevidovaných 11 lokalít s nízkym rizikom, 59 so stredným rizikom a 13 lokalít s vysokým rizikom. Najviac lokalít v rámci kraja bolo identifikovaných v okrese Trenčín a Ilava, najmenej v okresoch Partizánske a Bánovce nad Bebravou.

Počet pravdepodobných environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Bánovce nad Bebravou	0	3	0	3
Ilava	0	16	3	19
Myjava	5	0	1	6
Nové Mesto nad Váhom	2	7	1	10
Partizánske	0	1	1	2
Považská Bystrica	1	8	0	9
Prievidza	3	5	1	9
Púchov	0	4	1	5
Trenčín	0	15	5	20
Spolu (kraj)	11	59	13	83



Environmentálne záťaž

Najviac vysokorizikových v okrese Trenčín. Takmer 57 % všetkých lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou predstavujú skládky odpadu, nasledujú lokality s priemyselnou činnosťou s 11 % a lokality s poľnohospodárskou činnosťou s viac ako 9 %. Ako príklad pravdepodobnej environmentálnej záťaže v rámci kraja uvádzame *hospodársky dvor Sádočné*.



Myjava - skládka galvanických kalov - Holičov vrch

Lokalita je medzi environmentálne záťaže zaradená z dôvodu, že sa na okraji úložiska nachádza cca 4 000 t galvanických kalov, ktoré na základe vykonanej analýzy a ich posúdenia boli kategorizované ako nebezpečný odpad. Skládka galvanických kalov, ktorá po vybudovaní nebola prakticky v dlhodobšej prevádzke, mala slúžiť na zneškodňovanie galvanických kalov z bývalej SAM, a. s. Plocha skládky je cca 6 900 m² a celková kapacita predstavuje 6 024 m³. Pri jej

budovaní bol narušený režim prúdenia podzemnej vody, čo sa prejavilo vzniknutím jazierka v priestore skládky. Za účelom odvodnenia boli vybudované 2 horizontálne vrty, ktorých prostredníctvom je voda z jazierka voľne odvádzaná na príľahlý terén.

Počet environmentálnych záťaží podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Bánovce nad Bebravou	-	-	1	1
Ilava	-	-	-	-
Myjava	-	-	1	1
Nové Mesto nad Váhom	1	3	1	5
Partizánske	-	-	1	1
Považská Bystrica	-	1	-	1
Prievidza	2	3	1	6
Púchov	-	-	3	3
Trenčín	-	-	2	2
Spolu (kraj)	3	7	10	20

nebola evidovaná žiadna lokalita. 40 % všetkých lokalít s environmentálnou záťažou Trenčianskeho kraja predstavujú skládky odpadu, nasledujú lokality na skladovanie a distribúciu tovarov (20 %) a vojenské základne (15 %). Ako príklad environmentálnej záťaže v kraji *uvádzame skládku galvanických kalov - Holičov vrch - Myjava*.

Handlová - skládka popolovín

Skládka popolovín je zaradená medzi sanované/rekultivované lokality. Od roku 1957 bol na skládku, ktorej prevádzkovateľom sú Slovenské elektrárne, a. s., Tepelná elektrárň Nováky ukladaný popolček z teplárne Handlová. Rekultivačné práce pozostávali z úpravy haldy, následného prekrytia fóliou HDPE, drenážnou vrstvou geokompozitu Fabrinet a rekultivačnou vrstvou hliny hrúbky 0,5 s hydroosevom. Rekultivácia bola ukončená v roku 2000. Skládka má vybudovaný monitorovací systém, ktorého prostredníctvom je pravidelne monitorovaná. Lokalita sa podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu nachádza na území so stredným ohrozením podzemnej vody.

Sanované a rekultivované lokality (REZ - časť C)

Z celkového počtu 48 zaevidovaných lokalít ide o 34 sanovaných s najvyšším počtom v okrese Prievidza, jednalo sa hlavne o čerpace stanice PHM a 14 rekultivovaných skládok komunálneho odpadu, najviac zaevidovaných v okrese Púchov. Ako príklad rekultivovanej lokality uvádzame *skládku popolovín v Handlovej*.

Ing. Katarína Paluchová, Ing. Jaromír Helma,
Ing. Alena Bruchánková
SAŽP Banská Bystrica

Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa okresov

Okres	Sanované lokality	Rekultivované lokality	Spolu
Bánovce nad Bebravou	2	-	2
Ilava	2	-	2
Myjava	1	2	3
Nové Mesto nad Váhom	6	-	6
Partizánske	3	1	4
Považská Bystrica	1	1	2
Prievidza	11	3	14
Púchov	2	7	9
Trenčín	6	0	6
Spolu (kraj)	34	14	48



Bratislavský kraj

Bratislavský kraj je najmenším krajom v rámci SR s rozlohou 2 054 km² (4,2 % územia SR). Podľa územnosprávneho usporiadania v zmysle zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní SR v znení neskorších predpisov sa Bratislavský kraj skladá z 8 okresov, z toho 5 mestských (okresy Bratislava I - V). K 31.12. 2008 mal Bratislavský kraj celkom 616 578 obyvateľov, čo predstavuje 11,39 % z celkového počtu obyvateľov SR, pričom dominujúce a určujúce mesto celého kraja je Bratislava s cca 69,9 % všetkého obyvateľstva kraja. Ďalšími okresmi sú Malacky, Pezinok a Senec, ktoré zaberajú 82 % z celkovej výmery kraja. Zo 72 obcí týchto okresov má šesť štatút mesta: Malacky, Stupava, Modra, Pezinok, Svätý Jur a Senec.

Do územia Bratislavského kraja zasahujú tri chránené krajinné oblasti: CHKO Dunajské luhy, CHKO Malé Karpaty, CHKO Záhorie, ktorých celková výmera predstavuje 24,45 % celkovej výmery kraja. K 31. 1. 2009 tu bolo vyhlásených 8 NPR, 1 NPP, 22 PR, 6 PP a 16 CHA s výmerou 1,93 % z celkovej výmery kraja. V členení podľa jednotlivých stupňov ochrany zaberajú v Bratislavskom kraji územia s 2. - 5. stupňom ochrany 51 746, 63 ha, t. j. 25,2 % z celkovej plochy kraja. Najvyššia výmera týchto území je v okrese Malacky (26 995,20 ha) a najnižšia v okrese Senec (465,4 ha).

Kvalita životného prostredia v danom regióne poukazuje na intenzívne a nevyvážené využívanie krajiny (priemysel, doprava, poľnohospodárstvo). Do Bratislavského kraja 93 % zasahuje na základe Environmentálnej regionalizácie Slovenska *Bratislavská zaťažená oblasť* (ostatných 7 % zaťaženej oblasti je na území Trnavského kraja). Podľa Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2008 (MŽP SR, SAŽP 2009) sa na znečisťovaní ovzdušia podieľajú najmä veľké a stredné zdroje priemyslu, a to petrochemického, palivovo-energetického a automobilového priemyslu. Ďalším významným zdrojom znečisťovania ovzdušia je rozsiahla výstavba a zvyšujúca sa koncentrácia automobilovej dopravy. Na znečistení povrchových vôd sa podieľajú priemyselné a

Most pri Bratislave - Prucká Sihoť - poľnohospodársky areál

Lokalita je zaradená medzi pravdepodobné environmentálne záťaž. V priestore areálu so živočíšnou výrobou dochádzalo vo vysoko priepustnom prostredí k ukladaniu hnojnice v tesnej blízkosti odkrytej hladiny podzemnej vody a ukladaniu odpadu z poľnohospodárskej výroby vo vyťaženom priestore, ktorý je v topografickom podklade z roku 1973 vodnou plochou. Skládka odpadu na ploche cca 10 000 m² počas terénnej obhliadky tela a dymila. Lokalita sa podľa máp vhodnosti pre skládky odpadu nachádza na území s vysokým ohrozením podzemnej vód.



Ukladanie hnojnice v tesnej blízkosti odkrytej hladiny podzemnej vody

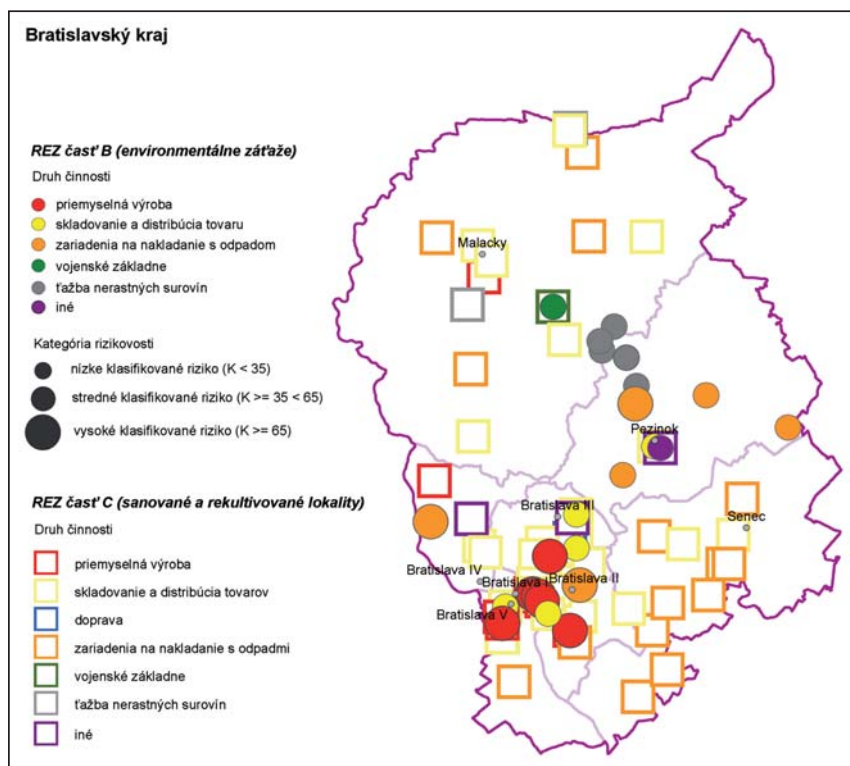


Tlejúca skládka odpadu z poľnohospodárskej výroby vo vyťaženom priestore (v mape z roku 1973 vodná plocha)

komunálne odpadové vody, poľnohospodárska činnosť a lodná doprava. Kvalita vôd Dunaja v oblasti je nepriaznivo ovplyvňovaná aj znečistením, ktoré privádza jeho horný prítok - rieka Morava. Najnepriaznivejšia situácia vzhľadom na kvalitu povrchového toku je v prípade dusitanového dusíka, aktívneho chlóru, chloroformu, absorbovaných organických halogénov, chlorofylu, koliformných baktérií, termotolerantných koliformných baktérií a fekálnych streptokokov, pretože v roku 2008 nespĺňali požiadavky nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd. Limitné hodnoty pre kvalitu podzemných vôd v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality určenej na ľudskú spotrebu, boli prekročené v obidvoch útvaroch podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch zasahujúcich do zaťaženej oblasti. Medzi najčastejšie prekračované ukazovatele patria celkové Fe a Mn, sírany, chloridy, dusičnany a amonné ióny. Z ťažkých kovov boli prekročené limitné hodnoty Al a As. Z organických látok boli namerané prekročenia pre celkový organický uhlík, NELUV, benzén, chlórbenzén, 1,2-dichlórbenzén, 1,3-dichlórbenzén, 1,4-dichlórbenzén, 1,1,2-trichlórétén, chlórované rozpúšťadlá a polyaromatické uhľovodíky. Prekročené boli aj limitné hodnoty pesticídov. V oblasti pretrvávajú nepriaznivý stav v znečistení podzemných vôd síranmi, dusičnanmi, chloridmi, ťažkými kovmi a špecifickými organickými látkami, čo je spôsobené predovšetkým koncentráciou chemického a petrochemického priemyslu, ako aj hustým osídlením. Celková produkcia odpadu v oblasti podľa údajov RISO mala v rokoch 2005 - 2008 kolísavý charakter dôsledkom produkcie ostatného odpadu, ktorý mal rozhodujúci podiel na celkovej produkcii odpadu. Vývoj produkcie nebezpečného odpadu v oblasti vykazoval postupný nárast.

Produkcia komunálneho odpadu mala pomerne ustálený charakter.

V rámci Systematickej identifikácie environmentálnych záťaž Slovenskej republiky (Paluchová a kol., 2008) bolo zaevido-



Bratislava - Devínska Nová Ves - Kameňolom srdce

Lokalita Kameňolomu srdca v Devínskej Novej Vsi bola zaradená medzi environmentálne záťaž. Do 6. rokov tu prebiehala ťažba stavebného kameňa. V roku 1963 Okresný národný výbor Bratislava Vídiok povolil vtedy n. p. Slovaft skládku kyselinových živíc - gudrónov, ktoré boli vyvezené z priestoru dnešného Presscentra (bývalej rafinérie Apollo). Po roku 1982, pravdepodobne v dôsledku prieskumných vrtných prác a aj padajúcimi balvanmi zo steny lomu, dochádza k porušeniu vrstvy zeminy, ktorou sú gudróny prekryté. Íly krycej vrstvy sa ponárajú do gudrónov, ktoré vytekajú na povrch. Skládka gudrónov uložených vo vápencovom lome sa nachádza v CHKO Malé Karpaty. V r. 2001 - 2005 sa realizovali geoelektrické odporové merania, vrtné práce, čerpacie a nalievacie skúšky, odbery vzoriek vôd a zemín, geodetické zamerania plochy skládky, mapovanie plochy vyliatych gudrónov, hodnotenie stability svahov. Podľa záverov správy z roku 2005 (Vybíral, V. - Hrabínová, J. - Gajdoš, V. - Matys, M. - Némethyová, M., 2005) je potrebné zabrániť vsakovaniu zrážok do skládky. Hladina podzemnej vody je pravdepodobne na úrovni rieky Moravy, 80 - 90 m pod terénom. Názory odborníkov na spôsob sanácie (odstránenie alebo zapuzdrenie) tohto nevhodne uloženého nebezpečného odpadu v rekreačnej oblasti, sa líšia. Mestská časť Bratislava - Devínska Nová Ves už pripravuje sanáciu, ktorá má spočívať v odstránení nebezpečného odpadu - gudrónov z lokality.



vaných 86 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou, 25 lokalít s environmentálnou záťažou a 44 sanovaných a 14 rekultivovaných lokalít. Desiat lokalít s environmentálnou záťažou patrí v tomto kraji medzi vysokorizikové. Vo všeobecnosti práve Bratislava patrí na Slovensku medzi najzaťaženejšie oblasti z hľadiska environmentálnych záťaž.

Pravdepodobné environmentálne záťaž (REZ - časť A)

Z celkového počtu 86 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou bolo v Bratislavskom kraji zaevidovaných 37

Počet pravdepodobných environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Bratislava I	1	-	-	1
Bratislava II	2	9	3	14
Bratislava III	3	3	2	8
Bratislava IV	4	3	-	7
Bratislava V	4	5	-	9
Malacky	15	12	-	27
Pezinok	5	3	-	8
Senec	3	8	1	12
Spolu (kraj)	37	43	6	86

Počet environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Bratislava I	-	-	2	2
Bratislava II	-	2	4	6
Bratislava III	-	1	1	2
Bratislava IV	-	-	1	1
Bratislava V	-	1	1	2
Malacky	-	4	-	4
Pezinok	-	7	1	8
Senec	-	-	-	-
Spolu (kraj)	-	15	10	25



Bratislava – Ružinov – letisko M. R. Štefánika – staré sklady LPH

Staré sklady leteckých pohonných hmôt sa nachádzajú v areáli letiska M. R. Štefánika. V dôsledku zlého technického stavu technologického zariadenia a následného nekontrolovateľného úniku ropných látok do horninového prostredia počas dlhodobej činnosti prevádzky došlo ku znečisteniu životného prostredia. Od roku 1982 bola na lokalite etapovite vykonávaná sanácia, ktorá trvala 26 rokov. Roky prebiehajúce sanačné čerpanie podzemných vôd nebolo úspešné, pretože sa neodstránil zdroj kontaminácie. Sanácia, ktorej súčasťou bolo už aj odstránenie starých nádrží a kontaminovaných zemín, prebiehala v areáli v rokoch 2003 až 2005. Podľa záverečnej správy z roku 2006 sa dosiahli požadované koncentrácie NEL v zmysle záverov rizikovej analýzy a stanovených sanačných limitov (Antal, J., 2006: Sanácia územia starých skladov LPH na letisku M. R. Štefánika, Bratislava).

Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa okresov

Okres	Sanované lokality	Rekultivované lokality	Spolu
Bratislava I	2	-	2
Bratislava II	12	1	13
Bratislava III	5	-	5
Bratislava IV	4	-	4
Bratislava V	5	1	6
Malacky	11	3	14
Pezinok	2	-	2
Senec	3	9	12
Spolu (kraj)	44	14	58

s nízkym rizikom, 43 so stredným rizikom a 6 lokalít s vysokým rizikom. Okres Malacky je okresom s najvyšším počtom lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou v kraji. Najmenej zaevidovaných lokalít bolo v okrese Bratislava I. Takmer 66 % zo všetkých pravdepodobných environmentálnych záťaží kraja tvorili skládky odpadu, nasledujú lokality s poľnohospodárskou činnosťou (9 %) a lokality na skladovanie a distribúciu tovarov (7 %). Ako príklad lokality s pravdepodobnou environmentálnou záťažou v rámci kraja uvádzame *poľnohospodársky areál – Most pri Bratislave – Prucká Sihot*.

Environmentálne záťaž (REZ – časť B)

Z celkového počtu 25 lokalít s environmentálnou záťažou bolo v Bratislavskom kraji zaevidovaných 15 lokalít so stredným rizikom a 10 lokalít s vysokým rizikom. V kraji neboli evidované žiadne environmentálne záťaž s nízkym rizikom. Prevládajúci charakter činnosti evidovaných environmentálnych záťaží predstavuje priemyselná výroba a ťažba nerastných surovín. Okres Pezinok a Bratislava II patria k okresom s najvyšším počtom lokalít s environmentálnou záťažou v kraji. Žiadna lokalita nebola zaradená v okrese Senec. Ako príklad lokality s environmentálnou záťažou v rámci kraja uvádzame stále pretrvávajúci a diskutovaný problém *Kameňolomu srdce v Devínskej Novej Vsi*.

Sanované a rekultivované lokality (REZ – časť C)

Z celkového počtu 58 evidovaných lokalít ide o 44 sanovaných a 14 rekultivovaných pričom najviac sanovaných lokalít bolo zaevidovaných v rámci kraja v okresoch Bratislava II a Malacky, pričom išlo predovšetkým o čerpacie stanice PHM. Najviac rekultivovaných lokalít bolo zaevidovaných v okrese Senec, išlo predovšetkým o rekultivácie skládok komunálneho odpadu. Ako príklad sanovanej lokality uvádzame *staré sklady LPH (letecké pohonné hmoty) – letisko M. R. Štefánika – Ružinov*.

Ing. Katarína Paluchová, SAŽP Banská Bystrica,
RNDr. Milena Okoličányiová, Ing. arch. Silvia Brezníková,
SAŽP Bratislava

Nitriansky kraj

Nitriansky kraj má rozlohu 6343,7 km², čím zaberá 12,9 % celkovej výmery Slovenskej republiky. Podľa územnosprávneho usporiadania v zmysle zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní SR v znení neskorších predpisov sa Nitriansky kraj člení na 7 okresov: Komárno, Levice, Nitra, Nové Zámky, Šaľa, Topoľčany a Zlaté Moravce, v rámci ktorých sa nachádza 354 obcí, z toho 15 so štatútom mesta. V kraji žije 13 % z celkového počtu obyvateľov Slovenska. Podľa štatistického úradu SR na území kraja k 31. 12. 2008 žilo 706 758 obyvateľov. Priemerná hustota obyvateľov v kraji je 111,3 obyv./km², čo je viac ako celoslovenský priemer.

Veľkoplošné chránené územia zaberajú 29 484 ha, čo predstavuje 4,65 % výmery kraja. Ide o tieto chránené krajinné oblasti: CHKO Dunajské luhy, CHKO Ponitrie a CHKO Štiavnické vrchy. Maloplošné chránené územia sú v kraji zastúpené 14 NPR, 43 PR, 19 PP a 62 CHA. Najviac chránených území sa nachádza v okrese Nové Zámky a najmenej v okrese Šaľa.

Na základe Environmentálnej regionalizácie Slovenska z 8 vymedzených zaťažených oblastí zasahuje do Nitrianskeho kraja *Dolnopovažská zaťažená oblasť* so 66 % na území Nitrianskeho kraja (34 % na území Trnavského kraja) a *Ponitrianska zaťažená oblasť* s 51 % podielom (ostatných 49 % patrí do Trenčianskeho kraja). Podľa Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2008 (MŽP SR, SAŽP, 2009). V prípade *Dolnopovažskej zaťaženej oblasti* má vplyv na znečistenie ovzdušia v oblasti predovšetkým chemický a potravinársky priemysel, poľnohospodárska výroba a výroba polotovarov zo skla. Ďalšími zdrojmi sú najmä doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených stavenísk, skládok sypkých materiálov, vykurovanie domov na tuhé palivá a poľnohospodárstvo, ktoré priamo vplývajú na úroveň znečistenia. Oblasťou preteká dolný úsek Váhu, ktorý je recipientom splaškových a priemyselných odpadových vôd. V tomto úseku je Váh pravidelne zaťažovaný privádzaným znečistením riek Trnávky a Dolného Dudváhu, v ktorých je cca polovica

ukazovateľov nespĺňajúcich požiadavky stanovené na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd. Trnávka a Dolný Dudvák patria dlhodobo k najviac znečisteným tokom v SR. Oblasťou preteká aj dolný úsek Nitry. Tento úsek Nitry a jej prítokov je ovplyvnený potravinárskym priemyslom a vypúšťanými splaškovými odpadovými vodami zo sídiel a je veľmi silne znečisteným tokom. Hodnotené ukazovatele v rámci zaťaženej oblasti nespĺňajú požiadavky stanovené na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd. K tomuto stavu kvality vôd negatívne prispieva aj privádzané znečistenie z hornej a strednej časti toku. V dolnom úseku Váhu je indikovaný zlý chemický stav. Prekročené ukazovatele v povrchových tokoch v oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, sú zistené v prípade rozpusteného kyslíka, chemickej spotreby kyslíka-Cr, biochemickej spotreby kyslíka s potlačením nitrifikácie, rozpustených látok, teploty vody, amonia-

kálneho dusíka, dusitanového dusíka, dusičnanového dusíka, celkového dusíka, celkového fosforu, NELUV, absorbovaných organických halogénov, sapróbného indexu biosestónu, chlorofylu, koliformných baktérií, termotolerantných koliformných baktérií a fekálnych streptokokov. V prípade kvality podzemných vôd boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, najčastejšie prekračované pre tieto ukazovatele: celkové Fe, Mn, dusičnany, sírany, chloridy, sírovodík, amónne ióny, CHSKMn a reakcia vody. Z ťažkých kovov boli prekročené limitné hodnoty pre As. Z organických látok boli namerané prekročenia pre celkový organický uhlík, NEL, benzén, chlórbenzén, 1,2-dichlórbenzén, 1,3-dichlórbenzén, 1,4-dichlórbenzén, chlórované rozpúšťadlá a polyaromatické uhľovodíky. Prekročené boli aj limitné hodnoty pesticídov. Podzemné vody sú výrazne atakované poľnohospodárskou a priemyselnou činnosťou. Celková produkcia odpadu v oblasti podľa údajov RISO mala v rokoch 2005 – 2008 stúpajúci charakter v dôsledku výrazného nárastu produkcie ostatného odpadu, ktoré zároveň mali na celkovej produkcii odpadu v oblasti majoritný podiel. Produkcia komunálneho odpadu vykazovala postupný nárast. V prípade *Ponitrianskej zaťaženej oblasti* sa na znečistení ovzdušia podieľajú predovšetkým veľké priemyselné zdroje, ktoré sú významnými zástupcami palivovo-energetického, chemického a banického priemyslu. Hlavné lokálne zdroje sú najmä doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených komunikácií, stavenísk,

domáce kúreniská na tuhé palivá a v okrese Prievidza aj skládky uhlia a odkaliská energetiky. Oblasťou preteká horný a stredný úsek Nity a jej prítoky. Povrchové vody sú pomerne veľmi znečistené v dôsledku antropogénnej činnosti. V hornom úseku toku rieky Nitra je kvalita vôd dlhodobo ovplyvňovaná odpadovými vodami z banskej činnosti. Kvalitu vody negatívne ovplyvňujú aj priemyselné aktivity – výroba plastov a ťažkej chémie, elektrárne, teplárne, kožiarsky priemysel a v strednej časti toku sústredený potravinársky priemysel. Celý tok rieky Nitra nedosahuje dobrý chemický stav. Prekročené ukazovatele v povrchových tokoch v oblasti v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami NV SR č. 296/2005 Z. z. sa zistili v prípade chemickej spotreby kyslíka-Cr, O₂, biochemickej spotreby kyslíka s potlačným nitrifikácie, celkového fosforu, rozpustených látok sušených pri 105 °C, rozpustených látok žíhaných, chlórdoch, amoniakálneho dusíka, dusitanového dusíka, arzenu, ortute, NELUV, absorbovaných organických halogénov, chloroformu, 1,2-dichlóretánu, sapróbného indexu biosestónu, koliformných baktérií, termotolerantných koliformných baktérií a fekálnych streptokokov. V prípade kvality podzemných vôd boli limitné hodnoty v roku 2008 v porovnaní s požiadavkami NV SR č. 354/2006 Z. z. prekročené

tené látky, sírovodík, sírany a z ťažkých kovov limitné hodnoty As. Z organických látok boli namerané prekročenia pre celkový organický uhlík, polyaromatické uhľovodíky, chlórované rozpúšťadlá a pesticídy. Vo všeobecnosti sú podzemné vody negatívne ovplyvňované vysokou kon-

Pohronský Ruskov - mazutové hospodárstvo bývalého cukrovaru

Dôvodom zaradenia mazutového hospodárstva bývalého cukrovaru v Pohronskom Rusku medzi pravdepodobné environmentálne záťaž je prítomnosť neznámeho množstva mazutu vytečeného z podzemných potrubí do šácht, ktoré sú bez akéhokoľvek zabezpečenia. Medzi vysokoprioritné lokality bola zaradená aj z dôvodu, že dané objekty sú situované cca 30 m od povrchového toku Hron. V bývalom cukrovare sa v minulosti používal na vykurovanie ťažký vykurovací olej - mazut. Počas prevádzky cukrovaru sa s mazutom neodborne manipulovalo, o čom svedčí makroskopicky preukázateľné znečistenie stáčacej a manipulačnej plochy. Po ukončení prevádzky zvyšky mazutu zostali v produktovodoch, z ktorých časť bola neodborne odstránená, pravdepodobne v snahe získať železný šrot.



vykurovanie ťažký vykurovací olej - mazut. Počas prevádzky cukrovaru sa s mazutom neodborne manipulovalo, o čom svedčí makroskopicky preukázateľné znečistenie stáčacej a manipulačnej plochy. Po ukončení prevádzky zvyšky mazutu zostali v produktovodoch, z ktorých časť bola neodborne odstránená, pravdepodobne v snahe získať železný šrot.

s environmentálnou záťažou patrí medzi vysokorizikové a sú navrhnuté na prednostné riešenie.

Pravdepodobné environmentálne záťaž (REZ - časť A)

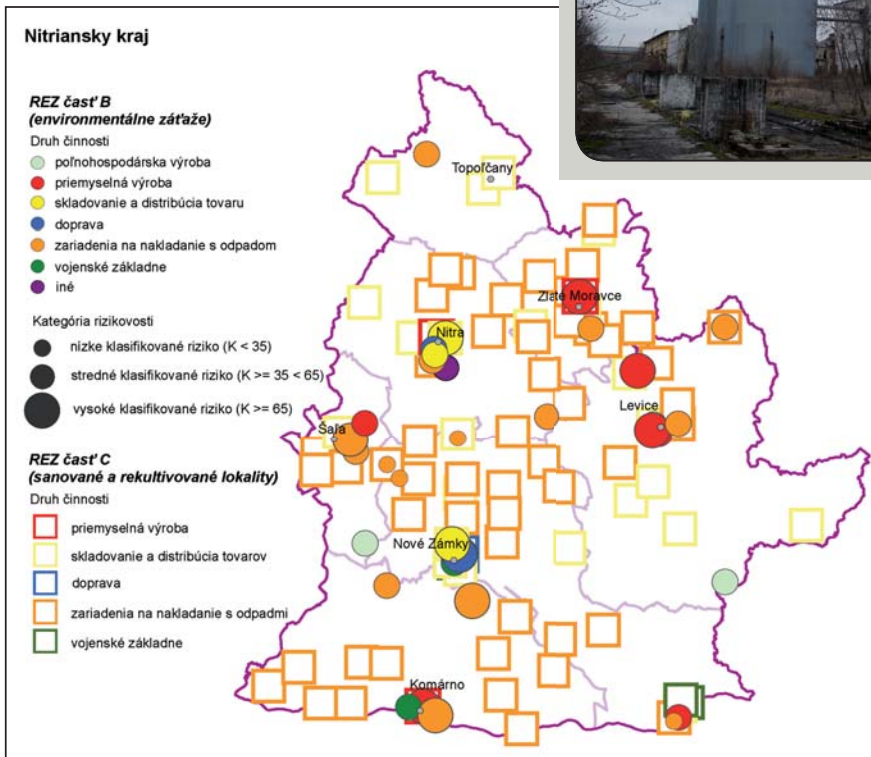
Z celkového počtu 119 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou bolo v Nitrianskom kraji zaevidovaných 22 lokalít s nízkym rizikom, 86 so stredným rizikom a 11 lokalít s vysokým rizikom. Dominantné postavenie majú skládky odpadu (45 %), na druhom mieste sú lokality s poľnohospodárskou činnosťou (24 %) a lokality s priemyselnou činnosťou (13 %). Najviac lokalít s pravdepodobnými záťažami bolo identifikovaných a kategorizovaných v okresoch Nové Zámky a Nitra. Zároveň ide o okresy s najvyšším počtom lokalít klasifikovaných ako stredne a vysoko rizikových. Naopak k najmenej zaťaženým okresom v kraji patrí okres Topoľčany. Ako príklad uvádzame areál bývalej tehelne v Semerove a lokalitu v Pohronskom Rusku (mazutové hospodárstvo bývalého cukrovaru).

Počet environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Komárno	-	3	3	6
Levice	-	5	2	7
Nitra	-	5	1	6
Nové Zámky	4	3	4	11
Šaľa	-	5	1	6
Topoľčany	-	1	-	1
Zlaté Moravce	-	1	1	2
Spolu (kraj)	4	23	12	39

Environmentálne záťaž (REZ - časť B)

Z celkového počtu 39 lokalít s environmentálnou záťažou boli v Nitrianskom kraji zaevidované 4 lokality s nízkym rizikom, 23 so stredným rizikom a 12 lokalít s vysokým rizikom. Z celkového počtu lokalít sú dominantné skládky odpad (44 %) zo všetkých environmentálnych záťaž v kraji. Na druhom mieste najčastejších príčin zaradenia lokalít medzi environmentálne záťaž patrí priemyselná výroba (23 %). Najviac lokalít sa nachádza v okrese Nové Zámky, ktorý má aj najviac vysokorizikových lokalít a okres Levice. Ako príklad uvádzame lokalitu Real H. M. terminál v Nových Zámkoch.



vo všetkých útvaroch podzemných vôd zasahujúcich do zaťaženej oblasti. Medzi najčastejšie prekračované ukazovatele patria celkové Fe, Mn a dusičnany. Ďalej hlavne v útvare podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch zasahujúceho do zaťaženej oblasti boli prekročené limitné hodnoty CHSKMn amónne ióny, rozpus-

centráciou priemyselnej a poľnohospodárskej činnosti, čo sa negatívne odráža na ich chemizme. Celková produkcia odpadu v oblasti podľa údajov RISO mala v rokoch 2005 - 2008 pomerne ustálený charakter predovšetkým v dôsledku produkcie ostatného odpadu, ktoré mali na celkovej produkcii odpadu v oblasti rozhodujúci podiel. Produkcia nebezpečného odpadu mala výraznejší pokles v roku 2006, a v ďalšom hodnotenom období mala produkcia ustálený charakter

V rámci Systematickej identifikácie environmentálnych záťaž Slovenskej republiky (Paluchová a kol., 2008) bolo v Nitrianskom kraji zaevidovaných 119 lokalít s pravdepodobnou environmentálnou záťažou, 39 lokalít s environmentálnou záťažou a 34 sanovaných a 52 rekultivovaných lokalít. 12 lokalít

Počet pravdepodobných environmentálnych záťaž podľa stupňa rizika

Okres	Nízke riziko	Stredné riziko	Vysoké riziko	Spolu
Komárno	1	11	-	12
Levice	8	8	2	18
Nitra	7	15	3	25
Nové Zámky	2	23	3	28
Šaľa	1	10	1	12
Topoľčany	-	7	-	7
Zlaté Moravce	3	12	2	17
Spolu (kraj)	22	86	11	119



Semerovo - areál bývalej tehelne, pohľad na ropné látky v pravdepodobnom úložisku nádrží

Tehelňa v Semerove, ktorá vznikla v roku 1938, slúži ako príklad lokality s pravdepodobnou environmentálnou záťažou. Pri rekognoskácii terénu boli v okolí pravdepodobného úložiska nádrží viditeľné zreteľné stopy po ropných látkach, areál bol schátraný a ponúkaný na predaj. Tehelňa používala na vykurovanie ľahký vykurovací olej a mazut a je predpoklad, že pri neodbornej manipulácii s ropnými látkami a pri odstraňovaní nádrží mohlo dôjsť ku kontaminácii územia, pričom jednoznačné zaradenie medzi lokality s environmentálnou záťažou môže nastať až po prieskume zeminy a podzemnej vody.

Sanované a rekultivované lokality (REZ – časť C)

Na základe archívnej excerptie bolo v Nitrianskom kraji zaradených celkovo **86 lokalít**, z toho **34 sanovaných** a **52 rekultivovaných**. Rekultivácie realizované v Nitrianskom kraji sa týkali skládok komunálneho odpadu. Najviac rekultivácií bolo realizovaných v okre-

soch Nové Zámky a Komárno. V okrese Topoľčany nebola identifikovaná žiadna rekultivovaná lokalita. Najviac sanovaných lokalít sa nachádza v okrese Nové Zámky, išlo predovšetkým o čerpacie stanice PHM.

Ing. Katarína Paluchová, Ing. Alena Bruchánková
SAŽP Banská Bystrica

Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa okresov

Okres	Sanované lokality	Rekultivované lokality	Spolu
Komárno	1	11	12
Levice	7	4	11
Nitra	6	9	15
Nové Zámky	12	15	27
Šaľa	1	4	5
Topoľčany	3	-	3
Zlaté Moravce	4	9	13
Spolu (kraj)	34	52	86

Nové Zámky – Real H. M. terminál, zásobníky PHM v areáli terminálu

Lokalita je situovaná na severnom okraji mesta Nové Zámky. Terminál v minulosti prevádzkoval Benzinol, n. p., neskôr Slovnaft, a. s. Bratislava, ktorý zásobníky PHM (pohonných hmôt) odpredala spoločnosti REAL – HM, s. r. o., Komárno. Táto spoločnosť ich prevádzkuje dodnes. Terminál sa zaoberá skladovaním pohonných hmôt v podzemných V dôsledku manipulácie s pohonnými hmotami a prostredia a podzemných vôd ropnými látkami. Z donitorovaná a sanovaná už od roku 1982, kedy bola územia neprebieha kontinuálne, ale vykonáva sa i dnes. Do roku 1995 bolo z hladiny podzemnej vody odčerpaných 31 896 l ropných látok. Z výsledkov analýz kvality podzemných vôd z roku 2001 vyplýva dlhodobá kontaminácia územia ropnými látkami prevyšujúca intervenčné kritériá. V niektorých monitorovacích objektoch bola opätovne zaznamenaná ropná fáza na hladine podzemnej vody. Vzhľadom na zistené skutočnosti je lokalita zaradená medzi environmentálne záťaž a zároveň medzi lokality s prebiehajúcou sanáciou.



a nadzemných zásobníkoch a ich ďalšou distribúciou. netesnosti nádrží došlo ku kontaminácii horninového stupňových zdrojov môžeme konštatovať, že lokalita je mizistená ropná fáza na hladine podzemnej vody. Sanácia

Diaľkový prieskum Zeme a monitoring životného prostredia: módny trend alebo nevyhnutnosť?

Diaľkový prieskum Zeme (DPZ) je jednou z najdynamickejších oblastí rozvoja ľudskej činnosti. Dlhodobý ekonomický rast, slubné dovtedajšie výsledky v tejto oblasti bádania a v neposlednom rade aj uvoľnenie medzinárodného napätia napomohli stále rýchlejšiemu rozvoju pôvodne vojenských technológií a ich sprístupňovaniu pre civilnú oblasť. Dnes už vari niet človeka, ktorý sa s niektorými aplikáciami DPZ nestretol. Okrem všeobecne známym záberom zo stacionárnych družíc a ich použití v meteorológii, sú to v poslednej dobe mimoriadne populárne mapovacie služby. Kto z nás si na internete nepozrel lokalitu, kde býva? Prípadne svoju chatu? Letovisko, kde mieni stráviť dovolenku? No nebolo tomu tak vždy, pripomeňme si stručne vývoj.

História DPZ

Najstaršie snímky boli robené z balóna a pochádzajú z konca 50. rokov 19. storočia. Z tej doby sa zachovali

snímky Paríža (1858), amerického Bostonu a predmestia Londýna (1860). Od dôb americkej občianskej vojny (1861 – 1865) sa využívalo snímokovanie z balónov pre vojensko-strategické plánovanie. Na prelome 19. a 20. storočia sa začalo letecké snímokovanie používať aj pre civilné účely, napr. v oblasti archeológie (Pompeje, Stonehenge atď) a v kartografii. V priebehu 1. svetovej vojny sa letecké snímokovanie naplno uplatnilo najmä vo vojensko-prieskumných činnostiach, kde bol jedným z priekopníkov aj Slovák – francúzsky generál M. R. Štefánik. V období 2. svetovej vojny sa už snímokovanie čiernobielym fotografiami bežne využívalo. Zaujímavosťou z tohto obdobia je *kamuflážne* maskovanie, ktoré nepriateľská strana na leteckých snímkach nesprávne hodnotila ako pozemné ciele.

Družicové snímokovanie sa začalo rozvíjať po vypustení prvého satelitu v roku 1957. Vývoj pokračoval dynamickým tempom od 60. rokov 20. storočia. V súčasnosti sa okrem vojenských a špionážnych družíc vypúšťajú aj družice komerčné.

Družicové údaje

Parametre družicových údajov sa neustále zlep-

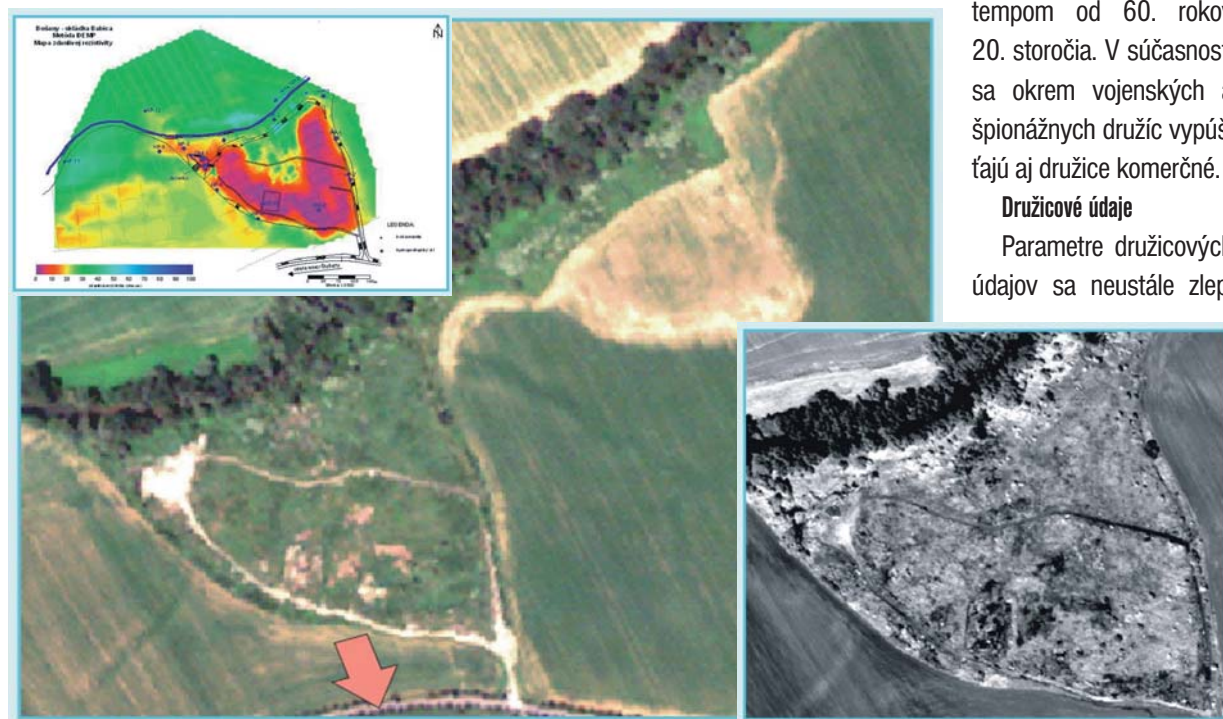
šujú. V počiatočných fázach diaľkového prieskumu bolo priestorové rozlíšenie snímok nízke a snímokovanie toho istého územia sporadické. Typické aplikácie boli na úrovni *globálneho a kontinentálneho* mapovanie v mierkach cca 1:1 000 000. Neskôr sa rozlíšenie snímok zlepšilo na úroveň rádu 10 m, čo umožnilo nasadenie pri aplikáciách v mierkach 1:100 000 až 1:25 000 na úrovni *regionálneho* mapovania. Príklady použitia nachádzame pri mapovaní stavu, vývoja a zmien v krajine, regionálnom plánovaní a monitorovaní vývoja miest, mapovaní poľnohospodárskych plôch a klasifikácii poľnohospodárskych plodín, sledovaní stavu lesných porastov a klasifikácii lesných ekosystémov. Zaujímavé je použitie snímok pri sledovaní povrchovej ťažby nerastných surovín, pri geologickom a geomorfologickom mapovaní, ako aj tvorbe digitálneho modelu terénu.

Najnovšie komerčné družicové údaje dosahujú priestorové rozlíšenie submetrového rádu v *panchromatickom* móde a priestorové rozlíšenie metrového rádu pre multispektrálne kanály. Takéto údaje umožňujú práce na úrovni *podrobného* mapovania v mierkach 1:25 000 až 1:5 000 (!), ako sú: urbanistické štúdie a 3D modely miest, precízne poľnohospodárstvo a kontrola poľnohospodárskych aktivít, plánovanie a projektovanie líniových stavieb, mapovanie dopravných sietí, inventarizácia lesných porastov a mapovanie rozptýlenej vegetácie, monitorovanie povrchových baní, skládok, rekultivácia environmentálnych záťaž. V neposlednom rade je to tvorba digitálneho modelu reliéfu, mapovanie pôdnej erózie, a – ako zaujímavosť – oblasť poisťovníctva.

Satelitné údaje sa zbierajú kontinuálne. Jednotlivé scény sa ukladajú do archívov, odkiaľ je ich možné dohľadať a objednať na základe priestorového dopytu a dátumu snímokovania. Existuje aj drahšia možnosť objednávky nového snímokovania podľa špecifických požiadaviek. V oboch prípadoch je vhodné požiadavky konzultovať s poradenskou firmou.

Letecké snímky

Letecké snímokovanie Slovenskej republiky na čiernobiely film začalo krátko po skončení 2. svetovej vojny.



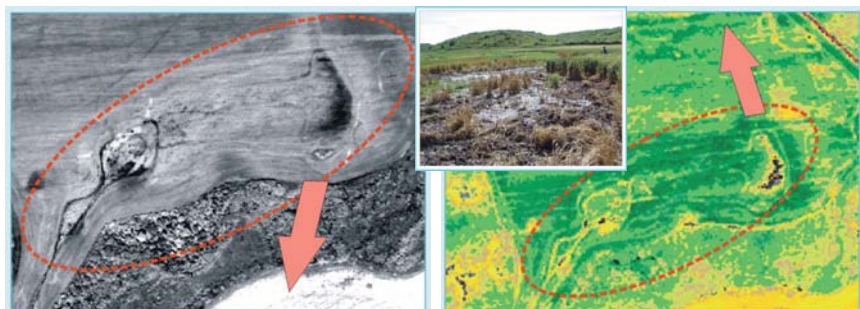
Obr. 1 Skládky TKO Bošany -Babica a pochovaná skládka. Hore: snímka quickbird z roku 2006, prirodzené farby, rozlíšenie 2.4 m. V strede: detail na skládku TKO Bošany-Babica, panchromatická snímka, rozlíšenie 60 cm. Dole: geofyzikálne merania na skládke TKO Bošany-Babica

Systematické farebné snímokovanie územia s následnou ortorektifikáciou snímok (úprava skreslenia vzhľadom na reliéf) sa vykonáva od začiatku tisícročia približne v trojročných intervaloch. Najnovšie letecké snímky boli nasnímané digitálnou kamerou v štyroch pásmach (prirodzené farby a infračervené pásmo) s rozlíšením 25 cm. Podľa požiadaviek zákazníka môžu byť presamplované na 50 cm, 1 m a 2 m rozlíšenie.

Použitie DPZ

Jedným z cieľov štátnej úlohy č.182/2003.7.2 MŽP SR realizovanej v rokoch 2004 -2008 bolo použitie všetkých dostupných leteckých a družicových snímok, aplikovanie a overenie metód ich spracovania, navrhnutie metodického postupu spracovania snímok DPZ pri riešení problémov spojených s environmentálnymi záťažami a porovnanie takto získaných výsledkov s výsledkami klasického pozemného prieskumu. Na realizáciu cieľov úlohy sa vybralo 5 typovo odlišných záujmových území (časť Podunajskej nížiny, oblasť Hornonitrianskej kotliny, oblasť medzi Jelšavou a Hnúšťou, a okolie Liptovského Mikuláša). V rámci úlohy sa hodnotilo niekoľko desiatok environmentálnych záťaž (EZ). Na väčšine z nich boli terénne práce podporené družicovými snímkami a digitálnym modelom reliéfu. Vplyv jednotlivých EZ na svoje okolie sa skúmal geofyzikálnymi prácami, vzorkovaním a laboratórnym vyhodnotením, ako aj interpretáciou použitých družicových snímok (obr.1).

Výtok zo skládok často spôsobuje viditeľné zmeny na vegetácii, ktoré sa v závislosti od obsahu škodlivých látok prejavujú jej extrémnym vzrastom, alebo naopak jej zakrpatením až vypálením. Spôhlivým indikátorom takýchto zmien je niektorý z vegetačných indexov (VI), ktorý vychádza z charakteristickej zmeny odraznosti vegetácie medzi infračervenou a červenou oblasťou spektra. V praxi sa osvedčilo použitie NDVI (normalizovaný VI), ktorého hodnoty sa podobne ako pri korelačnom indexe pohybujú v intervale <-1, 1> (obr. 2).

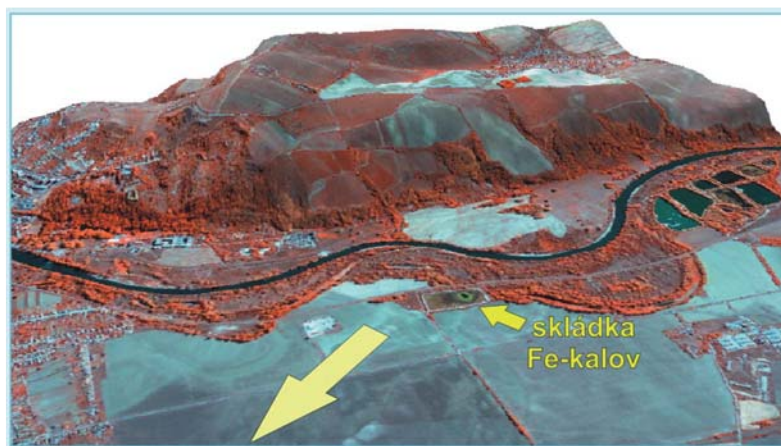


Obr. 2 Skládka Uzovská Panica.
Detail na územie pod skládkou.
Hore: quickbird snímka z roku 2006, panchrom s rozlíšením 60 cm
V strede: foto - zničená vegetácia pod skládkou
Dole: vegetačný index (NDVI), vypočítaný zo snímky quickbird (rozlíšenie 2.4 m)

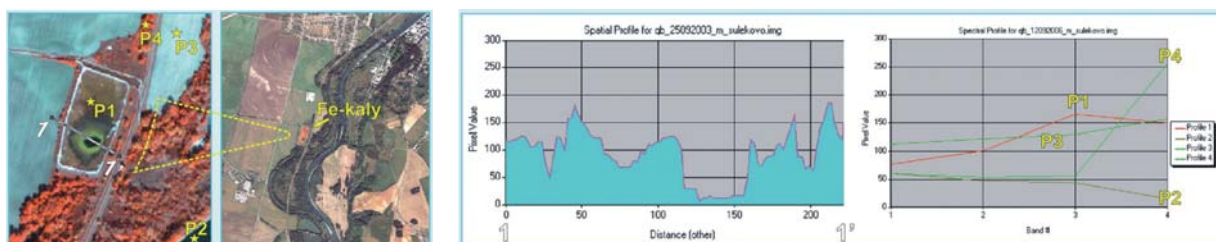
Zavedenie filtrácie priamo na komíny spracovateľského závodu prinieslo postupné zlepšovanie zdravotného stavu okolitej vegetácie. Tento stav je možné historicky zdokumentovať na sérii družicových snímok, tu uvádzame dva časové rezy (obr. 3).

Na niektorých lokalitách sa analyzovali viaceré typy družicových snímok: snímky s vysokým rozlíšením (LANDSAT, SPOT, ASTER), snímky s veľmi vysokým rozlíšením (QUICKBIRD) a ortofotosnímky. Lokality sa sledovali v časovom období od roku 1987 až po rok 2007. Interpretácia družicových snímok bola použitá na vytvorenie klasifikačných postupov, ktoré môžu byť zovšeobecnené a použité pre sledovanie podobných prejavov vplyvu EZ na svoje okolie aj v regiónoch bez podrobnejších pozemných prác (obr. 4.).

Vzhľadom na veľkosť jednotlivých EZ a rozsah možného poškodenia okolia boli práce vykonávané v podrobných mierkach (1:2 000 - 1:10 000). Použitie družicových údajov poukázalo na nesmierne výhody, či už pred samotnými terénnymi prácami (aktuálny mapový podklad, lepšia rekonštrukcia terénu), ako aj počas interpretácie snímok a následného overovania pracovných hypotéz. Použitie družicov



Obr. 4 Šulekovo - skládka Fe-kalov.
Hore: Prevýšený pohľad od ZSZ. Snímka quickbird (rok 2006, rozlíšenie 2,4 m, kanály 4-3-2) naložená na DMR (20 x 20 m resamplovaný na 2,4 x 2,4 m)
V strede zľava doprava: a, detail na skládku, b, blízke okolie skládky (prirodzené farby)
Dole: odrazivosť v IR oblasti (profil zo Z na V) a spektrálny profil objektov: 1. Fe sediment, 2. voda, 3. pôda, 4. vegetácia



vých snímok umožnilo plošné hodnotenie relatívne veľkého územia jednotným metodickým a klasifikačným postupom. Zároveň sa ukázalo, že pre tento typ úloh sú nevyhnutné multispektrálne snímky s rozlíšením metrového rádu.

V geologickom prieskume životného prostredia sa metódy diaľkového prieskumu uplatňujú vo všetkých etapách. Pri orientačnom prieskume sa osvedčil tzv. skrining environmentálnej záťaž, čím rozumieme sledovanie indikačných parametrov na všetkých dostupných miestach v blízkosti EZ, ako sú vrty, studne, vývery, priesaky. K indikačným parametrom patria fyzikálne parametre (napr. elektrická vodivosť, elektrický odpor, teplota) a chemické parametre (migranty typické pre jednotlivé EZ - napr. bór a chloridy u skládok odpadu). Nezanedbateľný je aj skrining využívajúci meranie plynov, či už skládkových (metán, CO₂) alebo uhlíkovodíkov (znečistenie organickými látkami). Niektoré z indikačných parametrov je možné odvodiť priamo zo sní

mok DPZ (teplota, znečistenie organickými látkami), iné sú sledované nepriamo, napr. pomocou skúmania zmien vegetácie.

Podrobný prieskum EZ vychádza z výsledkov orientačného prieskumu, v ktorom sa identifikovali anomálne hodnoty indikačných parametrov. Plné uplatnenie v tejto etape majú geofyzikálne práce, na ktoré nadväzujú vrtné práce a odbery vzoriek na laboratórne analýzy. Platí, že lokalizácia vrtovej práce mala byť vykonaná až na základe výsledkov podrobných geofyzikálnych prác. V praxi sa však stretávame aj s tým, že sú vrty, najmä monitorovacie, situované intuitívne, bez hlbšieho poznania geologických podmienok okolia, čo môže viesť k nesprávnym výsledkom. Pre správnu lokalizáciu vrtovej práce sa používajú aj snímky s veľmi vysokým rozlíšením v infračervenej oblasti (mapovanie štruktúr), ako aj tvorba digitálneho modelu s rozlíšením metrového rádu. Na základe geofyzikálnych prác, vrtných prác a výsledkov laboratórných analýz sa vykonáva vyhodnotenie rizík - tzv. riziková analýza, po ktorej je navrhnutá konkrétna sanačná metóda. Metódy DPZ môžu slúžiť na dokumentovanie stavu sanácie EZ a monitorovanie jej vplyvu na okolité prostredie.

Záver

Súčasná technická možnosť výpočtovej techniky, kvalitne spracovanie rastrových údajov a zdanlivo nekonečný kyberpriestor ponúkajú doposiaľ netušené možnosti. Aplikácie, ako Google maps, Google Earth nedajú mnohým spať. Ako vyzerajú pyramídy? Mount Everest? Už ste videli New York v 3D?

To sú tie populárne aspekty technologického vývoja. Vedci z celého sveta používajú družicové údaje pre monitorovanie globálnych zmien, sledovanie ozónovej diery, dôsledkov znečistenia na biotopy a pod. Vyvíjajú stále precíznejšie prístroje na snímanie, zväčšuje sa priestorové rozlíšenie snímok a zároveň ich absolútna polohová presnosť, zväčšuje sa počet a skraca vlnový rozsah jednotlivých snímaných kanálov. Zdá sa, akoby kvalita údajov momentálne predbiehala naše súčasné analytické možnosti.

Aké sú trendy?

Častým argumentom v neprospech použitia snímok DPZ bola ich cena. Dnes je to inak: cena za km² väčšiny archívnych snímok je porovnateľná s hodinovou sadzbou kvalifikovaného pracovníka! Pravda, sú tu služby, spojené so spracovaním, analýzou a interpretáciou snímok. Sú to však primerané náklady za veľký prínos, ktoré tieto metódy so sebou prinášajú.

Pomocou najnovších družicových snímok bude možné sledovať pobrežné morské oblasti a vodné nádrže do hĺbky viac ako 13 m. Umožnia precíznejšie geologické mapovanie, precízne mapovanie niektorých vegetačných druhov ako možných zdrojov bionafty, monitorovanie únikov CO₂ pri ťažbe plynu a nafty, monitorovanie distribúcie plynu z dôvodu potenciálnych únikov, neoprávnených zásahov na potrubí a podobne so submetrovým rozlíšením. Existujú geofyzikálne metódy spracovania stereopáru satelitných snímok, pomocou ktorých je dosahovaná presnosť digitálnych modelov reliéfu menej ako 35 cm RMSE! Pri kroku 1 x 1 m! Samozrejmosťou sú doterajšie, prevažne ekologické aplikácie a monitoring, ktoré budú pokračovať s nevídanou presnosťou a možnosťou opakovaného nasnímania sledovaného územia takmer v denných intervaloch. To všetko sú možnosti len komerčných údajov. A aké sú súčasné technické limity? To sa dozvieme tak o 5 - 10 rokov.

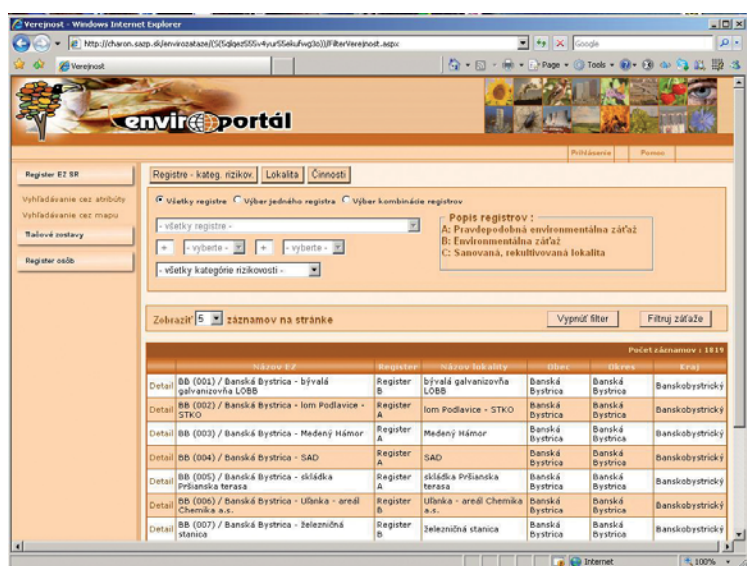
Záverom (aby sme sa nevyhli odpovedi na otázku z nadpisu) odpovedáme:

Je to módne? Áno! A je to aj nevyhnutné!

Marian Zlocha, z_line, s. r. o., Čadca, www.z-line.sk
Tomáš Gregor, SENSOR, s. r. o., Pezinok, www.sensor.sk

Informačný systém environmentálnych záťaží

Informačný systém environmentálnych záťaží (IS EZ) zabezpečuje zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažach. Jeho realizácia predstavuje jeden z výstupov projektu **Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky**, ktorý realizovala SAŽP v rokoch 2006 – 2008 v gescii Ministerstva životného prostredia SR. Testovacia prevádzka IS EZ je od začiatku roku 2009 prístupná na url adrese <http://enviroportal.sk/environmentalne-zataze/>. Prezentačné rozhranie je integrované do webového portálu Enviroportál. Čo nás viedlo k integrácii IS do prostredia Enviroportálu?



Obr. 1 Vyhľadávanie cez atribúty

V zmysle koncepcie rozvoja IS v rezorte MŽP SR na roky 2008 – 2013 je práve tento definovaný ako portál druhej úrovne ústredného portálu verejnej správy, tzv. sektorový portál pre rezort životného prostredia. Informácie a služby súvisiace s problematikou environmentálnych záťaží (EZ), ktoré sú v kompetencii rezortu životného prostredia, by mali byť za tento rezort prehľadnou a prístupnou formou poskytované práve týmto portálom. Tie isté informácie a služby budú však prostredníctvom jednotného rozhrania v budúcnosti zdieľané aj ústredným portálom verejnej správy (ÚPVS).

Vyhľadávanie informácií v registroch IS EZ

V priebehu tohto projektu sa získavali informácie o rozmiestnení, povahe a predpokladanej rizikovitosti identifikovaných EZ, ktoré sa zároveň zaradovali do Registra environmentálnych záťaží (REZ). Tento sa stal integrálnou súčasťou vytvoreného IS EZ. Lokality v rámci REZ sú zaradované do troch základných registrov: a) REZ – časť A, ktorý obsahuje evidenciu pravdepodobných environmentálnych záťaží, b) REZ – časť B, ktorý obsahuje evidenciu environmentálnych záťaží, c) REZ – časť C, ktorý obsahuje evidenciu sanovaných a rekultivovaných lokalít.

V súčasnej verzii (k 16. 11. 2009), REZ obsahuje informácie o 1 645 lokalitách, z ktorých je do REZ – časť A zaradených 878 lokalít, do REZ – časť B 257 lokalít a do REZ – časť C 684 lokalít. 174 lokalít je súčasne vedených v dvoch častiach REZ, t. j. 83 lokalít je zaradených do REZ časti A a časti C a 91 lokalít do REZ časti B a časti C.

Pri tvorbe prezentačného rozhrania, ktoré umožňuje vyhľadávanie informácií v uvedených registroch bežným (ne-

autorizovaným) užívateľom, sme postupovali spôsobom, ktorý by oslovil dva typy potencionálnych užívateľov:

- na jednej strane tzv. typ konzervatívneho užívateľa, pre ktorého sme ponechali možnosť klasického vyhľadávania informácií v registroch pomocou preddefinovaných atribútových filtrov (obr. 1). Výsledok vyhľadanej informácie sa zobrazuje v tabuľkových zoznamoch, z ktorých sa má užívateľ možnosť vnoriť do obrazovky poskytujúcej informáciu na dvoch úrovniach detailu,
- na druhej strane existencia tzv. smart užívateľa, ktorý je prístupný novým formám prezentácie na webe, viac experimentuje s informáciou a dokáže pracovať aj s typom geografickej informácie, nás prinútila vytvoriť nové prezentačné rozhranie (obr. 2). Do tohto rozhrania sme zrealizovali jednoduché nástroje, ktoré s informáciou dokážu pracovať aj v geografickom priestore.

Pre bežného užívateľa, ktorý vyhľadáva údaje o EZ, je však veľmi zaujímavé to, že obidve formy prezentácie tej istej informácie sú vzájomne previazané. Jednoduchým odkazovaním sa užívateľ preklíka z úrovne vyhľadanej informácie v podobe detailných výpisov registra (atribúty) do úrovne prezentovania lokalizácie hľadaných objektov na interaktívnej mape. Samozrejme, previazanie obidvoch foriem prezentácie je realizované aj v opačnom smere.

Vyhľadávanie cez atribúty, filtre

Základná obrazovka rozhrania, umožňuje prehľadávanie registrov definovaním vstupných parametrov (uvedením časti hľadaných výrazov, výberom z prednastavených zoznamov). Je rozdelená na časť filtra a časť zobrazenia vyhľadanej informácie do zoznamu (tabuľky). Vyhľadávanie pomocou filtra je členené do troch samostatných významových oddielov: a) vyhľadávanie podľa začlenenia EZ



Obr. 3 Všeobecné údaje

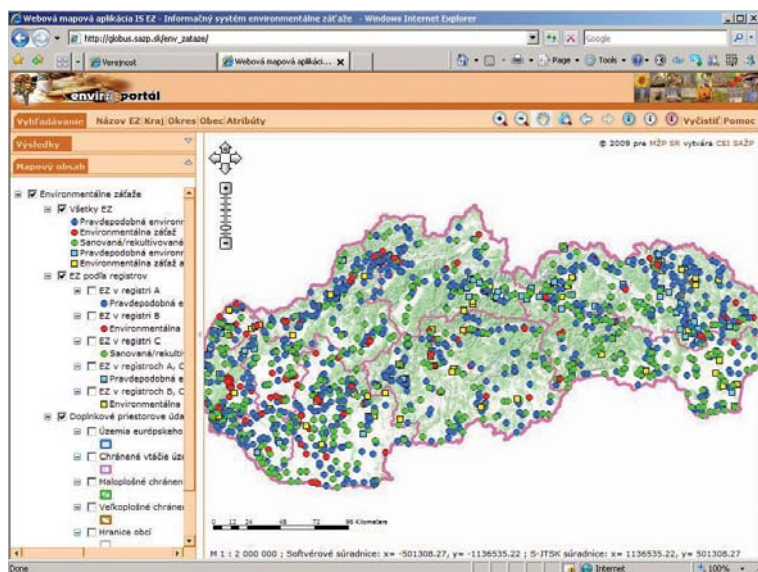
do jednotlivých častí registra a podľa kategórie rizikovitosti EZ (kategória rizikovitosti vyjadruje naliehavosť vykonania prieskumných, monitorovacích a sanačných prác a je špecifikovaná len pre EZ zaradené do REZ časti A a

B), b) vyhľadávanie podľa geografických, územnosprávnych jednotiek v hraniciach ktorých bola EZ evidovaná, c) vyhľadávanie podľa kategórie činnosti, ktorá podmienila vznik EZ. Filtre pracujú tzv. prienikovým spôsobom, t. j. informácia sa vyhledá len v prípade, ak sú splnené všetky podmienky nastavených parametrov.

Zobrazovanie detailu informácie

Údaje o registrovanej EZ sú komplexné a ich prezentácia na úrovni jednej obrazovky by bola veľmi neprehľadná. Preto sa navrhol systém zobrazovania údajov o EZ v dvoch úrovniach detailu. Užívateľ zdefiniuje vyhľadávanie nastavením filtrov. Systém mu zobrazí v zozname (tabuľke) všetky EZ, ktoré spĺňajú kritéria vyhľadávania. EZ v zobrazenom zozname je identifikovaná svojím názvom, zaradením do registra a geografickou lokalizáciou na úrovni základných územnosprávnych jednotiek. Kliknutím na odkaz „Detail“ sa zobrazí obrazovka, v ktorej sú informácie o EZ členené do významových blokov. Pre každý blok bola vybraná skupina údajov, ktoré v rozhodujúcej miere daný blok popisujú (napr. blok „Zrealizované práce“ je popísaný uvedením typu práce a zhotoviteľom, ktorý prácu vykonal). Z každého bloku sa môže užívateľ vnoriť do druhej úrovne detailu, v ktorej získava podrobnejšie informácie.

Získanie podrobných informácií o EZ vnorením užívateľa do obrazovky s vyššou úrovňou detailu je v súčasnej verzii povolené len pre EZ zaradené do REZ časti B a C. Prezentácia detailných informácií o EZ, ktoré sú zaradené do REZ časti A, je pre širokú verejnosť zablokovaná. Dôvodom zablokovania detailných výpisov je skutočnosť, že pôvodca alebo držiteľ EZ, ktorý bol popísaný anotá-



Obr. 2 Vyhľadávanie cez mapu

torom (ide zvyčajne o vlastníka alebo správcu objektu), nie je právne zodpovednou osobou, t. j. de iure neexistuje (neprebehol proces správneho konania, v ktorom obvodný úrad životného prostredia určil zodpovednú osobu). Zároveň je potrebné tiež uviesť, že pri EZ zaradených do REZ časti „A“ nie je jednoznačne preukázané prekročenie kritérií rizikovitosti. Prekročenie týchto kritérií je možné potvrdiť len realizáciou prieskumných prác, resp. monitoringu na skúmanej lokalite. Z týchto dôvodov vzniká pri publikovaní údajov o lokalite zaradenej do REZ časti A určité riziko zneužitia dobrého mena pôvodcu, čo by mohlo viesť následne k súdnym preťahom. Samozrejme, tieto informácie sú prístupné v časti IS EZ určenej pre autorizovaných užívateľov, ktorí predstavujú predstaviteľov orgánov štátnej a verejnej správy, resp. anotátorov poverených aktualizáciou údajov.

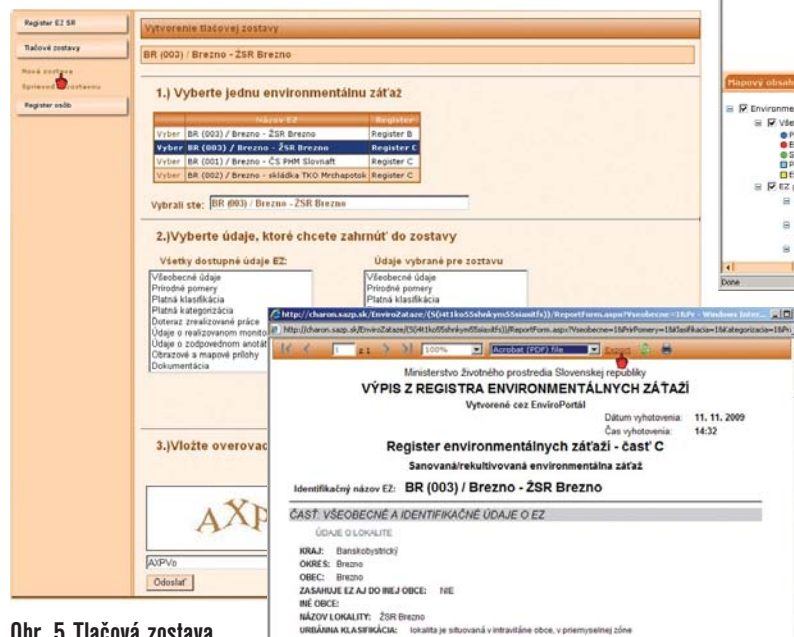
Informácie o lokalitách zaradených do REZ častí B a C sú prístupné pre bežného užívateľa len v určitom rozsahu a sú triedené do týchto významových blokov:

- Všeobecné údaje** – údaje o lokalite, charaktere činnosti a pôvodcovi EZ (obr. 3). Ďalej sú to obrazové prílohy získané v procese identifikácie EZ, dôležité dokumenty vydané v priebehu životného cyklu EZ, t. j. pri realizovaní rôznych typov prác, v správnom konaní, dôležité oznámenia, zápisnice, správy atď. V tomto bloku nájdete aj údaje o anotátorovi, ktorý nesie zodpovednosť za správnosť vyplnenia registračného listu. Čo sa týka registrovaných dokumentov je potrebné uviesť, že bežný užívateľ sa dostane len k zoznamu dokumentov, nedokáže si prezrieť ich obsah. Táto služba je povolená len pre užívateľa, ktorý má povolený prístup do tzv. autentifikovanej zóny.
- Charakteristika prírodných pomerov** – údaje o reliéfe lokality, hydrologickej a geologickej stavbe a dôležité informácie o výskyte EZ na lokalitách kategorizovaných ako chránené územia, na ktorých sa nachádzajú biotopy európskeho významu a národného významu, biotopy vtákov, vrátane sťahovavých druhov.
- Klasifikácia EZ** – údaje sa bežnému užívateľovi zobrazujú len pri záťažach zaradených do REZ častí B. Klasifikácia predstavuje hodnotenie rizikovosti EZ na zdravie a život obyvateľstva a ekosystémov. Možno ju chápať ako veľmi schematickú rizikovú analýzu. Hodnotenie rizikovosti sa vykonalo pre všetky EZ začlenené do REZ častí A a B a môže vychádzať z overených (B) alebo predpokladaných údajov (A). Rizikovosť je vyjadrená absolútnou hodnotou, na ktorej základe je záťaž zaradená do jednej z kategórií – záťaž s nízkym, stredným a vysokým klasifikovaným rizikom. Hodnota je vždy sumou absolútnych hodnôt troch samostatne vykonaných klasifikácií: klasifikácie rizika šírenia do podzemných vôd a podzemnými vodami, klasifikácie rizika z prchavých a toxických látok, klasifikácie rizika kontaminácie do povrchových vôd.
- Kategorizácia EZ** – údaje sa zobrazujú len pre lokalitu zaradenú do REZ častí C. Lokalita bola zaradená do kategórie na základe typu realizovaných sanačných a rekultivačných prác. V prípade rekultivačných prác sa pri hrubom členení rozlišujú tri kategórie skládok – nelegálne skládky, skládky prevádzkované za osobitných podmienok a legálne skládky. V prípade sanovaných lokalít sa pri zaradovaní do kategórií bralo do úvahy, napr. aj či je dostupná projektová dokumentácia, rozsah sanačných prác a prítomnosť monitorovacieho systému.
- Zrealizované práce** – údaje o zrealizovaných prieskumných, sanačných a rekultivačných prácach, ale aj údaje o vykonanej rizikovej analýze. V prípade sanačných prác sa zobrazuje podrobný prehľad vykonaných sanačných metód v zmysle členenia vypracovaného Európskou environmentálnou agentúrou.

Webová mapová aplikácia

Ako sme už spomínali, aplikačné rozhranie umožňuje vyhľadávať informáciu pomocou atribútových filtrov a je úzko previazané s rozhraním, ktoré pracuje s priestorovou informáciou v podobe interaktívnych máp a vybudovanej

funkcionality nad týmito mapami. GIS klient používa ako základ pre geopriestorové zobrazenie údajov o umiestnení EZ digitálne mapové dielo SVM 50 (spojitá vektorová mapa). Základné dátové štruktúry tohto digitálneho diela sú obohatené doplnkovými informáciami v podobe priebehu hraníc územnosprávnych jednotiek a hraníc kategórií chránených území. Zobrazovanie doplnkových priestorových údajov nie je automatické, ale ich zobrazenie je na vôli užívateľa. Prednastavené zobrazovanie umiestnenia všetkých lokalít je možné zmeniť v členení podľa ich zaradenia do jednotlivých častí REZ zapnutím alebo vypnutím príslušných mapových vrstiev v okne „Mapový obsah“. Pre prácu s mapou sú sprístupnené len najjednoduchšie nástroje, ktoré umožňujú priblíženie, oddialenie a posun mapy, identifikácia prvkov zapnutých, ale aj vypnutých vrstiev, atribútové vyhľadávanie objektov a návrat do základnej mierkovej úrovne 1:2 000 000. Prácu s interaktívnou mapou sme sa snažili odľahčiť od používania množstva komplikovaných



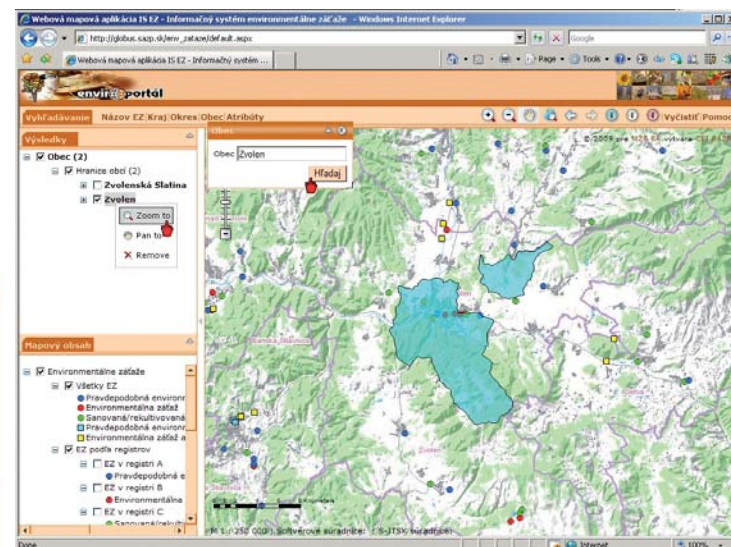
Obr. 5 Tlačová zostava

nástrojov. Podobne aj priestorovú identifikáciu prvkov sme odľahčili od rozsiahleho výpisu informácií o lokalite. Užívateľ cez nástroj „identifikácia prvkov“, získa len výpis rozhodujúcich atribútov (názov EZ, miestny názov lokality, zoznam činnosti, ktoré podmienili vznik EZ, zradenie do jednotlivých častí REZ). V prípade záujmu o podrobný výpis údajov o EZ sa kliknutím na url odkaz „Registrovaná ako“ dostane vďaka už spomínanému prepojeniu dvoch nezávislých prezentačných rozhraní k podrobným informáciám o EZ.

V závere je potrebné uviesť, že užívateľ môže vykonať aj atribútové dopytovanie, resp. vyhľadávanie prvkov na mape. Špecifikuje názov územnosprávnej jednotky jej výberom zo zoznamov krajov alebo okresov, prípadne uvedením názvu obce alebo environmentálnej záťaže (zápis je necitlivý na veľkosť písmen a diakritiku). Ak je hľadanie úspešné, v okne „Výsledky“ sa zobrazí názov kategórie jednotky, pomocou ktorej sa prvok(y) vyhľadali (napr. obec), za ním nasleduje názov vrstvy, v ktorej sa výsledok vyhľadal (napr. hranice obcí) a nakoniec nasleduje názov samotného prvku (napr. Zvolen). Kliknutím pravého tlačidla myši na položky v okne „Výsledky“ sa zobrazí kontextové okno s nástrojmi. Kliknutím na tlačidlo „Priblíženie vyselektovaných prvkov“ v okne „Výsledky“ sa v mapovej časti rozhrania zobrazia hranice hľadanej územnosprávnej jednotky (obr. 4). Podrobný popis funkcionality s množstvom názorných príkladov nájde bežný užívateľ v časti „Pomoc“ samotného prezentačného rozhrania GIS klienta.

Zostavy

Bežný užívateľ má záujem informáciu v jednotlivých častiach REZ nielen vyhľadať a preskúmať, ale aj vytlačiť, prípadne poslať inej osobe. V časti „tlačové zostavy“ (obr. 5) si každý užívateľ dokáže vygenerovať zostavu ako neoficiálny výpis. Zostava je vytvorená vo formáte HTML, ale aj v bežnom formáte pre zdieľanie dokumentov – PDF (Portable Document Format). Obsah zostavy si užívateľ navolí sám. Vytvorenie tlačovej zostavy je realizované v štyroch krokoch: 1. výber lokality, z ktorej má byť generovaná tlačová zostava, 2. výber údajov, ktoré majú byť zahrnuté do zostavy, 3. zadanie overovacieho kódu pre generovanie zostavy, 4. export zostavy do formátu pdf. Pre užívateľa, ktorý si nie



Obr. 4 Atribútová identifikácia prvkov a ich zobrazenie v mape

je istý postupnosťou krokov na spracovanie zostavy ponúkaných službou „nová zostava“, sme vytvorili ďalšiu službu „sprivodca zostavou“, pomocou ktorej sa užívateľ interaktívnym spôsobom dopracuje k rovnakému výsledku.

Čo môžete očakávať v budúcnosti

Vývoj IS EZ je v súčasnosti riadený projektom *Dobudovanie Informačného systému environmentálnych záťaží*. Tento sa realizuje v rámci Operačného programu Životné prostredie. Samotný projekt pozostáva z aktivít, ktoré sú smerované k naplneniu týchto úloh:

- Sprístupnenie obsahu IS EZ aj ľuďom so zdravotným postihnutím, predovšetkým používateľom so zrakovým znevýhodnením. Ide o realizáciu naplnenia výnosu o štandardoch pre ISVS č. MF/O13261/2008-132, ktoré sa týkajú riešenia problematiky prístupnosti webových stránok zdravotne hendikepovaným občanom SR.
- Funkčnú prevádzku IS EZ, vrátane každoročnej aktualizácie prezentačného rozhrania a funkcionality na základe požiadaviek MŽP SR (roky 2009 – 2013). Zabezpečenie poskytovania služieb širokej verejnosti cez Enviroportál a EnviroInfo.
- Monitorovanie a aktualizáciu údajov jednotlivých častí REZ povinnými osobami a zabezpečovanie ich vzájomnej konzistentnosti.
- Dobudovanie prepojenia IS EZ s ostatnými funkčnými informačnými systémami.
- Komplexnú analýzu požadovaných dokumentov, príprava a publikovanie všetkých potrebných formulárov na základe požiadaviek MŽP SR.

Osobitnú súčasť projektu tvorí informačná a vzdelávacia kampaň pre pracovníkov štátnej správy, najmä obvodných úradov životného prostredia, SIŽP, pracovníkov samosprávy, najmä VÚC a obcí, odborných pracovníkov v oblasti riešenia environmentálnych záťaží z iných dotknutých ministerstiev.

Ing. Erich Pacola
SAŽP Banská Bystrica

PRÍLOHY K ČLÁNKOM

Environmentálne záťaž – stav riešenia v Európe a na Slovensku (príloha k článku na s. 4 - 7)

Charakteristika vybraných znečisťujúcich látok, ktoré môžu spôsobiť vznik environmentálnej záťaž

Novelizáciou zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) bola **environmentálna záťaž** definovaná ako znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie, horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody.

Znečistenie územia môže vzniknúť únikom rôznych znečisťujúcich látok do prostredia v závislosti od charakteru činnosti, ktorou predmetné znečistenie bolo spôsobené. Jednotlivé znečisťujúce látky majú svoje charakteristické negatívne účinky na človeka, resp. životné prostredie. Prehľad týchto účinkov vybraných skupín látok, resp. jednotlivých znečisťujúcich látok, je uvedený v tomto článku.

KOVY

Vývoj ľudskej spoločnosti je spojený s technológiou získavania a spracovania kovov. Hovoríme o dobe bronzovej, železnej ako o etapách vývoja spoločnosti. Súčasnosť by sme mohli nazvať tiež dobou polymetalickou, nakoľko elektronika je spojená s množstvom rôznych kovov a kovového odpadu.

Dobývaním, spracovaním a čistením kovov od prímies, im človek dáva nielen novú formu, ale spôsobuje aj ich intenzívne rozširovanie v životnom prostredí. Zloženie kovov, ktoré sa dostávajú prostredia, súvisí predovšetkým s charakterom ľudskej činnosti v danej oblasti. Do nášho okolia sa dostávajú hlavne ako súčasť splodín, ktoré do ovzdušia vypúšťajú spaľovne uhlia, vysoké pece a iné priemyselné prevádzky, spaľovne odpadu, ďalej ako spracovateľský odpad z ťažby a priemyslu, z výfukových plynov, aplikáciou hnojív a kalov z čistiarň v poľnohospodárstve. Ťažké kovy môžu byť obsiahnuté v priemyselnom a komunálnom odpade. Do životného prostredia sa dostávajú niekedy aj prirodzenou cestou (napríklad náleziská arzénu, antimónu, medi a pod.).

Za ťažký kov považujeme prvok, ktorého špecifická hmotnosť je vyššia ako 5 g/cm³. Existuje asi 50 chemických prvkov, ktoré môžu byť klasifikované ako ťažké kovy, z nich 17 je považovaných za veľmi toxické. Úroveň toxicity závisí od typu kovu, jeho biologickej úlohy a typu organizmu, ktorý je pôsobeniu kovu vystavený. V prostredí pretrvávajú celé roky i storočia. Najčastejšie sa spájajú s otravou ľudí olovom, kadmium, arzénom a ortuťou.

Arzén (As)

Arzén patrí k najdlhšie známym jedom, používaným už v staroveku. Samotný kov nie je jedovatý, v organizme sa však metabolizuje na toxické zlúčeniny – najčastejšie oxid arsenitý. Uvoľňuje sa pri výrobe iných kovov (olova, striebra, medi, železa a i.), pri spaľovaní uhlia, využíva sa pri výrobe prostriedkov na ochranu rastlín, pri výrobe liekov a v sklárstve. Jeho významným individuálnym zdrojom je fajčenie. Zlúčeniny trojmocného arzénu sú oveľa toxickéjšie ako zlúčeniny päťmocného. Súvisí to predovšetkým s ich väčšou rozpustnosťou vo vode. Chovanie arseničnanov je analogické chovaniu fosfátov pre ich chemickú podobnosť. Fe, Al a Ca znižujú mobilitu arzénu tvorbou nerozpustných zlúčenín s arseničnanmi. Organické zlúčeniny arzénu patria medzi významné jedy a ich toxicita je porovnateľná s anorganickými zlúčeninami. Používajú sa ako chemoterapeutiká a bojové látky. Všeobecne platí, že človek je citlivejší na zlúčeniny arzénu ako pokusné zvieratá. Rastlinami je arzén ťažko prijímaný,

jeho nebezpečenstvo spočíva najmä v priamom vstupe do organizmu alebo v kontaminácii vôd. Arzén je karcinogénny a mutagénny prvok.

Akútne otravy po použití perorálne sú dnes zriedkavé, prejavujú sa v priebehu niekoľkých minút po použití 70 – 180 mg As₂O₃ (zvracanie, hnačky, svalové kŕče, poruchy srdcovej činnosti, cyanóza). Dlhodobé vstrebávanie malých dávok vedie k chronickej otrave za vzniku poškodenia kože, nervových príznakov a poškodenia krvotvorby. Pri dlhodobej expozícii vyššími koncentraciami (spravidla v pracovnom prostredí) vyvoláva rakovinu kože a pľúc.

Arzén je fyziologický antagonistu jódu (I) a selénu (Se). Nahrádzaním týchto prvkov arzénom vzniká kretinizmus, hluchonemota a struma (prejavy týchto chorôb boli zaznamenané najmä v oblasti Álp a Córdoby). Zvýšenú citlivosť môžeme očakávať u malých detí, tehotných žien a chorých osôb. Ochrana je v kontrole poľnohospodárskych postupov, spaľovaní ušľachtilejších palív, odlučovaní spalín z kominových výdychov a kontrole potravín. Individuálna ochrana (okrem nefajčenia) nie je reálna.

WHO (The World Health Organization), DHHS (The Department of Health and Human Services) a US EPA (US Environmental Protection Agency) zaraďujú anorganický arzén do skupiny A „látka s karcinogénnymi účinkami na človeka“.

US EPA stanovila limitnú hodnotu 0,01 ppm pre pitnú vodu. OSHA (The Occupational Safety and Health Administration) stanovila limitnú hodnotu 10 g/m³ pre pracovné prostredie počas 8-hodinovej pracovnej smeny a 40-hodinového pracovného týždňa.

Olovo (Pb)

Olovo je najrozšírenejšie z ťažkých kovov. Do prostredia sa dostáva z exhalančných zdrojov, ale hlavne výfukovými plynmi zo spaľovacích motorov, z farieb a akumulátorov. Tetraetylolovo, ktoré sa pridáva ako antidetonátor do motorových olejov, je najznámejšou jedovatou organickou zlúčeninou olova. Prechodom na bezolovnaté benzíny sa odstránil jeden z najvýznamnejších zdrojov olova v životnom prostredí.

Do organizmu sa dostáva v najväčšej miere tráviacou sústavou – napr. z neumytého ovocia a zeleniny, z kovových plechoviek (zvary plechu), z keramických dekoratívnych predmetov (taniere, šálky, hrnčeky atď. – farbivá v glazúre sú často farby na báze olova). Vstrebávanie dýchacím traktom je zložitejšie, ale pri vyšších koncentráciách olova v ovzduší i táto cesta vstupu môže byť významná.

Olovo sa z organizmu ťažko vylučuje a ukladá sa naj-

mä do kostí (až 98 %), pečene a obličiek. Pri dlhobodej expozícii olovom sa zisťujú poruchy krvotvorby, tráviacich funkcií a svalovej činnosti. Pri expozícii malých detí sa zistilo oneskorovanie vývinu a pokles inteligencie – Encefalopatia (poškodenie mozgu sa prejavuje apatiou, poruchami koordinácie pohybov).

IARC (The International Agency for Research on Cancer) klasifikuje olovo ako karcinogén kategórie 2B „možné karcinogény“.

US EPA zaraďuje olovo a jeho zlúčeniny do skupiny 2B „látka s predpokladanými karcinogénnymi účinkami na človeka“.

Kadmium (Cd)

Kadmium je strieborne biely kov nerozpustný vo vode. Vyskytuje sa v rudách a pôde. Prirodzený obsah v pôde spravidla neprevyšuje 1 mg/kg, prirodzene sa vyskytuje v zemskej kôre, často v rudách sprevádza zinok a olovo.

V ovzduší sú jeho pary rýchlo oxidovateľné na oxid kademnatý. Vela anorganických zlúčenín je rozpustných vo vode (síran, dusičnan, chlorid), zatiaľ čo sulfid a oxid kademnatý sú vo vode takmer nerozpustné. V prírode sa vyskytuje spoločne so zinkom v pomere 1:100, príp. 1:1000, kadmium sa získava ako vedľajší produkt jeho rafinácie.

Najviac kadmia emituje oceliarsky priemysel, spaľovanie odpadu, vulkanická činnosť a výroba zinku. Kontaminácia kadmiumom môže byť spôsobená tiež aplikáciou fosforečných hnojív (superfosfát), v ktorých sa tento prvok nachádza ako prímies.

Kadmium je rozšírené aj v oblastiach elektronického priemyslu a pri výrobe lakov (pigmentov), kde sa používajú zlúčeniny tohto kovu. Zlúčeniny kadmia sa používajú pri galvanickom pokovovaní kovov, ako stabilizátory plastov, v alkalických batériách alebo v zlúčeninách s inými kovmi, najmä meďou.

Významným zdrojom jeho akumulácie v organizme môže byť tiež fajčenie. Je veľmi toxický, spôsobuje hlavne inhibíciu sulphydrylových enzýmov. Viaže sa najmä v pečeni, zasahuje však aj do metabolizmu sacharidov a inhibuje sekréciu inzulínu. Na základe epidemiologických štúdií bol zistený nárast rakoviny pľúc a rakoviny prostaty pri dlhotrvajúcej inhalácii expozíciou kadmia. Letálna dávka pre človeka je 0,3 až 8,9 g.

Ochrana pred expozíciou kadmiumom spočíva najmä v nefajčení, zábrane pobytu v zafajčenom prostredí a kontrole potravín. Z hľadiska ovzdušia je vhodné obmedzovať pobyt v prostredí zamorenom emisiami motorových vozidiel, eventuálne v prostredí znečistenom exhalátmi priemyslu so spracovaním kovov a výroby plastov a farieb.

US EPA zaraďuje kadmium do skupiny B1 – „pravdepodobný ľudský karcinogén“.

Odporúčené smerné hodnoty kadmia v ovzduší podľa WHO sú pre vidiecku oblasť 0,005 µg/m³ a pre mestskú a priemyselnú oblasť 0,010 µg/m³ a sú založené na jeho nekarzinogénnych účinkoch.

Ortuť (Hg)

Ortuť je najstarší a najvýznamnejší priemyselný jed. Dôležitá je prchavosť kovovej ortuti za normálnej teploty, ktorá v mnohých prípadoch zodpovedá za jej šírenie

zložkami životného prostredia. Vzhľadom na výraznú schopnosť vytvárať komplexy, zostáva zriedka vo forme voľného iónu, jej organické zlúčeniny sú ešte toxikkejšie. Toxické vlastnosti závisia okrem množstva tiež od chemického zloženia a spôsobu podania.

Pre človeka je vysoko toxická metylnatá ortuť, ktorá vzniká vo vodnom prostredí (metylortuť CH_3Hg , dimetylortuť ($\text{CH}_3)_2\text{Hg}$ a metylhydrargyriumhydroxid CH_3HgOH). Je obsiahnutá v morských sedimentoch a má schopnosť sa koncentrovať v morských živočíchoch, odkiaľ sa dostáva do potravinového reťazca (otrava v Japonsku, ktorá sa nazýva Minamata – kontaminácia rýb odpadovými vodami obsahujúcimi ortuť, Aljaška – až 30 % druhov rýb obsahuje ortuť v koncentráciách, ktoré preyšujú kritickú hodnotu únosnú pre človeka). Pary sa vstrebávajú predovšetkým pľúcami, menej kožou.

Najväčším zdrojom ortuti na Slovensku boli Železnorudné bane Rudňany, kde sa tento prvok vyrábala (okolie Rudňan je doteraz značne znečistené). V minulosti bola aj súčasťou moridiel osív a niektorých fungicídov. Pri výrobe celulózy môže ako odpad unikáť do podzemných vôd. Jej zdrojom v ovzduší sú spaľovacie procesy.

Ortuť má schopnosť kumulovať sa v tele človeka. Vedie k toxickým prejavom s poškodením mozgu i periférnych nervov. Inhibuje sulfhydrolýzové enzýmy. Organické zlúčeniny ortuti môžu vyvolať postihnutie obličiek a tráviaceho traktu. Schopnosť vyvolať vznik zhubných nádorov u ortuti nebola preukázaná. Osobitná ochrana pred expozíciou, okrem kontroly potravín a pitnej vody, nie je reálna.

Prírodný obsah v pôde sa pohybuje v jednotkách až desiatkach mikrogramov na kilogram. US EPA zaraďuje anorganickú ortuť do skupiny D „látky nemajú karcinogénne účinky na človeka“. Ostatné formy ortuti môžu mať potenciál karcinogenity pre zdravie človeka.

Chrómov (Cr)

Chrómov je esenciálnym prvkom pre živočíchov. V pôdach alebo podzemných vodách môže existovať v dvoj-, troj- alebo šesťmocnej forme.

Zlúčeniny dvojmocného a trojmocného chrómu sú prakticky netoxické. Podstatne viac toxický je šesťmocný chrómov, ktorý v závislosti od pH existuje vo forme chrómanu alebo dichrómanu. Smrteľná dávka dichrómanu draselného je cca 2 g pre dospelého človeka. Je zaradený medzi silné karcinogénne látky. Inhalácia prachu Cr (VI) zlúčenín vyvoláva astmatické problémy, pôsobí leptavo na gastrointestinálny trakt, dochádza k šoku až smrti. Súčasne dochádza k poškodeniu obličiek a pečene. Pri chronickom pôsobení sa prejavuje leptavý účinok tvorbou vredov a nádorov v dutine nosnej, pľúcach a zažívacom trakte. Významným prírodným zdrojom Cr (VI) je kyselina askorbová, ktorá ho prevádza na netoxické zlúčeniny dvojmocného a trojmocného chrómu. Zdrojom chrómu je metalurgický priemysel, výroba farieb, garbiarstvo a impregnácia dreva.

IARC zaraďuje zlúčeniny Cr(VI) ako karcinogén kategórie 1 „dokázaný karcinogén pre človeka“. US EPA klasifikuje Cr(VI) do skupiny A „látky s karcinogénnymi účinkami na človeka“. Cr(III) do skupiny D „látky nemajú karcinogénne účinky na človeka“.

Prírodný obsah chrómu v pôde je od 10 do 100 mg/kg.

Nikel (Ni)

Nikel je zastúpený v organizme v stopových množstvách, doposiaľ však nie je známa jeho biologická funkcia. Je súčasťou potravín a patrí k zdravotne dôležitým

prvkom. Zažívacím traktom sa však ťažko vstrebáva. Jeho nadmerný príjem môže viesť k vzniku alergií, poškodeniu pľúc a najmä k vzniku nádorových ochorení pľúc, nosných dutín, hrtana a vzniku exémov – nikel je dokázaný karcinogén. Toxické sú najmä zlúčeniny NiS a NiO.

Všeobecne najcitlivejšie sú malé deti a tehotné ženy, ďalej osoby s alergickými ochoreniami. V rámci ochrany pred nadmerným príjmom niklu je potrebné sa vyvarovať fajčeniu a pobytu v zafajčených priestoroch. Rovnako sa zisťujú zvýšené hodnoty niklu v ovzduší mestských aglomerácií pri zhoršených rozptyľových podmienkach.

Nikel je kov, ktorý sa uvoľňuje do ovzdušia pri výrobe kovu a jeho zliatin. Ochrana pred príjmom niklu zo znečisteného ovzdušia je vo vyvarovaní sa pobytu v znečistenom prostredí a v obmedzení pobytu vonku pri zhoršených rozptyľových podmienkach.

IARC klasifikuje látku ako karcinogén kategórie 1 „dokázaný karcinogén“. DHHS klasifikuje nikel a jeho zlúčeniny ako potenciálny karcinogén pre zdravie človeka. US EPA odporúča, aby obsah niklu a zlúčenín v pitnej vode určenej deťom nepresiahol hodnotu 0,001 mg/l počas 1 - 10 dní. OSHA stanovila expozičný limit 1 mg/m³ v pracovnom prostredí počas 8-hodinovej pracovnej smeny a 40-hodinového pracovného týždňa.

Meď (Cu)

Meď ako mikroelement je veľmi potrebná pre rastliny a živočíchov. Je súčasťou mnohých metalo-enzýmov (napr. ceruloplazminu alebo hemokupreinu, ktorý má vplyv na krvotvorbu, cytochróm-C-oxidázy). Toxické sú hlavne rozpustné soli meď – napr. pentahydrát síranu meďnatého (modrá skalica) a chlorid meďný, ktoré sú súčasťou prípravkov na ošetrovanie viniča. Pri nadmernom príjme vzniká tzv. Wilsonova choroba, ktorá sa prejavuje neurologickými poruchami. Pri dávke 30 – 60 mg denne počas 3 rokov vzniká cirhóza pečene.

Pozorovaná tiež bola zvýšená úmrtnosť na kardiovaskulárne ochorenia u ľudí s vyšším obsahom meď v krvnom sére (napr. ženy užívajúce orálnu antikoncepciu).

Zdrojom znečistenia je najmä elektrotechnický priemysel a výroba zliatin. Na Slovensku sú evidované zvýšené množstvá, napr. na strednom Spiši. Jej pôvod v tomto regióne pochádza z Kovohút Kropachy. Znečistenie meďou je zistené tiež v oblastiach s intenzívnym vinohradníctvom. V kontaminovaných pôdach sa vyskytuje vo forme dvojhodnotnej, veľmi často v komplexoch s organickými ligandami.

US EPA zaraďuje meď do skupiny D „látky nemajú karcinogénne účinky na človeka“. WHO pokladá za dostatočný príjem látky v množstve 2 – 3 mg/kg pre dospelých a 0,5 – 0,8 mg/kg pre deti na deň.

Prírodný obsah v pôde sa pohybuje od 20 do 30 mg/kg.

Zinok (Zn)

Zinok je veľmi dôležitým mikroelementom. Je súčasťou mnohých enzýmov (dehydrogenáz, karboxypeptidáz). V dôsledku širokého využitia v priemysle, doprave a stavebníctve sa dostáva do prostredia vo forme emisií a odpadu. Nežiaduce obohatenie prostredia zinkom môže prebiehať pri používaní odpadových vôd na hnojenie a tiež pri spaľovaní odpadu z vulkanizačných materiálov.

Bežné sú zvýšené obsahy v pôdach mestských aglomerácií. Spolu s Cu, Ni a Cr spočíva nebezpečnosť zinku v jeho fytotoxicite – pri vysokých obsahoch v pôde môže znižovať pôdnu úrodnosť.

IARC klasifikuje zinok ako karcinogén kategórie 2B

„možné karcinogény“. DHHS a US EPA klasifikujú zinok ako karcinogén pre zdravie človeka. US EPA odporúča limitnú hodnotu zinku v pitnej vode 5 ppm. OSHA stanovila maximálnu limitnú hodnotu pre chlorid zinku na 12 mg/m³ pre pracovné prostredie počas 8-hodinovej pracovnej smeny a 40-hodinového pracovného týždňa a 5 mg/m³ pre oxid zinku ako plynu.

Antimón (Sb)

Antimón je striebornobiely krehký kov, ktorý sa nachádza v zemskej kôre len v chemicky viazanom stave a v mineráloch. Do životného prostredia sa dostáva z prírodných zdrojov a z priemyslu. Je bežnou zložkou uhlia a ropy. Priemyselné závody, emisie z výfukov áut a exhaláty pri spaľovaní fosílnych palív sú hlavným plošným zdrojom antimónu v ovzduší.

Väčšina antimónu skončí v pôde, kde sa antimón silno viaže na častice obsahujúce železo, mangán alebo hliník. Z pôdy sa ďalej dostáva aj do potravinového reťazca. V nízkych koncentráciách sa antimón nachádza v niektorých jazerách a riekach, a aj v pitných vodách.

Napriek značnej toxicite je výskyt priemyselných otráv zriedkavý. Svojimi účinkami ho môžeme porovnať k arzenu olovu a bizmutu. Pri chronických otravách boli pozorované pečenevé poruchy, poruchy menštruačného cyklu u žien a oneskorený rast u detí.

Mangán (Mn), Kobalt (Co)

Obidva prvky patria k dôležitým mikroelementom pre živočíchov a mikroorganizmy, mangán i pre rastliny. Vysoké obsahy v pôde sú väčšinou geogénneho pôvodu, v prípadoch antropogénneho pôvodu je zdrojom metalurgický priemysel, prípadne aplikácia odpadu.

MONOCYKLICKÉ AROMATICKÉ UHLĽOVODÍKY (nehalogenované)

Za aromatické látky považujeme látky obsahujúce šesťčlenný kruh s konjugovanými dvojivými väzbami. Vzhľadom na svoju štruktúru majú špecifické chemické vlastnosti, hovoríme o aromatickom charaktere. Základným predstaviteľom aromatických uhľovodíkov je benzén.

Podľa počtu a usporiadania benzénových jadier rozdelujeme aromatické uhľovodíky (arény) na:

- monocyklické: benzén a zlúčeniny odvodené nahradením jedného alebo viacerých atómov vodíka alkylovou skupinou alebo inou charakteristickou skupinou,
- polycyklické:
 - arény s izolovanými aromatickými kruhmi,
 - arény s kondenzovanými aromatickými kruhmi.

Uhľovodíky s benzénovým jadrom sú buď kvapaliny, alebo tuhé látky, bezfarebné i kvapalné s typickou vôňou. Sú nepolárne a nerozpustné vo vode, veľmi dobre sa rozpúšťajú v organických rozpúšťadlách ako acetón, éter a iné. Kvapalné arény sú prchavé a dobre rozpúšťajú tuky, oleje a vosky, ako aj ostatné uhľovodíky s bodom varu do 170 °C. Našli široké uplatnenie ako riedidlá farieb, plastických hmôt, lakov, kaučuku.

Z toxikologického hľadiska ide o skupinu látok, ktoré ťažko poškodzujú ľudské zdravie. Pary prchavých arénov sú výbušné, inhalácia vedie k závratom a strate vedomia, pri vyšších koncentráciách dochádza k smrteľným otravam. Mnohé aromatické uhľovodíky sú karcinogénne i teratogénne.

Hlavným zdrojom aromatických uhľovodíkov je čierneho uhoľný decht, ktorý vzniká ako vedľajší produkt pri karbonizácii čierneho uhlia v koksárňach a plynárňach. Benzén,

toluén, xylény, etylbenzén a styren sa získavajú frakčnou destiláciou čierneho dechtu ako zmes uhlíkovodíkov – tzv. ľahký olej pri teplote do 170 °C.

Benzén C₆H₆

Benzén je bezfarebná, horľavá, jedovatá, zápachajúca kvapalina s teplotou varu 80 °C. Jeho pary sú na vzduchu výbušné. Patrí medzi základné suroviny chemického priemyslu. Používa sa v značnom množstve ako rozpúšťadlo. Služi pri chemických syntézach na výrobu farbív, liečiv, plastov, výbušnín i pesticídov. Vyrába sa z neho vo veľkej miere etylbenzén, na výrobu styrenu (monomér polystyrenu), kumén na výrobu fenolov a acetónu, cyklohexán (hydrogenáciou) na výrobu nylonu a silonu, nitrobenzén ako medziprodukt výroby anilínu.

Benzén sa do životného prostredia dostáva z viacerých zdrojov. Z prírodných zdrojov sú to emisie zo sopečnej činnosti, lesných požiarov a dopravy. Z priemyselných zdrojov je to v prvom rade únik emisii z ČOV do ovzdušia.

Do organizmu sa dostáva inhaláciou, konzumáciou kontaminovanej pitnej vody, z pôdy prostredníctvom potravy. V organizme sa oxiduje na reaktívne epoxidy, ktoré majú karcinogénne vlastnosti a schopnosť reagovať s DNA. Benzén je, podobne ako väčšina ostatných benzenoidných uhlíkovodíkov, jedovatý. Akútna otrava nastáva pri koncentrácii 10 mg/l vzduchu. Medzi prejavy akútnej otravy benzénom patria závraty, zvracanie, triaška, prípadne až bezvedomie. Pri požití extrémne vysokých, hoci aj jednorazových dávok benzenu môže nastať smrť. Pri chronickej otrave dochádza k masívnemu poškodeniu obličiek, pečene a kostnej drene, vzniká porucha krvotvorby (rapídne klesá produkcia červených krviniek). Benzén zaraďujeme medzi karcinogény, spôsobuje najmä leukémiu.

IARC klasifikuje benzén ako karcinogén skupiny A pre zdravie človeka.

US EPA stanovila benzén do skupiny A ako karcinogén pre ľudí s dostatočným stupňom dôkazu. OSHA stanovila povolený expozičný limit 1 ppm benzenu v pracovnom prostredí počas 8-hodinovej pracovnej smeny a 40-hodinového pracovného týždňa.

Toluén C₆H₅CH₃

Toluén je bezfarebná, zdraviu škodlivá kvapalina. So vzduchom tvorí výbušnú zmes. Je reaktívnejší ako benzén. Význam získal až v druhej polovici devätnásteho storočia po objave trinitrotoluénu TNT (nitraciou toluénu koncentrovanou HNO₃ vzniká trinitrotoluén, ktorý služi ako priemyselná výbušnina). Toluén dobre rozpúšťa syntetické farby, laky, lepidlá. Je hlavnou zložkou široko používaného riedidla S6005. Používa sa tiež k výrobe plastov a umelého sladidla sacharínu a kyseliny benzoovej, ktorá sa využíva ako konzervant v potravinárstve.

Toluén má oktanové číslo 120, takže sa používal ako aditívum do vysokooktanových benzínov. Dnes sa znižuje obsah aromátov v benzínoch, pretože pri ich spaľovaní vzniká nadmerné množstvo karcinogénnych produktov, ako sú polycyklické aromáty.

Toluén nepretrvávajúce v zložkách životného prostredia dlhú dobu a neakumuluje sa v telách živočíchov. Do organizmu sa dostáva dýchacím traktom exhaláti z dopravy, inhaláciou kontaminovaného vzduchu v pracovnom prostredí, používaním výrobkov s obsahom toluénu aj resorpciou cez pokožku a konzumáciou kontaminovanej pitnej vody.

Časť sa vylúči dýchaním, čo spôsobuje charakteristický zápach narkomanov. Zbytok sa detoxikuje oxidáciou pomocou cytochrómu P-450 na benzylalkohol. Vylučuje sa

močom, malá časť však zoxiduje na veľmi reaktívne epoxidy. Väčšina týchto peroxidov sa zlikviduje redukciami glutationom, ale časť alkyluje membrány, nukleové kyseliny a iné bunkové štruktúry, čím sa toluén stáva mutagénnym. Expozičia toluénom spôsobuje nevoľnosť, únavu a bolesti hlavy. Dlhodobá dochádza k vzniku psychóz a poškodeniu obličiek a pečene. Je návykový, pri vdychovaní poškodzuje dýchacie cesty a centrálnu nervovú sústavu.

US EPA nezaraďuje toluén ako látku s karcinogénnymi účinkami na človeka. OSHA určila limitnú hodnotu 200 ppm pre pracovné prostredie.

Xylény C₆H₄(CH₃)₂ (dimetylbenzény)

Xylény (o-, m-, p-polohové izoméry) patria do skupiny aromatických uhlíkovodíkov. Ide o bezfarebné, nestále, horľavé, kvapalné chemické látky, známe pod názvom dimetylbenzény. Komerčný technický produkt je „zmes xylénov“, v zásade obsahuje približne 40 % m-xylénu a 20 % o-xylénu a 20 % p-xylénu.

Používajú sa pri syntézach v chemickom priemysle, ako rozpúšťadlo v kožiarskom priemysle a v priemysle farieb, lakov a fermeží a tiež na riedenie čistiarenských prostriedkov. Vyrábajú sa z nich syntetické vlákna a aromatické dikarboxylové kyseliny. Xylény v ovzduší podliehajú fotodegradácii. V oblastiach priemyselnej výroby sa nachádzajú aj v pitnej vode.

Xylény sa do organizmu dostávajú najmä inhaláciou a dermálnou cestou a akumulujú sa v tkanivách, najmä tukových. Približne 90 % xylénu cirkuluje v krvi a viaže sa na bielkoviny. Výsledky dlhodobých testov na potkanoch inhalačnou cestou potvrdili zníženie telesnej hmotnosti, hyperaktivitu a poškodenie kostného tkaniva. Výsledky krátkodobých testov inhalačnou cestou na myšiach potvrdili poškodenie pečene, obličiek, tkanív. Testy na experimentálnych zvieratách nedokázali s určitou tvorbu nádorov.

US EPA zaraďuje xylény do skupiny D „látky nemajú karcinogénne účinky na človeka“.

Styren C₆H₅CH=CH₂ (fenyletylen, vinylbenzen)

Styren je bezfarebná až žltkastá kvapalina s prenikavo sladkým zápachom. Pri bežnej teplote tvorí pôsobením svetla rôsol. Kvapalina a jej výpary sú dráždivé, výbušné a horľavé. Používa sa ako surovina na výrobu polystyrenu a farbív, plastov a syntetického kaučuku v gumárskom priemysle.

Látka je škodlivá, nebezpečná pre vodné organizmy. Ak prenikne do pôdy a vody vo väčších množstvách, môže ohroziť zdroje pitnej vody. Je dobre biodegradovateľná – 80 % za 20 dní.

IARC hodnotí styren ako karcinogén skupiny 2B (pravdepodobne karcinogénny pre ľudí), podobne US EPA.

Fenoly

Fenoly tvoria veľkú skupinu široko rozšírených organických látok vyskytujúcich sa v prírode. Sú produkované celým radom rastlín, živočíchov, ale aj umelo vyrábané človekom. Prirôdzené sa vyskytujú v mnohých druhoch potravín a tiež v prídavných látkach, ktoré dávajú potravinám farbu, chuť a vôňu.

Fenoly sú aromatické alkoholy, ktoré obsahujú hydroxylovú (-OH) skupinu naviazanú na aromatickom jadre. Hoci obsahujú -OH skupinu rovnako ako alkoholy, majú podstatne odlišné vlastnosti, správajú sa ako organické kyseliny. Môžu tvoriť vodíkové mostíky, preto majú vyšší bod varu alebo môžu byť rozpustné vo vode. Sú to bez-

farebné kvapaliny/kryštalické látky charakteristického zápachu. Na vzduchu oxidujú a sfarbia sa do hnedá. Dobre sa rozpúšťajú v organických zlúčeninách, vo vode obmedzene. Získavajú sa destiláciou čierneho dechtu. Sú väčšinou chemicky a biochemicky značne rezistentné.

Všetky sú zdraviu škodlivé. Niektoré sú karcinogénne. Majú dezinfekčné účinky. Sú jedovaté a leptavé.

Používajú sa v organických syntézach ako surovina pre výrobu bifenolu, dezinfekčné prostriedky, na čistenie najmä v práčovniach, pri výrobe lepidiel, impregnačných prostriedkov, farbív, lakov, fermeží, rozpúšťadiel a iné.

Fenol C₆H₅OH

Fenol je najznámejší predstaviteľ tejto skupiny, vzhľadom k svojim antiseptickým účinkom sa používa na výrobu rôznych antiseptik a liekov. Je počiatočnou surovinou pri priemyselnej výrobe aspirínu, herbicídov a syntetických živíc, napr. bakelitu. Fenol sa používa aj pri výrobe silonu a výbušnín. Ide o toxickú látku s leptavými účinkami jednak pri požití, vdychnutí a aj pri kontakte s kožou, cez ktorú preniká relatívne ľahko do organizmu a spôsobuje celkovú intoxikáciu. Po požití fenolu sa prejavujú prudké bolesti v dutine ústnej a zažívacom trakte a otrava končí smrťou. Pri dlhobej expozičii môže vážne poškodiť zdravie, najmä pečeň a obličky.

Krezoly CH₃C₆H₄OH (metylfenoly) a Xylenoly (CH₃)₂C₆H₃OH (dimetylfenoly)

Tieto látky sú svojimi vlastnosťami podobné fenolu, vo vode sú menej rozpustné, avšak škodlivé pre vodné živočíchov. Sú horľavé a majú leptavé účinky na kožu. Ich toxicita je rôzna pre jednotlivé izoméry, podľa pokusov na zvieratách možno všeobecne povedať, že kým krezoly sú toxickejšie ako fenol, xylenoly sú menej toxické.

PESTICÍDY

Pesticídy sú látky a prípravky, ktoré ovplyvňujú základné procesy v živých organizmoch. Sú to zlúčeniny chemických látok syntetického alebo prírodného pôvodu, určených na potlačenie rastu a ničenie škodcov, nežiaducich rastlinných kultúr a živočíchov, prenášačov chorôb, ničenie hmyzu obťažujúceho človeka a zvieratá. Ťažisko spotreby pesticídov je v poľnohospodárstve, ale uplatňujú sa aj v lesnom hospodárstve, v humánnej a veterinárnej hygiene, pri ochrane dreva a plastov.

Rozdelenie pesticídov podľa biologických účinkov (Imrich Beseda a kol., Ekotoxikológia, 2004):

1. Zoocídy

- prípravky na ničenie živočíšnych škodcov :
 - insekticídy – prípravky na ničenie hmyzu,
 - rodenticídy – prípravky na ničenie hlodavcov,
 - moluskocídy – prípravky na ničenie slimákov,
 - nematocídy – prípravky na ničenie červov,
 - larvicídy – prípravky na ničenie lariev,
 - aficídy – prípravky na ničenie vošiek,
 - akaricídy – prípravky na ničenie vajčiek a hmyzu

2. Herbicídy – prípravky na ničenie burín

3. Fungicídy – prostriedky na ničenie húb, prípadne na obmedzenie alebo zastavenie ich vývinu

4. Rastové regulátory – prípravky stimulujúce alebo inhibujúce rast rastlín

5. Iné – napr. repelenty, atraktanty, odpudzovadlá, vnadidlá a ďalšie

Okrem vyššie spomínaných pozitívnych vlastností majú zároveň pesticídy škodlivé vlastnosti. Pri použití sa uvoľňujú do vonkajšieho prostredia, čo môže viesť

k vystaveniu ľudí a životného prostredia negatívnym účinkom. Pesticídy sa vyznačujú výrazným biologickým účinkom. Mnohé z nich dokážu podstatne zmeniť druhové zloženie a životaschopnosť edafónu (zložitý súbor organizmov osídľujúcich pôdnu vrstvu) alebo vegetačného krytu. Neprijemné je, že ak sa znečisťujúce látky dostatočne rýchlo nerozložia, môžu nepriaznivo ovplyvniť aj vlastnosti poľnohospodárskych produktov. Toto nebezpečenstvo je aktuálne najmä pri takých látkach, ktoré môžu rastliny prijať z pôdy koreňovým systémom.

Pesticídy sa vyskytujú nielen v pôde, v mieste priameho použitia, ale v celej biosfére – v ovzduší, zrážkovej vode, rastlinách, potravinách, živočíchoch a inde.

Zistilo sa, že používanie pesticídov je väčším nebezpečenstvom pre životné prostredie, než akékoľvek iné znečisťovanie pôdy, ovzdušia a vôd industriálnou civilizáciou. To znamená, že súčasné formy intenzifikácie poľnohospodárstva sú potenciálne najväčším nebezpečenstvom z hľadiska budúceho zdravého vývoja ľudstva. Napriek tomu, vzhľadom na rozsah strát na poľnohospodárskej produkcii pôsobením škodcov, chorobami a burinou, však nemožno v najbližšom čase rátať s vylúčením alebo podstatným obmedzením pesticídov pri ochrane poľnohospodárskej produkcie.

Riziká pre ľudské zdravie sa môžu vyskytnúť v dôsledku priameho vystavenia negatívnym účinkom (robotníci, ktorí vyrábajú pesticídy, a obsluhujúci pracovníci, najmä poľnohospodári, ktorí ich používajú) a nepriameho vystavenia negatívnym účinkom (spotrebiteľia, miestne obyvateľstvo a okoloidúci), predovšetkým počas a po aplikácii v poľnohospodárstve, krajinných úpravách a iných činnostiach.

Riziká pre životné prostredie zo strany neúmyselných a nadmerných tokov chemických látok do vody, ovzdušia a pôdy majú za následok škodlivé účinky na rastliny, voľne žijúcu zver, kvalitu zložiek životného prostredia a biodiverzitu všeobecne.

Z hľadiska chemického zloženia môžeme pesticídy rozdeliť na:

- organické,
- anorganické – väčšinou zlúčeniny arzenu, fluóru a kyanovodíku,
- rastlinného pôvodu – napr. nikotín (výťažok tabaku), pyretrín (výťažok zo zložnokvetých rodu *Crysanthemum*) a rotenon (výťažok z *Derris* spp. a ďalších).

PESTICÍDY ORGANICKÉ CHLÓROVANÉ

Najcharakteristickejšou a zároveň najnebezpečnejšou vlastnosťou tejto skupiny látok je ich vysoká afinita k tukom a perzistencia v životnom prostredí. Hromadia sa najmä v tukových tkaninách, pečeni, obličkách, svaloch, mozgu, ale aj v srdci. Akútne otravy sa obvykle prejavujú stratou rovnováhy a neskôr ochrnutím centrálnej nervovej sústavy. Pri chronických otravách sa najprv prejavuje nechutenstvo, bolesti hlavy, hypertónia a celková slabosť. V neskoršom štádiu príznaky pokračujú nervovými a psychickými poruchami. Vzhľadom na to, že chlórované pesticídy sú považované za karcinogénne a mutagénne látky, bolo ich používanie v mnohých krajinách zakázané, prípadne obmedzené len na výnimočné prípady.

Dichlórdifenyltrichlórmetylmétán (DDT) je určite najznámejším zástupcom tejto skupiny. Prvýkrát bol syntetizovaný už v roku 1874, ale jeho insekticídne účinky objavil až švajčiarsky chemik Paul Hermann Müller v roku 1939. Od druhej svetovej vojny bolo DDT hromadne používané ako prípravok proti škodlivému hmyzu v poľnohospodárstve, ale predovšetkým na likvidáciu

komárov a moskytov v tropických krajinách. Reziúdu tohto, v minulosti najpoužívanejšieho insekticídu, DDT a jeho derivátov boli zistené v organizmoch Eskimákov žijúcich za polárnym kruhom, ako aj v organizmoch vysokohorských pstruhov.

Pri akútnom zasiahnutí pôsobí na centrálnu nervovú sústavu, vyvoláva kŕče a končí obrnou dýchania. Akútna inhalácia spôsobuje bronchitídu. Nebezpečnejšia ako jeho akútna toxicita je však jeho schopnosť hromadiť sa v organizme. Pri chronickej otrave sa prejavujú zmeny krvného obrazu, pôsobí ako endokrinný disruptor narušujúci funkciu androgénov. V roku 2006 priniesol Journal of Andrology štúdiu o znížení pohyblivosti spermií a zvýšení výskytu defektných spermií u mužov v závislosti od hladiny metabolitov DDT v krvi. U DDT bola preukázaná karcinogenita a mutagenita. Letálna dávka práškovitého DDT pre človeka je 10 – 30 g. Jeho používanie bolo u nás zakázané v roku 1973.

Významnú skupinu chlórovaných pesticídov tvoria cyklické chlórované uhľovodíky ako **hexachlórcyklohexán (HCH)**, chlordan, aldrín, dieldrín, heptachlór, metoxychlór, endrín, toxafén a iné. Väčšinou ide o insekticídy.

HCH je syntetická pevná chemická látka bielej farby s jemnou vôňou plesne, vyskytujúca sa v ôsmich izoméroch. Špecifické izoméry sú pomenované podľa postavenia atómov vodíka v štruktúre chemickej látky. Gama izomér – LINDAN sa používa ako insekticíd pre ochranu ovocných a lesných plodov, zeleniny a ako prostriedok na ochranu proti všiam, svrabu a kožným chorobám prenášaným roztočmi.

Technický HCH je možné nájsť v pôde a povrchovej vode, kde pretrvávajú dlhú dobu. V ovzduší sa nachádza v plynenej forme alebo sa zachytáva v prachových časticiach, ktoré sa prostredníctvom dažďa dostávajú na zem. Forma HCH (γ -HCH, tzv. LINDAN) zotráva v ovzduší približne 17 týždňov, vo vode sa rozkladá približne 30 dní.

Inhalácia veľkého množstva HCH izomérov, ako je γ -HCH a/alebo α -, β - a δ -HCH, spôsobuje poruchy krvi, nevoľnosť, bolesť hlavy a možné zmeny sexuálnych hormónov. Požitie veľkého množstva HCH môže spôsobiť smrť. Všetky HCH izoméry spôsobujú poškodenie pečene a obličiek. Dlhodobé testy orálnej expozície na hlodavcoch preukázali, že práve izoméry α -HCH, β -HCH, γ -HCH a technický HCH spôsobuje vznik rakoviny pečene. Jeho používanie bolo u nás zakázané v roku 1987.

Chlordan (plným chemickým názvom 1,2,4,5,6,7,8,8-oktachlor-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindan) je v čistej forme biela kryštalická látka s mierne štiplavým zápachom. Chlordan sa používal v poľnohospodárstve hlavne na ošetrovanie obilnín, citrusov a v domácnostiach proti mravcom. Zakázaný bol v roku 1988, ale v niektorých krajinách sa používa dodnes. Ako perzistentná organická látka je medzinárodne regulovaná Štokholmským dohovorom.

Pesticídy na báze kyseliny chlórphenyloctovej tvoria významnú skupinu chlórovaných pesticídov. Ide o herbicídy prenikajúce do organizmu zvierat i človeka najmä tráviacou a dýchacou sústavou. Vyznačujú sa pomerne nízkou toxicitou pre človeka, môžu byť však vysokotoxické pre niektoré živočíchy, najmä včely.

Medzi najvýznamnejšie patrí prípravok 2,4 D (2-metyl-4-chlórphenyloctová kyselina) a 2,4,5-T (2,4,5-trichlórphenyloctová kyselina). Pri herbicídach 2,4 D sa zistili teratogénne účinky.

PESTICÍDY OSTATNÉ (nechlórované)

Insekticídy sú chemické prípravky na ničenie hmyzu.

Podľa toho, na ktoré vývojové štádium hmyzu účinkujú, rozdeľujú sa na ovicídy (ničia vajíčka), larvicídy (ničia larvy) a imagocídy (ničia dospelý hmyz).

Organofosfátové insekticídy – ide obvykle o estery kyselín fosforečnej, tiofosforečnej, ditiofosforečnej a fosfónovej. V súčasnosti sú najviac používané. Deriváty, ktoré obsahujú atóm síry, sú menej toxické ako zlúčeniny s atómom kyslíka. Poradie akútnej toxicity je preto klesajúce smerom od fosfátov k tiofosfonátom. Pôsobenie organofosfátov súvisí s blokovaním enzýmov – esteráz, najmä acetylcholinesterázy.

Karbamáty – estery kyseliny karbamovej sa používajú menej, pretože u niektorých z nich boli preukázané teratogénne účinky. Ich biologické účinky sú podobné ako u organofosfátov. Z karbamátových prípravkov sú najznámejšie Primicarb, Isolan a Sevin. Napr. Pirimicarb je insekticíd, ktorý selektívne hubí vošky a šetrí lienky, zlatoočky a včely. Preniká aj listami a zahubí aj vošky pod nimi, navyše jeho výpary sú jedovaté. Môže však mať nepriaznivý účinok na ľudí, zvieratá a vtáky.

Fungicídy sú skupinou pesticídov používaných na zaobmedzenie vývoja alebo na ničenie cudzopasných húb na úžitkových rastlinách. Z chemického hľadiska sa delia na mednaté, síraté, organické a kombinované.

Ditiokarbamidy a dialkyliokarbamidy – pravdepodobne pôsobia na DNA húb. Majú schopnosť vytvárať voľné radikály, s čím je spájaná ich mutagenita. V procese výroby a skladovania môže vzniknúť etyléntiomočovina, ktorá má karcinogénne účinky na človeka. Široko používané sú najmä Zineb, Ziram, Ferbam a iné.

Deriváty ostatných organických zlúčenín – ftalimídové deriváty ako Kaptán, Folpel, Difolatán – ich účinok je založený na oxidoredukčných procesoch v bunke, čo vedie k ničeniu húb. Pripisujú sa im teratogénne účinky na človeka.

Organické zlúčeniny ortuti – používali sa v minulosti najmä na morenie osiva. Z tejto skupiny je významný najmä fenylmerkurichlorid a fenylmerkuracetát, používaný aj ako postrekový fungicíd. Vysoká toxicita ortuti ako protoplazmatického jedu a poznatky o expozícii populácie, a s tým súvisiacimi chorobami (najmä z Japonska), viedli k obmedzeniu až zákazu použitia týchto fungicídov.

Herbicídy sú chemické látky, ktoré zabraňujú rastu rastlín. Obvyčajne sa používajú na ničenie buriny. Herbicídy môžeme rozdeliť do dvoch veľkých skupín:

- selektívne herbicídy, ktoré účinkujú na 1 rastlinu alebo na skupinu rastlín,
- totálne herbicídy, ktoré ničia všetky druhy rastlín (chlorečnan sodný, draselný, deriváty močoviny).

Kontaktne herbicídy ničia rastlinu pri jej dotyku s látkou, koreňové kľúčiacu rastlinu cez jej korene a herbicídy stimulujúce rast bránia rastu rastliny. Dnes herbicídy ničia burinu tak, že ťažia z jej vlastného rastu. Používajú sa chemické látky, ktoré sa správajú ako hormóny buriny - jej prirodzené rastové látky – a vyprovokujú taký rýchly rast, že sa rastliny rýchlo vyčerpajú a skoro hynú. Podľa chemickej štruktúry môžeme hovoriť o herbicídach na báze kyseliny chlórphenyloctovej (pozri chlórované pesticídy), na báze dinitrofenolov a N-substituovaných karbamátov močoviny.

Rodenticídy sú látky, ktoré sa používajú v boji proti hlodavcom v poľnohospodárstve alebo domácnostiach. Sú založené na báze fosforovodíka, fosfidov alebo warfarínu. Tieto pesticídy sú jedovaté aj pre človeka.

Akaricídy sa používajú v boji proti roztočom. Sú založené na báze malatiónu alebo meoinfosu.

Nematocídy sú skupinou pesticídov, ktoré sa

používajú v boji proti voľne žijúcim a cystotvorným hädatkám v pôde. Patria k nim látky na báze N-metyl-ditiokarbamátov.

CHLÓROVANÉ ALIFATICKÉ UHLĽOVODÍKY

Alifatické halogénderiváty je názov pre skupinu organických zlúčenín, ktoré obsahujú vo svojej molekule jeden, prípadne viac atómov halogénov, viazaných jednoduchou väzbou priamo na atóm uhlíka, pričom tento atóm nie je súčasťou aromatického kruhu.

Všeobecný vzorec: R-X, kde R môže byť alkyl-, vinyl- alebo alyl- a X môže byť fluór, chlór, bróm, jód.

Reaktivita halogénderivátov pri tom istom uhľovodíku R stúpa od fluóru k jódu: R-F < R-Cl < R-Br < R-I.

Alifatické mono- a dihalogénderiváty sa používajú vo viacerých odvetviach hospodárstva ako organické rozpúšťadlá, čistiace prostriedky, hasiace látky, chladiace médiá, hnacie plyny v rozprašovačoch a pod. Ich spoločnými vlastnosťami sú veľká chemická stálosť, nerozpustnosť vo vode, prchavosť, a tie určujú ich správanie v prostredí. Hlavným rezervoárom halogénuhľovodíkov sa stáva atmosféra, kam sa dostávajú vyparovaním. Sú to horľaviny I. triedy. Väčšina halogénzlúčenín spôsobuje vážne poruchy životne dôležitých funkcií, niektoré (napr. allylchlorid, allyl bromid) leptajú pokožku a silne dráždia očné sliznicu. Narkotické účinky stúpajú s počtom atómov uhľovodíka. Mnoho halogénderivátov je zaradených medzi karcinogény, sú jedovaté pre vodné organizmy.

Z hľadiska znečisťovania životného prostredia sú nebezpečné najmä tzv. **freóny**. Vzhľadom na to, že majú veľkú chemickú stálosť, zotrávajú v ovzduší 20 až 30 rokov a podľa niektorých odhadov aj stovky rokov, kde sa vplyvom ultrafialového žiarenia rozkladajú na látky, ktoré môžu poškodzovať ozónovú vrstvu.

Chlórmetán alebo metylchlorid (CH_3Cl) sa používa ako náplň do chladiacich zariadení a ako metylačné činidlo v organických syntézach (najmä jódmetán (CH_3I)). Brómometán (CH_3Br) je insekticíd. Všetky sú nervové jedy a majú narkotické účinky.

Dichlórmetán alebo metyléndichlorid (CH_2Cl_2) je často používané nepolárne rozpúšťadlo. Má vysoký narkotický účinok, nižší ako u chloroformu.

Trichlórmetán alebo chloroform (CHCl_3) je bezfareb-

ná kvapalina sladkastej chuti a vône po ovocí, ktorá sa používa ako nepolárne rozpúšťadlo – je výborným rozpúšťadlom nepolárnych organických zlúčenín a tukov. Ešte pred niekoľkými rokmi prakticky všetky čistiare používali na čistenie odevu zmes chloroformu a tetrachlórmetánu. Chloroform sa tiež používa ako riedidlo pre mnohé farby na kovy a drevo.

Je nehorľavý. Pri vdychovaní nie je toxický. Má narkotické účinky. Narkózu vyvoláva už pri 1,5 obj. %. V minulosti bol používaný ako celkové anestetikum v medicíne na uspávanie pacientov pri operáciách. Podrobné dlhodobé klinické štúdie však, bohužiaľ, ukázali, že trvalý dlhodobý styk organizmu s týmto rozpúšťadlom značne zvyšuje riziko vzniku rakoviny a zlúčenina sa tak dostala do zoznamu karcinogénnych látok. Čistý chloroform sa účinkom svetla a vzdušného kyslíka rozkladá na fosgén a chlorovodík, ktoré po vdychnutí vyvolávajú poleptanie horných dýchacích ciest až edém pľúc. Poškodzuje srdce, pečeň aj obličky. Na základe týchto skutočností je v súčasnosti veľmi obmedzená tak produkcia, ako aj praktické využitie chloroformu.

Tetrachlórmetán alebo chlorid uhličitý (CCl_4) slúži ako rozpúšťadlo tukov a olejov. Dráždi horné dýchacie cesty, poškodzuje srdce, pečeň a obličky. Pôsobí ako narkotikum a karcinogén. Otrava sa prejavuje bolesťami hlavy, nevoľnosťou a zvracaním. Ťažké otravy končia smrťou (vdychovanie vzduchu s koncentráciou 10 mg/l CCl_4 v priebehu niekoľkých minút). Predtým sa používal ako náplň hasiacich prístrojov.

Trijódmetán alebo jodoform (CHI_3) vzniká pôsobením jódu na etanol v zásaditom prostredí. Je to žltá kryštalická látka, má typický zápach a používa sa na dezinfekciu.

Tetrafluórmetán alebo tetrafluóretylén ($\text{CF}_2=\text{CF}_2$) polymérizuje za vzniku polytetrafluóreténu, ktorý je hlavnou súčasťou teflónu.

Trichlóretylén alebo 1,1,2-trichlórmetán ($\text{CCl}_2=\text{CHCl}$) je bezfarebná kvapalina sladkastej chuti a charakteristického zápachu. Je dráždivý, karcinogénny, nebezpečný pre životné prostredie, mutagénny. Využíva sa na odmasťovanie kovov a čistenie odevov, je surovinou pre organickú analýzu, rozpúšťadlo, dôležitou látkou v organickej chémii a technológii, surovinou pre ďalšie výrobky, najmä chlórované uhľovodíky a plasty. Po celkovej absorpcii látky do organizmu nastávajú poruchy

centrálneho nervového systému, srdcová arytmia, bolesti hlavy, malátnosť, nevoľnosť, chvenie, kŕče, opitnosť, narkóza. Možnosť poškodenia pečene a obličiek.

Chlórretén alebo vinylchlorid ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$) je to bezfarebný horľavý plyn, ktorý sa vyznačuje miernym sladkastým zápachom s nízkou rozpustnosťou vo vode. Je ťažší než vzduch a rozpúšťa sa takmer vo všetkých organických rozpúšťadlách. Na svetle alebo za prítomnosti katalyzátorov podlieha polymerizácii. Používa sa najmä ako surovina pri výrobe polyvinylchloridu (PVC) a 1,1,1-trichlórreténu. Ďalej sa používa ako chladiace činidlo a medziprodukt pri výrobe chlórovaných zlúčenín.

Prítomnosť chlórreténu bola zistená v ovzduší, v blízkosti prevádzok na výrobu vinylchloridu, PVC a v blízkosti miest s nebezpečným odpadom. Keďže má relatívne vysoký tlak pár, dá sa predpokladať, že prchavosť je základný spôsob jeho uvoľňovania do vodnej a pôdnej zložky životného prostredia. Chlórretén sa dostáva do povrchových vôd vylúhovaním zo skládok odpadu a z priemyselných zdrojov.

V organizme sa chlórretén metabolizuje na chlórretylénoxid, vysokoreaktívny epoxid, ktorý sa rýchlo mení na chlóracetaldehyd a viaže sa na DNA. Je zodpovedný za karcinogenitu u človeka i zvierat.

Akútna otrava vzniká až pri vysokých koncentráciách (okolo 20 – 50 g/m³). Hlavnými príznakmi je podráždenie sliznic dýchacích ciest a očí, neurologické prejavy sa nevyskytli. Chronická otrava sa prejavuje bolesťami hlavy, závratmi, únavou, nauzeou, poruchami citlivosti končatín, bolesťami rúk a nôh, cievnyimi ťažkosťami, poškodením pečene a zriedkavo nastáva aj pľúcna fibróza. Tieto prejavy sa súhrnne volajú vinylchloridová choroba. Pri chronickej expozícii sú najzávažnejšie karcinogénne účinky ako vznik hemangiosarkómu pečene, zvyšuje sa tiež riziko vzniku rakoviny pľúc, tráviaceho traktu a nádorov na mozgu. Na základe mnohých výskumných prác na experimentálnych zvieratách sa potvrdila karcinogenita chlórreténu.

IARC zaraďuje túto látku ako karcinogén skupiny 1 „dokázaný karcinogén“. US EPA zaraďuje chlórretén do skupiny A „látka s karcinogénnymi účinkami na človeka“.

Spracovala: RNDr. Margita Galková
SAŽP Banská Bystrica

Environmentálne záťaž, sanované a rekultivované lokality zistené v rámci Systematickej identifikácie environmentálnych záťaží Slovenskej republiky

Prehľad environmentálnych záťaží v okresoch (REZ - časť B) podľa rizikovosti a hodnovernosti (vysokorizikové)

P. č.	Kraj	Okres	Lokality (zoraďené podľa abecedného poriadku okresov)	K	Hodnovernosť
1	Bratislavský	Bratislava I	B1 (002) B / Bratislava - Staré Mesto - Apollo - širší priestor bývalej rafinérie	94	4
2	Bratislavský	Bratislava I	B1 (003) B / Bratislava - Staré Mesto - Chalupkova-Bottova ul. - Chemika - areál závodu	68	4
3	Bratislavský	Bratislava II	B2 (006) B / Bratislava - Ružinov - Gumon - areál závodu	67	4
4	Bratislavský	Bratislava II	B2 (013) B / Bratislava - Ružinov - Slovnaft - širší priestor závodu	84	4
5	Bratislavský	Bratislava II	B2 (015) B / Bratislava - Ružinov - SPP Votrubova ul.	75	4
6	Bratislavský	Bratislava II	B2 (020) B / Bratislava - Vrakuňa - Vrakunská cesta - skládka CHZJD	67	3
7	Bratislavský	Bratislava III	B3 (002) B / Bratislava - Nové Mesto - CHZJD - širší priestor bývalého závodu	65	4
8	Bratislavský	Bratislava IV	B4 (001) B / Bratislava - Devínska Nová Ves - kameňolom Srdce	71	4
9	Bratislavský	Bratislava V	B5 (007) B / Bratislava - Petržalka - Matador - areál bývalého závodu	72	4
10	Banskobystrický	Banská Bystrica	BB (006) B / Banská Bystrica - Uľanka - areál Chemika, a. s.	79	4
11	Prešovský	Bardejov	BJ (003) B / Bardejov - areál Bardejovských strojárni (ŽTS)	91	3
12	Prešovský	Bardejov	BJ (004) B / Bardejov - areál podniku JAS	90	4
13	Prešovský	Bardejov	BJ (005) B / Bardejov - areál SNAHA, v. d.	91	4

PRÍLOHA

14	Prešovský	Bardejov	BJ (007) B / Bardejov - elektrická stanica (ES)	81	4
15	Trenčiansky	Bánovce nad Bebravou	BN (003) B / Bánovce nad Bebravou - ŽS - únik ropných látok	68	4
16	Banskobystrický	Brezno	BR (003) B / Brezno - ŽSR Brezno	72	4
17	Banskobystrický	Brezno	BR (009) B / Nemecká - Petrochema Dubová	65	3
18	Banskobystrický	Brezno	BR (011) B / Pohorelá - Strojsmalt Holding	71	3
19	Banskobystrický	Brezno	BR (015) B / Predajná - skládka PO Predajná I	69	4
20	Banskobystrický	Brezno	BR (016) B / Predajná - skládka PO Predajná II	69	4
21	Žilinský	Čadca	CA (002) B / Čadca - ČS PHM Čadca - Horelica	90	4
22	Žilinský	Dolný Kubín	DK (001) B / Istebné - OFZ - haldy trosky	84	4
23	Žilinský	Dolný Kubín	DK (003) B / Medzibrodie nad Oravou - STKO Dolný Kubín - Široká	82	4
24	Banskobystrický	Detva	DT (001) B / Detva - PPS Group	72	4
25	Banskobystrický	Detva	DT (003) B / Hriňová - ZŽS Hriňová	81	4
26	Banskobystrický	Detva	DT (006) B / Stožok - terminál Slovnaft	95	4
27	Trnavský	Galanta	GA (009) B / Sered' - Niklová huta - areál bývalého podniku	84	4
28	Trnavský	Galanta	GA (010) B / Sered' - Niklová huta - skládka lúženca	90	4
29	Prešovský	Humenné	HE (010) B / Myslína - stará skládka TKO	75	3
30	Prešovský	Humenné	HE (017) B / Udavské - obalovačka bitúmenových zmesí	79	2
31	Košický	Košice I	K1 (003) B / Košice - Ťahanovce - terminál Slovnaft	77	4
32	Prešovský	Kežmarok	KK (004) B / Kežmarok - OKTAN	91	4
33	Žilinský	Kysucké Nové Mesto	KM (002) B / Kysucké Nové Mesto - KINEX-KLF	77	4
34	Žilinský	Kysucké Nové Mesto	KM (003) B / Kysucké Nové Mesto - KLF-Energetika	79	4
35	Žilinský	Kysucké Nové Mesto	KM (004) B / Kysucké Nové Mesto - mestská skládka TKO	93	4
36	Žilinský	Kysucké Nové Mesto	KM (005) B / Kysucké Nové Mesto - NN Slovakia	87	4
37	Žilinský	Kysucké Nové Mesto	KM (008) B / Kysucké Nové Mesto - skládka pri SPŠ v meste	68	2
38	Žilinský	Kysucké Nové Mesto	KM (011) B / Nesluša - skládka PO a KO I	67	2
39	Nitriansky	Komárno	KN (001) B / Bajč - skládka TKO	66	4
40	Nitriansky	Komárno	KN (012) B / Komárno - Harčáš	73	4
41	Nitriansky	Komárno	KN (014) B / Komárno - SPP	74	1
42	Košický	Košice - okolie	KS (005) B / Haniska - Slovenský plynárenský priemysel	68	4
43	Košický	Košice - okolie	KS (012) B / Poproč - Petrova dolina	84	4
44	Žilinský	Liptovský Mikuláš	LM (002) B / Dúbrava - štôlne a haldy L. Dúbrava	73	4
45	Žilinský	Liptovský Mikuláš	LM (009) B / Lazisko - odkaliská L. Dúbrava	73	4
46	Žilinský	Liptovský Mikuláš	LM (018) B / Liptovský Mikuláš - Kožiarske závody	91	4
47	Žilinský	Liptovský Mikuláš	LM (029) B / Podtureň - skládka Žadovica	73	3
48	Žilinský	Liptovský Mikuláš	LM (036) B / Veterná Poruba - skládka I	66	3
49	Nitriansky	Levice	LV (008) B / Levice - pracovne a čistiarne	69	4
50	Nitriansky	Levice	LV (023) B / Tlmače - areál SES	86	4
51	Košický	Michalovce	MI (005) B / Maťovské Vojkovce - rušňové depo Maťovce	71	4
52	Trenčiansky	Myjava	MY (006) B / Myjava - skládka galvanických kalov - Holičov vrch	75	3
53	Trenčiansky	Nové Mesto nad Váhom	NM (011) B / Nové Mesto nad Váhom - skládka KO Mnešice - Tušková	65	4
54	Žilinský	Námestovo	NO (004) B / Zubrohlava - kalové pole - ZŽS Námestovo	72	1
55	Nitriansky	Nitra	NR (014) B / Nitra - ČS PHM Slovnaft, Chrenová ulica	77	4
56	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (016) B / Nové Zámky - Real - H.M. - terminál	68	4
57	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (017) B / Nové Zámky - rušňové depo - diagnostické stredisko	66	4
58	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (018) B / Nové Zámky - rušňové depo, okolie vrtu MV 9	74	4
59	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (019) B / Nové Zámky - železničná stanica - rušňové depo	78	4
60	Trenčiansky	Prievidza	PD (005) B / Nováky - NCHZ - areál závodu	80	2
61	Trenčiansky	Partizánske	PE (001) B / Bošany - skládka koželužní	67	1
62	Bratislavský	Pezinok	PK (017) B / Pezinok - Rudné bane - odkaliská	70	3
63	Trnavský	Piešťany	PN (008) B / Piešťany - bývalá Tesla	92	4
64	Trnavský	Piešťany	PN (009) B / Piešťany - Chirana	95	4
65	Prešovský	Poprad	PP (015) B / Svit - skládka Chemosvit	73	3
66	Banskobystrický	Poltár	PT (001) B / Kalinovo - fenolová jama (Žiaromat)	65	4

67	Trenčiansky	Púchov	PU (003) B / Lednické Rovne - ČS PHM	67	4
68	Trenčiansky	Púchov	PU (004) B / Lednické Rovne - skládka Podstránie	66	3
69	Trenčiansky	Púchov	PU (006) B / Púchov - ČS PHM Streženická cesta	75	4
70	Žilinský	Ružomberok	RK (020) B / Ružomberok - terminál Slovnaft	75	4
71	Banskobystrický	Rimavská Sobota	RS (015) B / Rimavská Sobota - objekty SA	70	4
72	Nitriansky	Šaľa	SA (015) B / Trnovec nad Váhom - skládka RSTO, Duslo Šaľa	69	4
73	Prešovský	Sabinov	SB (004) B / Rožkovany - mrak chlór. uhľovodíkov	92	3
74	Košický	Spišská Nová Ves	SN (003) B / Krompachy - Halňa	82	3
75	Prešovský	Stropkov	SP (006) B / Stropkov - areál TESLA Stropkov	66	3
76	Prešovský	Stropkov	SP (008) B / Stropkov - obalovačka	72	4
77	Prešovský	Snina	SV (008) B / Snina - stará riadená skládka odpadov	66	3
78	Trenčiansky	Trenčín	TN (007) B / Nemšová - vojenský útvar	86	4
79	Trenčiansky	Trenčín	TN (018) B / Trenčín - ČS PHM Trenčín - Záblatie	72	4
80	Žilinský	Tvrdošín	TS (001) B / Nižná - OTF - kalové pole Malá Orava	78	4
81	Košický	Trebišov	TV (005) B / Čierna nad Tisou - prekládková stanica	83	4
82	Prešovský	Vranov nad Topľou	VT (018) B / Merník - ortuťové bane	90	2
83	Prešovský	Vranov nad Topľou	VT (020) B / Nižný Hrabovec - odkalisko Bukocel	99	2
84	Prešovský	Vranov nad Topľou	VT (021) B / Nižný Hrabovec - skládka v areáli firmy Bukocel	80	3
85	Prešovský	Vranov nad Topľou	VT (024) B / Poša - odkalisko Chemka Strážske	95	3
86	Žilinský	Žilina	ZA (021) B / Žilina - východné priemyselné pásmo	95	4
87	Banskobystrický	Žarnovica	ZC (005) B / Hronský Beňadik - terminál Slovnaft	94	4
88	Banskobystrický	Žiar nad Hronom	ZH (016) B / Žiar nad Hronom - ZSNP - areál skupiny spoločností	85	4
89	Nitriansky	Zlaté Moravce	ZM (013) B / Zlaté Moravce - bývalý areál Calexu	85	4
90	Banskobystrický	Zvolen	ZV (002) B / Leš (vojenský obvod) - garážové dvory	69	4
91	Banskobystrický	Zvolen	ZV (007) B / Sliac - letisko - juh	91	4
92	Banskobystrický	Zvolen	ZV (009) B / Sliac - letisko - sever II	90	4
93	Banskobystrický	Zvolen	ZV (010) B / Zvolen - Bučina - biela impregnácia	68	4
94	Banskobystrický	Zvolen	ZV (011) B / Zvolen - Bučina - čierna impregnácia	83	4
95	Banskobystrický	Zvolen	ZV (014) B / Zvolen - Železničné opravovne a strojárne	68	4

Prehľad environmentálnych záťaží v okresoch (REZ - časť B) podľa rizikovosti a hodnovernosti (strednerizikové)

P. č.	Kraj	Okres	Lokality (zoraďené podľa abecedného poriadku okresov)	K	Hodnovernosť
1	Bratislavský	Bratislava II	B2 (005) B / Bratislava - Ružinov - ČS PHM Zlaté piesky	39	4
2	Bratislavský	Bratislava II	B2 (007) B / Bratislava - Ružinov - Malý Dunaj - vtokový objekt	45	4
3	Bratislavský	Bratislava III	B3 (007) B / Bratislava - Rača - terminál Slovnaft	44	4
4	Bratislavský	Bratislava V	B5 (003) B / Bratislava - Petržalka - ČS PHM Viedenská cesta	36	4
5	Banskobystrický	Banská Bystrica	BB (001) B / Banská Bystrica - bývalá galvanizovňa LOBB	46	4
6	Banskobystrický	Banská Bystrica	BB (012) B / Ľubietová - Podlpa	45	2
7	Banskobystrický	Banská Bystrica	BB (017) B / Špania Dolina - flotačná úpravňa	64	4
8	Banskobystrický	Banská Bystrica	BB (018) B / Vlkanová - sklady PHM	59	4
9	Prešovský	Bardejov	BJ (017) B / Komárov - skládka TKO Lukavica	52	3
10	Prešovský	Bardejov	BJ (035) B / Zlaté - skládka TKO	47	3
11	Banskobystrický	Brezno	BR (013) B / Polomka - drevakombinát	40	3
12	Banskobystrický	Banská Štiavnica	BS (001) B / Banská Belá - odkalisko Sedem žien	51	2
13	Banskobystrický	Banská Štiavnica	BS (007) B / Banská Štiavnica - odkalisko Lintich	51	3
14	Žilinský	Bytča	BY (009) B / Hlboké nad Váhom - skládka KO (pod brezami) V	43	1
15	Žilinský	Bytča	BY (010) B / Hlboké nad Váhom - skládka KO II	53	1
16	Žilinský	Bytča	BY (013) B / Kotešová - skládka PO a KO	44	2
17	Žilinský	Bytča	BY (016) B / Petrovice - Pšurnovice - ihrisko	59	1
18	Žilinský	Bytča	BY (025) B / Veľké Rovné - skládka KO I	61	2
19	Trnavský	Dunajská Streda	DS (013) B / Mad - skládka TKO	51	1
20	Trnavský	Dunajská Streda	DS (025) B / Zlaté Klasy - skládka TKO	53	1
21	Trnavský	Galanta	GA (018) B / Veľké Úľany - obecná skládka KO	54	3

PRÍLOHA

22	Trnavský	Hlohovec	HC (003) B / Hlohovec - priemyselný areál (vrátane bývalej Drôtovnice)	42	4
23	Trnavský	Hlohovec	HC (004) B / Hlohovec - Šulekovo - Fe-kaly	41	4
24	Trnavský	Hlohovec	HC (005) B / Hlohovec - Šulekovo - skládka TKO	41	3
25	Prešovský	Humenné	HE (012) B / Papín - skládka NNO	40	3
26	Prešovský	Humenné	HE (018) B / Udavské - skládka Janov dol	47	3
27	Košický	Košice II	K2 (003) B / Košice - Šaca - okolie areálu U.S.Steel	49	4
28	Košický	Košice IV	K4 (001) B / Košice - Juh - stará plynáreň	41	4
29	Košický	Košice IV	K4 (002) B / Košice - Juh - VSS Košice	49	4
30	Banskobystrický	Krupina	KA (003) B / Hontianske Tesáre - Dlhé Hoňaje - skládka TKO	50	3
31	Prešovský	Kežmarok	KK (009) B / Spišská Belá - skládka Za potokom	63	3
32	Prešovský	Kežmarok	KK (019) B / Žakovce - skládka Úsvit	49	3
33	Nitriansky	Komárno	KN (010) B / Kolárovo - Pačérok	49	2
34	Nitriansky	Komárno	KN (011) B / Komárno - areál po Sovietskej armáde	56	4
35	Nitriansky	Komárno	KN (013) B / Komárno - Madzagoš	49	4
36	Košický	Košice - okolie	KS (008) B / Medzev - Strojsmalt	48	4
37	Banskobystrický	Lučenec	LC (005) B / Lučenec - Marián Šustek - M Fruit	50	4
38	Banskobystrický	Lučenec	LC (006) B / Lučenec - Práčovne a čistiarne pri mestskom parku	53	4
39	Žilinský	Liptovský Mikuláš	LM (026) B / Partizánska Ľupča - odkalisko Magurka	62	4
40	Žilinský	Liptovský Mikuláš	LM (028) B / Partizánska Ľupča - štôlne a haldy Magurka	62	4
41	Nitriansky	Levice	LV (002) B / Bielovce - sklad pesticídov	43	4
42	Nitriansky	Levice	LV (006) B / Levice - Levitex	45	3
43	Nitriansky	Levice	LV (007) B / Levice - obchodné stredisko Benzinolu	55	4
44	Nitriansky	Levice	LV (010) B / Levice - skládka PO Levitex - Nixbrod	46	3
45	Nitriansky	Levice	LV (015) B / Pukanec - skládka kalov Hampoch	61	4
46	Bratislavský	Malacky	MA (008) B / Kuchyňa - letisko	40	4
47	Bratislavský	Malacky	MA (015) B / Pernek - Dolná Karol štôlna a halda	51	2
48	Bratislavský	Malacky	MA (016) B / Pernek - oblasť starých banských diel	57	2
49	Bratislavský	Malacky	MA (017) B / Pernek - Pavol štôlna a halda	48	3
50	Košický	Michalovce	MI (003) B / Jovsa - skládka komunálneho odpadu	47	4
51	Košický	Michalovce	MI (004) B / Lastomír - skládka TKO	50	4
52	Košický	Michalovce	MI (008) B / Pozdišovce - prevádzka Slovnaft	45	4
53	Košický	Michalovce	MI (011) B / Strážske - Chemko - časť výrobného areálu	45	3
54	Košický	Michalovce	MI (016) B / Vojany - odkalisko EVO	43	4
55	Košický	Michalovce	MI (017) B / Vojany - prevádzka SWS Vojany	45	4
56	Prešovský	Medzilaborce	ML (004) B / Krásny Brod - skládka Monastýr - starý odpad	35	3
57	Trenčiansky	Nové Mesto nad Váhom	NM (004) B / Lubina - skládka KO Paľčokové	54	2
58	Trenčiansky	Nové Mesto nad Váhom	NM (008) B / Nové Mesto nad Váhom - areál vojenského útvaru	63	4
59	Trenčiansky	Nové Mesto nad Váhom	NM (012) B / Stará Turá - areál Chirana	62	3
60	Nitriansky	Nitra	NR (012) B / Nitra - bývalé sklady PHM na Novozámockej ceste	52	4
61	Nitriansky	Nitra	NR (016) B / Nitra - nelegálne vypustenie RL pri ČOV (Horné Krškany)	46	4
62	Nitriansky	Nitra	NR (018) B / Nitra - rušňové depo (Cargo)	54	1
63	Nitriansky	Nitra	NR (019) B / Nitra - skládka TKO Katruša	35	4
64	Nitriansky	Nitra	NR (026) B / Vráble - skládka KO (časť Židová)	51	3
65	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (013) B / Nové Zámky - bývalé kasárne SA - Novocentrum, a. s.	58	4
66	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (015) B / Nové Zámky - mestská skládka TKO	54	4
67	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (023) B / Štúrovo - bývalé JCP, sklad asfaltov a olejov s prevádzkami	56	4
68	Trenčiansky	Považská Bystrica	PB (006) B / Považská Bystrica - ČS PHM Slovnaft	55	4
69	Trenčiansky	Prievidza	PD (002) B / Bystričany - ENO - dočasné odkalisko	35	3
70	Trenčiansky	Prievidza	PD (010) B / Prievidza - rušňové depo - nádrže	40	4
71	Trenčiansky	Prievidza	PD (013) B / Zemianske Kostofany - areál podniku Xella	56	4
72	Bratislavský	Pezinok	PK (001) B / Báhoň - staré koryto potoka - skládka	49	3
73	Bratislavský	Pezinok	PK (006) B / Modra - Hliny - skládka s OP	47	3
74	Bratislavský	Pezinok	PK (007) B / Pezinok - Augustín - halda	53	2

75	Bratislavský	Pezinok	PK (008) B / Pezinok - Budúcnosť - štôľňa	52	3
76	Bratislavský	Pezinok	PK (009) B / Pezinok - Čmele I. - štôľňa a halda	53	2
77	Bratislavský	Pezinok	PK (010) B / Pezinok - Čmele II. - halda	53	2
78	Bratislavský	Pezinok	PK (011) B / Pezinok - ČS PHM - zrušená	36	4
79	Bratislavský	Pezinok	PK (012) B / Pezinok - Horná Augustín - halda	53	2
80	Bratislavský	Pezinok	PK (013) B / Pezinok - Ján III - štôľňa a halda	57	2
81	Bratislavský	Pezinok	PK (015) B / Pezinok - oblasť rudných baní a starých banských diel	62	4
82	Bratislavský	Pezinok	PK (016) B / Pezinok - Pyritová - štôľňa	57	3
83	Bratislavský	Pezinok	PK (018) B / Pezinok - Rybníček - štôľňa a halda	47	2
84	Bratislavský	Pezinok	PK (019) B / Pezinok - Rybníček I - štôľňa a halda	45	2
85	Bratislavský	Pezinok	PK (020) B / Pezinok - Rybníček II - štôľňa a halda	47	1
86	Bratislavský	Pezinok	PK (021) B / Pezinok - Rýhová - štôľňa a halda	41	2
87	Bratislavský	Pezinok	PK (022) B / Pezinok - Sirková - štôľňa a halda	57	2
88	Bratislavský	Pezinok	PK (024) B / Pezinok - Tehelná ul. - tok Mahulianka	36	3
89	Bratislavský	Pezinok	PK (025) B / Pezinok - Trojárová - štôľňa a halda	57	2
90	Bratislavský	Pezinok	PK (026) B / Svätý Jur - Brestová - skládka s OP	59	3
91	Trnavský	Piešťany	PN (007) B / Piešťany - bývalá STS	52	4
92	Trnavský	Piešťany	PN (010) B / Piešťany - kasárne	52	4
93	Trnavský	Piešťany	PN (011) B / Piešťany - prečerpávací stanica na ropné látky	55	4
94	Prešovský	Poprad	PP (021) B / Veľký Slavkov - skládka Pod farmou	61	3
95	Žilinský	Ružomberok	RK (019) B / Ružomberok - tehelňa	63	3
96	Banskobystrický	Rimavská Sobota	RS (002) B / Hnúšťa - areál bývalých SLZ	61	4
97	Banskobystrický	Rimavská Sobota	RS (012) B / Rimavská Sobota - areál bývalých ZŤS	62	3
98	Banskobystrický	Rimavská Sobota	RS (013) B / Rimavská Sobota - areál Gemernákup	35	2
99	Banskobystrický	Rimavská Sobota	RS (014) B / Rimavská Sobota - areál Slovenských cukrovarov	36	4
100	Banskobystrický	Rimavská Sobota	RS (019) B / Uzovská Panica - skládka TKO	38	3
101	Košický	Rožňava	RV (005) B / Dobšiná - skládka odpadu Bingarten	47	3
102	Košický	Rožňava	RV (011) B / Plešivec - retenčné nádrže	60	4
103	Košický	Rožňava	RV (012) B / Rožňava - mrak chlór. uhlíkovodíkov pri kasárňach	62	4
104	Nitriansky	Šaľa	SA (006) B / Neded - areál bývalého PD (QUEEN)	48	2
105	Nitriansky	Šaľa	SA (007) B / Šaľa - Duslo - výroba gumárnských chemikálií	52	4
106	Nitriansky	Šaľa	SA (008) B / Šaľa - Duslo - výroba kyseliny dusičnej	52	4
107	Nitriansky	Šaľa	SA (009) B / Šaľa - Duslo - výroba LAD a dusičnanu amónneho	52	4
108	Nitriansky	Šaľa	SA (014) B / Trnovec nad Váhom - odkalisko Amerika I (Duslo Šaľa)	50	4
109	Trnavský	Skalica	SI (008) B / Holíč - terminál Slovnaft	47	4
110	Trnavský	Skalica	SI (012) B / Skalica - areál bývalých ZVL	59	1
111	Trnavský	Skalica	SI (015) B / Skalica - skládka Zlatnícka dolina	54	2
112	Trnavský	Skalica	SI (017) B / Unín - skládka odpadu	41	3
113	Trnavský	Skalica	SI (018) B / Unín - zberné naftové stredisko Cunín	46	4
114	Prešovský	Svidník	SK (003) B / Gíraltove - skládka TKO	46	3
115	Prešovský	Svidník	SK (004) B / Hrabovčik - skládka Technických služieb Svidník	43	3
116	Prešovský	Stará Ľubovňa	SL (009) B / Stará Ľubovňa - skládka Skalka	64	3
117	Prešovský	Stropkov	SP (003) B / Chotča - skládka TKO Stropkov	52	3
118	Prešovský	Stropkov	SP (007) B / Stropkov - cintorín jedov Vojtvice	44	3
119	Prešovský	Snina	SV (001) B / Belá nad Cirochou - skládka TKO	62	3
120	Prešovský	Snina	SV (013) B / Stakčín - skládka TKO s OP	62	3
121	Nitriansky	Topoľčany	TO (001) B / Bojná - skládka TKO A (stará)	57	4
122	Trnavský	Trnava	TT (005) B / Majcichov - skládka TKO	39	3
123	Trnavský	Trnava	TT (007) B / Smolenice - areál Chemolak	58	3
124	Trnavský	Trnava	TT (008) B / Špačince - skládka TKO	36	3
125	Prešovský	Vranov nad Topľou	VT (004) B / Čaklov - skládka komunálneho odpadu	45	3
126	Žilinský	Žilina	ZA (012) B / Rajecké Teplice - ČS PHM	62	4
127	Banskobystrický	Žiar nad Hronom	ZH (006) B / Kremnické Bane - Ovčín	42	3

PRÍLOHA

128	Banskobystrický	Žiar nad Hronom	ZH (011) B / Žiar nad Hronom - kalové pole ZSNP	44	4
129	Banskobystrický	Žiar nad Hronom	ZH (014) B / Žiar nad Hronom - skládka TKO Horné Opatovce	35	3
130	Banskobystrický	Žiar nad Hronom	ZH (015) B / Žiar nad Hronom - stará skládka PO ZSNP	36	3
131	Nitriansky	Zlaté Moravce	ZM (001) B / Čierne Kľačany - skládka TKO	59	4
132	Banskobystrický	Zvolen	ZV (003) B / Lešf (vojenský obvod) - hlavný tábor	48	4
133	Banskobystrický	Zvolen	ZV (008) B / Sliach - letisko - produktovod	55	4
134	Banskobystrický	Zvolen	ZV (012) B / Zvolen - Bučina - stará depónia	60	4

Prehľad environmentálnych záťaží v okresoch (REZ - časť B) podľa rizikovitosti a hodnovernosti (nízkorizikové)

P. č.	Kraj	Okres	Lokalita (zoraďené podľa abecedného poriadku okresov)	K	Hodnovernosť
1	Banskobystrický	Banská Bystrica	BB (007) B / Banská Bystrica - železničná stanica	34	2
2	Banskobystrický	Banská Štiavnica	BS (006) B / Banská Štiavnica - lom Šobov	33	4
3	Trnavský	Galanta	GA (011) B / Sládkovičovo - ČS PHM Slovnaft	32	4
4	Trnavský	Hlohovec	HC (001) B / Hlohovec - areál Zentiva	22	3
5	Trnavský	Hlohovec	HC (002) B / Hlohovec - Pastuchov - skládka neaktívnych kalov	20	3
6	Trnavský	Hlohovec	HC (006) B / Kľačany - terminál Slovnaft (PS 21)	28	4
7	Košický	Michalovce	MI (001) B / Budkovce - prečerpávací stanica ropy	34	4
8	Trenčiansky	Nové Mesto nad Váhom	NM (003) B / Častkovce - areál vojenského závodu Drienka	33	3
9	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (005) B / Jatov - rekultivovaná skládka TKO	32	4
10	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (028) B / Štúrovo - odkalisko Smurfit Kappa Štúrovo	34	4
11	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (037) B / Tvrdošovce - skládka NNO	30	4
12	Nitriansky	Nové Zámky	NZ (038) B / Veľký Kýr - skládka KO	32	4
13	Trenčiansky	Prievidza	PD (006) B / Nováky - skládka odpadu Brezina	23	3
14	Trenčiansky	Prievidza	PD (014) B / Zemianske Kostoľany - ENO - pôvodné odkalisko	33	3
15	Banskobystrický	Revúca	RA (001) B / Jelšava - objekty SA	20	4
16	Žilinský	Ružomberok	RK (001) B / Ivachnová - garážový dvor po Sovietskej armáde	32	4
17	Žilinský	Ružomberok	RK (017) B / Ružomberok - kasárne	21	4
18	Košický	Rožňava	RV (004) B / Dobšiná - ISA Schwimbersky Slovakia	29	4
19	Trnavský	Senica	SE (016) B / Podbranč - skládka KO Piesečník	25	1
20	Trnavský	Senica	SE (018) B / Rovensko - skládka KO Výmoľ	25	2
21	Trnavský	Senica	SE (019) B / Senica - kalové lagúny Slovenského hľadobu	21	4
22	Trnavský	Senica	SE (021) B / Šaštín - Stráže - skládka KO Bobogdány	31	1
23	Trnavský	Skalica	SI (003) B / Gbely - skládka odpadu (U Tehelne)	32	3
24	Trnavský	Skalica	SI (004) B / Gbely - skládka PO Bašty	32	3
25	Trnavský	Trnava	TT (004) B / Horné Orešany - skládka PO Smutná II	21	3
26	Trnavský	Trnava	TT (011) B / Vlčkovce - bývalá obalovačka bitumenových zmesí	29	4
27	Žilinský	Žilina	ZA (007) B / Horný Hričov - terminál Slovnaft	34	4
28	Žilinský	Žilina	ZA (020) B / Žilina - skládka odpadov Považský Chlmec	31	3

Prehľad sanovaných a rekultivovaných lokalít v okresoch (REZ - časť C) s uvedením skupiny a druhu činnosti

Kraj	Okres	Skupina	Druh	Hlavička
Banskobystrický	Banská Bystrica	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	BB (001) C / Banská Bystrica - ČS PHM Partizánska cesta
			čerpacia stanica PHM CELKOM	1
			skladovanie a distribúcia palív	BB (005) C / Selce - cementáreň - mazutové hospodárstvo
			skladovanie a distribúcia palív CELKOM	1
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2
			ťažba nerastných surovín	ťažba rúd
			ťažba rúd CELKOM	1
		ťažba nerastných surovín CELKOM		1
		vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	BB (009) C / Vikanová - sklady PHM
			základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM	1
vojenské základne CELKOM		1		

Banskobystrický	Banská Bystrica	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	BB (002) C / Banská Bystrica - skládka odpadov Horné Pršany
				BB (003) C / Hrochof - skládka TKO
				BB (004) C / Poniky - skládka TKO Krešove jamky
				BB (007) C / Slovenská Ľupča - skládka TKO Podjabloň
			skládka komunálneho odpadu CELKOM	4
			skládka priemyselného odpadu	BB (006) C / Selce - cementáreň - skládka odpadu
		skládka priemyselného odpadu CELKOM	1	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	5	
		Banská Bystrica CELKOM	9	
	Banská Štiavnica	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	BS (003) C / Banská Štiavnica - ČS PHM Slovaft
			čerpacia stanica PHM CELKOM	1
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		1
		ťažba nerastných surovín	odkalisko	BS (001) C / Banská Belá - odkalisko Sedem žien
			odkalisko CELKOM	1
			ťažba nerudných surovín	BS (005) C / Banská Štiavnica - lom Šobov
			ťažba nerudných surovín CELKOM	1
		ťažba nerastných surovín CELKOM		2
		zariadenia na nakladanie s odpadom	odkalisko	BS (002) C / Banská Štiavnica - banský areál Nová Jama
			odkalisko CELKOM	1
			skládka priemyselného odpadu	BS (004) C / Banská Štiavnica - halda Nová jama
			skládka priemyselného odpadu CELKOM	1
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	2	
		Banská Štiavnica CELKOM	5	
Brezno	priemyselná výroba	spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok	BR (004) C / Nemecká - areál Petrochema Dubová	
		spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok CELKOM	1	
	priemyselná výroba CELKOM		1	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	BR (001) C / Brezno - ČS PHM Slovaft	
			BR (007) C / Podbrezová - ČS PHM Lopej	
			BR (010) C / Šumiac - ČS PHM Červená Skala	
		čerpacia stanica PHM CELKOM	3	
	skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	BR (003) C / Brezno - ŽSR Brezno		
	skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM	1		
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		4	
	ťažba nerastných surovín	spracovanie nerastných surovín	BR (006) C / Podbrezová - bývalá antimónová huta Vajsková	
		spracovanie nerastných surovín CELKOM	1	
	ťažba nerastných surovín CELKOM		1	
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	BR (002) C / Brezno - skládka TKO Mrchapotok	
			BR (009) C / Podbrezová - skládka TKO Šiklov	
		BR (011) C / Telgárt - skládka TKO		
		BR (012) C / Závadka nad Hronom - skládka TKO Kýčera		
skládka komunálneho odpadu CELKOM		4		
skládka priemyselného odpadu		BR (005) C / Nemecká - skládka PO Vršina		
	BR (008) C / Podbrezová - halda Šiklov			

PRÍLOHA

Banskobystrický	Brezno	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka priemyselného odpadu CELKOM	2	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		6	
	Brezno CELKOM			12	
	Detva	priemyselná výroba	strojárská výroba	DT (002) C / Detva - PPS Detva	
			strojárská výroba CELKOM		1
		priemyselná výroba CELKOM			1
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	DT (001) C / Detva - ČS PHM	
				DT (004) C / Kriváň - ČS PHM	
			čerpacia stanica PHM CELKOM		2
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	DT (005) C / Stožok - terminál Slovnaft	
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM		1	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			3
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	DT (003) C / Detva - skládka TKO Studenec	
	skládka komunálneho odpadu CELKOM			1	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			1	
	Detva CELKOM			5	
	Krupina	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	KA (001) C / Dudince - ČS PHM Slovnaft	
				KA (002) C / Hontianske Nemce - ČS PHM Slovnaft	
				KA (004) C / Krupina - ČS PHM Slovnaft	
		čerpacia stanica PHM CELKOM			3
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			3
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	KA (003) C / Hontianske Tesáre - Dlhé Hoňaje - skládka TKO	
			KA (005) C / Sebechleby - Kvaka		
	skládka komunálneho odpadu CELKOM			2	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			2	
	Krupina CELKOM			5	
	Lučenec	priemyselná výroba	chemické čistiarne	LC (006) C / Lučenec - Práčovne a čistiarne pri mestskom parku	
			chemické čistiarne CELKOM		1
		priemyselná výroba CELKOM			1
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	LC (001) C / Filakovo - ČS PHM	
				LC (003) C / Lovinobaňa - ČS PHM	
				LC (004) C / Lučenec - ČS PHM Opatová	
				LC (005) C / Lučenec - ČS PHM Vajanského ulica	
		čerpacia stanica PHM CELKOM			4
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			4
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	LC (007) C / Mučín - skládka KO	
	skládka komunálneho odpadu CELKOM			1	
	skládka priemyselného odpadu		LC (002) C / Lovinobaňa - areál Lovinit		
	skládka priemyselného odpadu CELKOM			1	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			2	
Lučenec CELKOM			7		
Poltár	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	PT (001) C / Cinobaňa - Hanová		
			PT (002) C / Kokava nad Rimavicou - Chorepa		

Banskobystrický	Poltár	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu CELKOM	2	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		2	
	Poltár CELKOM			2	
	Revúca	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	RA (002) C / Jelšava - ČS PHM	
				RA (006) C / Revúca - ČS PHM	
				RA (007) C / Tornaľa - ČS PHM	
			čerpacia stanica PHM CELKOM		3
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			3
		vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	RA (003) C / Jelšava - objekty SA	
			základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM		1
		vojenské základne CELKOM			1
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	RA (001) C / Gemerské Teplice - Gemerský Milhošť - skládka KO	
				RA (004) C / Jelšava - stará ochtinská cesta - skládka TKO	
	RA (005) C / Mokrá Lúka - Furmanova dolina, skládka KO				
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		3	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			3	
	Revúca CELKOM			7	
	Rimavská Sobota	priemyselná výroba	strojárka výroba	RS (006) C / Rimavská Sobota - areál bývalých ZŤS	
			strojárka výroba CELKOM		1
		priemyselná výroba CELKOM			1
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	RS (001) C / Jesenské - ČS PHM	
				RS (002) C / Lenartovce - ČS PHM	
				RS (003) C / Ožďany - ČS PHM	
				RS (007) C / Rimavská Sobota - ČS PHM Slovnaft	
				RS (009) C / Tisovec - ČS PHM	
			čerpacia stanica PHM CELKOM		5
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			5
		vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	RS (008) C / Rimavská Sobota - objekty SA	
			základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM		1
		vojenské základne CELKOM			1
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	RS (005) C / Rimavská Seč - skládka TKO		
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		1	
		skládka priemyselného odpadu	RS (004) C / Ožďany - skládka PO		
skládka priemyselného odpadu CELKOM			1		
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			2		
Rimavská Sobota CELKOM			9		
Veľký Krtíš	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	VK (004) C / Slovenské Ďarmoty - ČS PHM		
			VK (005) C / Slovenské Kľačany - ČS PHM		
			VK (007) C / Veľký Krtíš - ČS PHM		
			VK (008) C / Vinica - ČS PHM		
		čerpacia stanica PHM CELKOM		4	
	skladovanie a distribúcia tovarov	produktovod	VK (002) C / Dolná Strehová - prevádzka PS 24 (Slovnaft)		
		produktovod CELKOM		1	
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			5		
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	VK (001) C / Bušince - skládka TKO Pod Surdíkom			

PRÍLOHA

Banskobystrický	Veľký Krtíš	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	VK (003) C / Dolná Strehová - skládka TKO
				VK (006) C / Veľké Straciny - skládka TKO Kapustnice
			skládka komunálneho odpadu CELKOM	3
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		3
	Veľký Krtíš CELKOM		8	
	Zvolen	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	ZV (003) C / Pliešovce - ČS PHM Slovaft
				ZV (008) C / Zvolen - ČS PHM Neresnícka cesta
				čerpacia stanica PHM CELKOM
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2
		vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	ZV (001) C / Lešť (vojenský obvod) - sklad PHM Pereš
				ZV (002) C / Lešť (vojenský obvod) - skládka odpadu Pereš
				ZV (004) C / Sliach - letisko - juh
				ZV (005) C / Sliach - letisko - sever II
				ZV (007) C / Zvolen - bývalé Jegorovove kasárne
				ZV (009) C / Zvolen - Širiny
			základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM	6
		vojenské základne CELKOM		6
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	ZV (010) C / Zvolenská Slatina - skládka TKO	
			skládka komunálneho odpadu CELKOM	1
			skládka tekutého/pastovitého odpadu	ZV (006) C / Zvolen - Bučina - skládka tekutého odpadu
		skládka tekutého/pastovitého odpadu CELKOM	1	
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		2		
Zvolen CELKOM		10		
Žarnovica	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	ZC (002) C / Nová Baňa - ČS PHM Slovaft	
			ZC (004) C / Žarnovica - ČS PHM Slovaft	
			čerpacia stanica PHM CELKOM	2
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	ZC (001) C / Hronský Beňadik - terminál Slovaft	
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM	1
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		3	
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka priemyselného odpadu	ZC (003) C / Nová Baňa - skládka tuhého priemyselného odpadu Izomat	
		skládka priemyselného odpadu CELKOM	1	
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		1		
Žarnovica CELKOM		4		
Žiar nad Hronom	priemyselná výroba	spracovanie kovov	ZH (006) C / Žiar nad Hronom - kalové pole ZSNP	
			ZH (007) C / Žiar nad Hronom - okolie závodu VUM v areáli ZSNP	
			spracovanie kovov CELKOM	2
	priemyselná výroba CELKOM		2	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	ZH (002) C / Kremnica - ČS PHM	
			ZH (005) C / Žiar nad Hronom - ČS PHM	
		čerpacia stanica PHM CELKOM	2	
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2	
zariadenia na nakladanie s odpadom		skládka komunálneho odpadu	ZH (001) C / Bzenica - skládka TKO	

Banskobystrický	Žiar nad Hronom	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	ZH (003) C / Kremnica - skládka komunálneho odpadu Termál
				ZH (004) C / Kremnické Bane - skládka komunálneho odpadu Ovčín
			skládka komunálneho odpadu CELKOM	3
			skládka priemyselného odpadu	ZH (008) C / Žiar nad Hronom - stará skládka PO ZSNP
		skládka priemyselného odpadu CELKOM	1	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		4	
	Žiar nad Hronom CELKOM		8	
Banskobystrický CELKOM			91	
Bratislavský	Bratislava I	priemyselná výroba	spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok	B1 (002) C / Bratislava - Staré Mesto - Prysmian Kablo - areál závodu
			spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok CELKOM	1
			priemyselná výroba CELKOM	1
		Bratislava I CELKOM		1
	Bratislava II	priemyselná výroba	plynárenský priemysel	B2 (013) C / Bratislava - Ružinov - SPP Votrubova
			plynárenský priemysel CELKOM	1
			spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok	B2 (012) C / Bratislava - Ružinov - Slovnaft - širší priestor závodu
			spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok CELKOM	1
			priemyselná výroba CELKOM	2
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	B2 (001) C / Bratislava - Podunajské Biskupice - ČS PHM ul. Svornosti
				B2 (003) C / Bratislava - Ružinov - ČS PHM Herlianska
				B2 (004) C / Bratislava - Ružinov - ČS PHM Hraničná
				B2 (005) C / Bratislava - Ružinov - ČS PHM Kvačalova
				B2 (006) C / Bratislava - Ružinov - ČS PHM Prievozská
				B2 (007) C / Bratislava - Ružinov - ČS PHM Ružinovská
				B2 (008) C / Bratislava - Ružinov - ČS PHM Trenčianska
				B2 (009) C / Bratislava - Ružinov - ČS PHM Zlaté piesky
			čerpacia stanica PHM CELKOM	8
	produktovod	B2 (011) C / Bratislava - Ružinov - Malý Dunaj - vtokový objekt		
	produktovod CELKOM	1		
	skladovanie a distribúcia palív	B2 (010) C / Bratislava - Ružinov - letisko M. R. Štefánika - staré sklady LPH		
	skladovanie a distribúcia palív CELKOM	1		
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	10	
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka tekutého/pastovitého odpadu	B2 (002) C / Bratislava - Podunajské Biskupice - skládka na Lieskovskej ceste		
	skládka tekutého/pastovitého odpadu CELKOM	1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	1		
	Bratislava II CELKOM		13	
Bratislava III	doprava	železničné depo a stanica	B3 (005) C / Bratislava - Rača - ŽS Bratislava - východ	
		železničné depo a stanica CELKOM	1	
		doprava CELKOM	1	
	iné	(prázdne)	B3 (003) C / Bratislava - Rača - Na Pántoch 18 - areál bývalého mäsokombinátu	

PRÍLOHA

Bratislavský	Bratislava III		(prázdne) CELKOM	1	
		iné CELKOM		1	
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	B3 (001) C / Bratislava - Nové Mesto - ČS PHM Račianska	
				B3 (002) C / Bratislava - Rača - Krasňany - ČS PHM v areáli DPMB	
			čerpacia stanica PHM CELKOM		2
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	B3 (004) C / Bratislava - Rača - terminál Slovnaft	
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM		1	
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		3		
	Bratislava III CELKOM			5	
	Bratislava IV	iné	(prázdne)	B4 (003) C / Bratislava - Lamač - križovatka diaľnice a cesty do DNV	
			(prázdne) CELKOM		1
		iné CELKOM		1	
		priemyselná výroba	strojárská výroba	B4 (001) C / Bratislava - Devínska Nová Ves - Volkswagen Slovakia - areál závodu	
			strojárská výroba CELKOM		1
		priemyselná výroba CELKOM		1	
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	B4 (002) C / Bratislava - Lamač - diaľničná ČS PHM	
				B4 (004) C / Bratislava - Lamač - zrušená ČS PHM	
			čerpacia stanica PHM CELKOM		2
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2	
	Bratislava IV CELKOM			4	
	Bratislava V	priemyselná výroba	povrchová úprava kovov	B5 (005) C / Bratislava - Petržalka - HYDRONIKA DEE - areál bývalého závodu ZŤS	
			povrchová úprava kovov CELKOM		1
		priemyselná výroba CELKOM		1	
skladovanie a distribúcia tovarov		čerpacia stanica PHM	B5 (002) C / Bratislava - Petržalka - ČS PHM Lúky I		
			B5 (003) C / Bratislava - Petržalka - ČS PHM Lúky II		
			B5 (004) C / Bratislava - Petržalka - ČS PHM Viedenská cesta		
		čerpacia stanica PHM CELKOM		3	
skladovanie a výroba chemikálií		B5 (006) C / Bratislava - Petržalka - Matador - areál bývalého závodu			
skladovanie a výroba chemikálií CELKOM			1		
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			4		
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládku komunálneho odpadu	B5 (001) C / Bratislava - Jarovce - Veľké Diely			
	skládku komunálneho odpadu CELKOM		1		
Bratislava V CELKOM			6		
Malacky	priemyselná výroba	elektrotechnická výroba	MA (004) C / Malacky - areál Kablo		
		elektrotechnická výroba CELKOM		1	
	priemyselná výroba CELKOM		1		
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	MA (005) C / Malacky - ČS PHM Brnenská ul.		
			MA (006) C / Malacky - ČS PHM Pezinská ul.		
MA (007) C / Pernek - ČS PHM - zrušená					
MA (010) C / Sološnica - ČS PHM - zrušená					
MA (012) C / Stupava - ČS PHM smerom k Borinke - zrušená					

Bratislavský	Malacky	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM CELKOM	5	
			produktovod	MA (013) C / Závod - S od Studienky - havária ropovodu	
			produktovod CELKOM	1	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		6	
		ťažba nerastných surovín	ťažba ropy a zemného plynu	MA (008) C / Plavecký Štvrtok - zrušené stredisko ZNS a ZPS Láb IA	
				MA (014) C / Závod - smerom k Studienke - odkaliská	
			ťažba ropy a zemného plynu CELKOM	2	
		ťažba nerastných surovín CELKOM		2	
		vojenské základne	vojenské letiská	MA (002) C / Kuchyňa - letisko	
			vojenské letiská CELKOM		1
		vojenské základne CELKOM		1	
		zariadenia na nakladanie s odpadom	odkalisko	MA (001) C / Gajary - smerom na Kostolište - odkalisko	
			odkalisko CELKOM		1
			skládka komunálneho odpadu	MA (003) C / Lozorno - Osičníky - skládka PD	
	MA (009) C / Rohožník - Rybník - Zákľuk - skládka s OP				
		MA (011) C / Studienka - Na Tehelni - skládka s OP			
		skládka komunálneho odpadu CELKOM	3		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		4		
	Malacky CELKOM		14		
	Pezinok	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	PK (001) C / Pezinok - ČS PHM - zrušená	
			čerpacia stanica PHM CELKOM	1	
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	PK (002) C / Pezinok - Tehelná ul. - tok Mahulianka	
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM	1	
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			2		
Pezinok CELKOM		2			
Senec	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SC (002) C / Bernolákovo - východ - ČS PHM smer Senec		
			SC (007) C / Most pri Bratislave - západ - ČS PHM - zrušená		
			SC (010) C / Senec - ČS PHM - smer Bratislava		
		čerpacia stanica PHM CELKOM	3		
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		3		
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SC (001) C / Bernolákovo - Pieskovisko - skládka s OP		
			SC (003) C / Dunajská Lužná - Jánošíková - skládka s OP		
			SC (004) C / Malinovo - Patovská cesta - skládka s OP		
			SC (005) C / Miloslavov - Alžbetin Dvor - skládka KO		
			SC (006) C / Most pri Bratislave - Studené - skládka KO		
SC (008) C / Nová Dedinka - Nová Ves pri Dunaji - skládka s OP					
SC (009) C / Senec - Červený majer - skládka s OP					
SC (011) C / Tureň - Zonc - skládka s OP					
	SC (012) C / Vlky - Pod hrádzou - skládka KO				
	skládka komunálneho odpadu CELKOM	9			
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		9			
Senec CELKOM		12			
Bratislavský CELKOM		57			
Košícký	Gelnica	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	GL (001) C / Gelnica - ČS PHM (Hnilecká)	
			GL (006) C / Nálepko - ČS PHM (východný okraj obce)		
			GL (010) C / Smolník - ČS PHM (východný okraj obce)		

PRÍLOHA

Košícký	Gelnica	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM CELKOM	3	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		3	
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	GL (002) C / Gelnica - skládka KO	
				GL (003) C / Kluknava - skládka KO Zimmermanka	
				GL (004) C / Margecany - skládka KO	
				GL (005) C / Mníšek nad Hnilcom - skládka KO	
				GL (009) C / Smolnícka Huta - skládka KO	
				GL (011) C / Smolník - skládka KO Koršiská	
				GL (012) C / Švedlár - skládka KO	
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		7	
		skládka priemyselného a komunálneho odpadu	GL (008) C / Prakovce - skládka PO a KO - Depónia I.		
		skládka priemyselného a komunálneho odpadu CELKOM		1	
	skládka priemyselného odpadu	GL (007) C / Prakovce - skládka PO - Depónia II.			
	skládka priemyselného odpadu CELKOM		1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		9		
	Gelnica CELKOM		12		
	Košice - okolie	priemyselná výroba	plynárenský priemysel	KS (005) C / Haniska - Slovenský plynárenský priemysel	
			plynárenský priemysel CELKOM		1
			spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok	KS (009) C / Moldava nad Bodvou - prečerpávací stanica ropovodu Budulov	
			spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok CELKOM		1
			strojárská výroba	KS (007) C / Medzev - Strojsmalt	
			strojárská výroba CELKOM		1
		priemyselná výroba CELKOM		3	
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	KS (002) C / Bidovce - ČS PHM	
				KS (006) C / Medzev - ČS PHM	
				KS (008) C / Moldava nad Bodvou - ČS PHM	
				KS (011) C / Slanské Nové Mesto - ČS PHM	
			čerpacia stanica PHM CELKOM		4
			produktovod	KS (001) C / Belža - produktovod v katastrálnom území KS (003) C / Čaňa - ropovod v katastrálnom území	
		produktovod CELKOM		2	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		6	
		stavebná výroba	obaľovačka bitúmenových zmesí	KS (012) C / Trebejov - obaľovačka bitúmenových zmesí	
			obaľovačka bitúmenových zmesí CELKOM		1
stavebná výroba CELKOM			1		
ťažba nerastných surovín		ťažba nerudných surovín	KS (010) C / Rudník - lom		
		ťažba nerudných surovín CELKOM		1	
ťažba nerastných surovín CELKOM			1		
vojenské základne		základne Armády SR	KS (014) C / Veľká Ida - kasárne ktp. Jaroša		
		základne Armády SR CELKOM		1	
vojenské základne CELKOM		1			
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	KS (013) C / Turnianska Nová Ves - skládka KO Chorváty I			
	skládka komunálneho odpadu CELKOM		1		
	skládka priemyselného odpadu	KS (004) C / Dvorníky - Včeláre - skládka PO Včeláre I			
	skládka priemyselného odpadu CELKOM		1		
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		2			

Košícký	Košice - okolie CELKOM			14	
	Košice I	doprava	garáže a parkoviská autobusovej a nákladnej dopravy	K1 (005) C / Košice - Sever - Dopravný podnik mesta Košíc	
			garáže a parkoviská autobusovej a nákladnej dopravy CELKOM	1	
		doprava CELKOM		1	
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	K1 (002) C / Košice - Sever - ČS PHM Festivalové námestie	
				K1 (003) C / Košice - Sever - ČS PHM Medzi mostami	
				K1 (004) C / Košice - Sever - ČS PHM Za štadiónom	
				K1 (006) C / Košice - Staré Mesto - ČS PHM Hutnícka	
				K1 (007) C / Košice - Staré Mesto - ČS PHM Senný trh	
		čerpacia stanica PHM CELKOM		5	
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	K1 (008) C / Košice - Ťahanovce - terminál Slovnaft		
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM		1	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		6	
		vojenské základne	základne Armády SR	K1 (001) C / Košice - Džungľa - Kukoreliho kasárne	
	základne Armády SR CELKOM			1	
	vojenské základne CELKOM		1		
	Košice I CELKOM			8	
	Košice II	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	K2 (001) C / Košice - Šaca - ČS PHM	
				K2 (003) C / Košice - Západ - ČS PHM Luník I	
				K2 (004) C / Košice - Západ - ČS PHM Moldavská cesta	
		čerpacia stanica PHM CELKOM		3	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		3	
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládky priemyselného odpadu	K2 (002) C / Košice - Šaca - U.S.Steel - Suchá halda	
	skládky priemyselného odpadu CELKOM			1	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		1		
	Košice II CELKOM			4	
	Košice III	priemyselná výroba	energetika	K3 (001) C / Košice - Dargovských hrdinov - elektrická stanica	
			energetika CELKOM	1	
		priemyselná výroba CELKOM		1	
	Košice III CELKOM			1	
	Košice IV	doprava	garáže a parkoviská autobusovej a nákladnej dopravy	K4 (003) C / Košice - Juh - Univerzálna nákladná doprava - 03	
			garáže a parkoviská autobusovej a nákladnej dopravy CELKOM	1	
			železničné depo a stanica	K4 (002) C / Košice - Juh - rušňové depo	
			železničné depo a stanica CELKOM	1	
		doprava CELKOM		2	
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	K4 (001) C / Košice - Barca - ČS PHM	
				K4 (006) C / Košice - Nad jazerom - ČS PHM	
		čerpacia stanica PHM CELKOM		2	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2	
		stavebná výroba	obaľovačka bitúmenových zmesí	K4 (005) C / Košice - Krásna - obaľovačka bitúmenových zmesí	
			obaľovačka bitúmenových zmesí CELKOM	1	
stavebná výroba CELKOM		1			
zariadenia na nakladanie s odpadom	odkalisisko	K4 (004) C / Košice - Krásna - kalové polia č. 1 - 5			

PRÍLOHA

Košícký	Košice IV		odkalisisko CELKOM		1		
			zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		1		
	Košice IV CELKOM				6		
	Michalovce	doprava	železničné depo a stanica		MI (007) C / Maťovské Vojkovce - ruňové depo Maťovce		
					MI (021) C / Vojany - železničná stanica		
			železničné depo a stanica CELKOM			2	
			doprava CELKOM			2	
		priemyselná výroba	energetika		MI (012) C / Michalovce - elektrická stanica		
					MI (020) C / Vojany - Vojany EVO I - mazutová kotolňa		
				energetika CELKOM			2
			spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok		MI (002) C / Budkovce - prečerpávacía stanica ropy		
				spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok CELKOM		1	
			priemyselná výroba CELKOM			3	
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM		MI (008) C / Michalovce - ČS PHM Za štadiónom		
					MI (009) C / Michalovce - ČS PHM Močaranská		
					MI (010) C / Michalovce - ČS PHM Sobranecká		
					MI (015) C / Strážske - ČS PHM		
					MI (016) C / Veľké Kapušany - ČS PHM		
				čerpacia stanica PHM CELKOM			5
			skladovanie a distribúcia palív		MI (019) C / Vojany - prevádzka SWS Vojany		
				skladovanie a distribúcia palív CELKOM			1
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel		MI (036) C / Pozdišovce - terminál Slovnaft		
				skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM			1
	skladovanie vykurovacích olejov		MI (017) C / Veľké Kapušany - kompresorová stanica				
		skladovanie vykurovacích olejov CELKOM			1		
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			8		
	vojenské základne	základne Armády SR		MI (011) C / Michalovce - Duklianske kasárne			
			základne Armády SR CELKOM			1	
		vojenské základne CELKOM			1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládky komunálneho odpadu		MI (001) C / Beša - skládka komunálneho odpadu			
				MI (003) C / Drahňov - skládka komunálneho odpadu			
				MI (004) C / Ižkovce - skládka TKO			
				MI (005) C / Lastomír - skládka KO			
			MI (006) C / Lúčky - skládka KO				
			MI (013) C / Moravany - skládka KO				
		MI (018) C / Vojany - obecná skládka KO					
	skládky komunálneho odpadu CELKOM			7			
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			7			
	Michalovce CELKOM			21			
Rožňava	poľnohospodárska výroba	skladovanie a distribúcia agrochemikálií		RV (005) C / Jovice - Malá železná priepasť			
				RV (011) C / Silica - Dvojité priepasť			
				RV (012) C / Silica - Snežná diera			
				RV (013) C / Silica - Zvonivá priepasť			
		RV (014) C / Silická Brezová - priepasť Fonotšág (Zvonivá jama)					
	skladovanie a distribúcia agrochemikálií CELKOM			5			
	poľnohospodárska výroba CELKOM			5			

Košícký	Rožňava	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	RV (002) C / Brzotín - ČS PHM
				RV (003) C / Dobšiná - ČS PHM
				RV (007) C / Plešivec - ČS PHM Slovnaft
				RV (009) C / Rožňava - ČS PHM Košícká cesta
				RV (016) C / Štítnik - ČS PHM
			čerpacia stanica PHM CELKOM	5
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	RV (008) C / Rožňava - bývalé OS Slovnaft Benzinol	
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM		1
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		6
		vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	RV (001) C / Brzotín - bývalá strelnica SA a skládka odpadu
				RV (010) C / Rožňava - kasárne
			základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM	2
		vojenské základne CELKOM		2
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	RV (006) C / Kečovo - skládka odpadu	
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		1
		skládka priemyselného a komunálneho odpadu	RV (004) C / Gemerská Hôrka - skládka PO a KO	
		skládka priemyselného a komunálneho odpadu CELKOM		1
		skládka priemyselného odpadu	RV (015) C / Slavošovce - skládka odpadu Pri tuneli	
		skládka priemyselného odpadu CELKOM		1
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		3	
	Rožňava CELKOM			16
	Sobrance	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SO (002) C / Sobrance - ČS PHM
			čerpacia stanica PHM CELKOM	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		1
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SO (001) C / Jenkovce - skládka TKO
				SO (003) C / Vyšné Nemecké - skládka TKO
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		2
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		2		
Sobrance CELKOM			3	
Spišská Nová Ves	priemyselná výroba	energetika	SN (006) C / Krompachy - elektrorozvodná stanica	
			SN (010) C / Spišská Nová Ves - elektrorozvodná stanica (ES 100)	
		energetika CELKOM		2
	priemyselná výroba CELKOM		2	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SN (005) C / Krompachy - ČS PHM 38404 (západný okraj mesta)	
			SN (008) C / Spišská Nová Ves - ČS PHM Harichovská cesta	
			SN (009) C / Spišská Nová Ves - ČS PHM Markušovská cesta	
			SN (013) C / Spišské Vlchy - ČS PHM (východný okraj mesta)	
			čerpacia stanica PHM CELKOM	4
		skladovanie vykurovacích olejov	SN (012) C / Spišská Nová Ves - Škrobáreň	
	skladovanie vykurovacích olejov CELKOM		1	
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		5		
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SN (001) C / Chrasť nad Hornádom - skládka KO I		

PRÍLOHA

Košícký	Spišská Nová Ves	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SN (002) C / Chrasť nad Hornádcom - skládka KO II
			SN (003) C / Chrasť nad Hornádcom - skládka KO III	
			SN (004) C / Iľiašovce - skládka PO a KO	
			SN (007) C / Olcava - skládka KO	
			SN (011) C / Spišská Nová Ves - skládka KO	
			SN (014) C / Spišské Vluchy - skládka KO	
			SN (015) C / Spišský Hrušov - skládka KO	
		skládka komunálneho odpadu CELKOM	8	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	8		
	Spišská Nová Ves CELKOM	15		
	Trebišov	doprava	železničné depo a stanica	TV (002) C / Čierna nad Tisou - prekládková stanica
			železničné depo a stanica CELKOM	1
		doprava CELKOM	1	
		priemyselná výroba	energetika	TV (004) C / Kráľovský Chlmec - elektrická stanica
			energetika CELKOM	2
priemyselná výroba CELKOM		2		
skladovanie a distribúcia tovarov		čerpacia stanica PHM	TV (001) C / Čierna nad Tisou - ČS PHM	
			TV (003) C / Kráľovský Chlmec - bývalá ČS PHM	
			TV (009) C / Sečovce - ČS PHM - zrušená	
			TV (012) C / Slovenské Nové Mesto - ČS PHM	
			TV (015) C / Trebišov - ČS PHM Cukrovarská	
			TV (016) C / Trebišov - ČS PHM M. R. Štefánika	
čerpacia stanica PHM CELKOM	6			
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	6			
vojenské základne	základne Armády SR	TV (017) C / Trebišov - garážový dvor		
	základne Armády SR CELKOM	1		
vojenské základne CELKOM	1			
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	TV (005) C / Luhyňa - skládka TKO		
		TV (006) C / Malé Trakany - skládka TKO		
		TV (007) C / Malý Kamenec - skládka KO		
		TV (008) C / Pribeník - skládka TKO		
		TV (011) C / Sečovce - skládka Baňa		
		TV (013) C / Somotor - skládka KO		
		TV (014) C / Strážne - skládka TKO		
		TV (018) C / Veľký Horeš - skládka TKO		
		TV (019) C / Viničky - skládka TKO		
	TV (020) C / Zemplín - skládka TKO			
TV (021) C / Zemplínske Jastrabie - skládka KO				
skládka komunálneho odpadu CELKOM	11			
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	11			
Trebišov CELKOM	21			
Košický CELKOM	121			
Nitriansky	Komárno	priemyselná výroba	plynárenský priemysel	KN (005) C / Komárno - SPP
		plynárenský priemysel CELKOM	1	
	priemyselná výroba CELKOM	1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	KN (001) C / Bátorove Kosihy - skládka TKO	
KN (002) C / Čalovec - skládka TKO				
KN (003) C / Čičov - skládka TKO				

Nitriansky	Komárno	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	KN (004) C / Kameničná - skládka TKO	
				KN (006) C / Marcelová - skládka TKO	
				KN (007) C / Pribeta - skládka TKO	
				KN (008) C / Radvaň nad Dunajom - skládka TKO	
				KN (009) C / Svätý Peter - skládka TKO	
				KN (010) C / Tóň - skládka TKO	
				KN (011) C / Veľké Kosihy - skládka TKO	
				KN (012) C / Zlatná na Ostrove - skládka TKO	
			skládka komunálneho odpadu CELKOM		11
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			11
	Komárno CELKOM			12	
	Levice	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	LV (008) C / Šahy - ČS PHM Slovnaft	
LV (009) C / Tekovské Lužany - ČS PHM Slovnaft					
LV (010) C / Tlmače - ČS PHM Slovnaft					
LV (011) C / Želiezovce - ČS PHM Slovnaft					
			čerpacia stanica PHM CELKOM		4
			produktovod	LV (002) C / Jur nad Hronom - trasa ropovodu	
			produktovod CELKOM		1
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	LV (003) C / Levice - obchodné stredisko Benzinolu		
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM		1	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		6	
zariadenia na nakladanie s odpadom		skládka komunálneho odpadu	LV (001) C / Bajka - skládka TKO		
			LV (005) C / Podlužany - skládka TKO Richňava		
			LV (007) C / Rybník - skládka TKO		
			skládka komunálneho odpadu CELKOM		3
			skládka priemyselného odpadu	LV (004) C / Levice - skládka PO Levitex - Nixbrod	
		skládka priemyselného odpadu CELKOM		1	
		skládka tekutého/pastovitého odpadu	LV (006) C / Pukanec - skládka kalov Hampoch		
	skládka tekutého/pastovitého odpadu CELKOM		1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		5		
Levice CELKOM			11		
Nitra	priemyselná výroba	energetika	NR (009) C / Nitra - malá vodná elektrárň (ZSE)		
		energetika CELKOM		1	
		priemyselná výroba CELKOM		1	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	NR (006) C / Nitra - ČS PHM Slovnaft, Chrenová ulica		
			NR (007) C / Nitra - ČS PHM Slovnaft, Kynek I		
			NR (008) C / Nitra - ČS PHM Slovnaft, Kynek II		
			NR (013) C / Rišňovce - ČS PHM Slovnaft		
			NR (014) C / Výčapy - Opatovce - ČS PHM Slovnaft		
		čerpacia stanica PHM CELKOM		5	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		5	
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	NR (001) C / Čífare - skládka KO			
		NR (002) C / Dolné Lefantovce - skládka TKO			
		NR (003) C / Hosťová - skládka KO			
		NR (004) C / Jelenec - skládka KO			
		NR (005) C / Jelšovce - skládka TKO			
	NR (010) C / Nitra - skládka KO Katruša				

PRÍLOHA

Nitriansky	Nitra	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	NR (011) C / Nová Ves nad Žitavou - skládka KO (časť Jovka)			
				NR (012) C / Poľný Kesov - skládka KO			
				NR (015) C / Výchapy - Opatovce - skládka TKO (pri Kovošrote)			
			skládka komunálneho odpadu CELKOM			9	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM				9	
		Nitra CELKOM				15	
	Nové Zámky	doprava	železničné depo a stanica	NZ (016) C / Nové Zámky - rušňové depo			
			železničné depo a stanica CELKOM			1	
		doprava CELKOM				1	
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	NZ (006) C / Kolta - ČS PHM Slovnaft			
				NZ (011) C / Nové Zámky - ČS PHM Slovnaft, Komárňanská			
				NZ (012) C / Nové Zámky - ČS PHM Slovnaft, Námestie hrdinov			
				NZ (013) C / Nové Zámky - ČS PHM Slovnaft, Nitrianska			
				NZ (022) C / Štúrovo - ČS PHM Slovnaft			
				NZ (024) C / Šurany - ČS PHM Slovnaft			
				NZ (027) C / Veľký Kýr - ČS PHM Slovnaft			
		čerpacia stanica PHM CELKOM				7	
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	NZ (015) C / Nové Zámky - REAL - H.M. - terminál				
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM				1	
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM				8		
	vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	NZ (009) C / Nána - bývalé kasárne SA (Kasárne kpt. Nálepku)				
			NZ (010) C / Nové Zámky - bývalé kasárne SA - Novocentrum				
			NZ (021) C / Štúrovo - bývalé kasárne SA (Kasárne 29. augusta)				
základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM				3			
vojenské základne CELKOM				3			
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	NZ (001) C / Bánov - skládka TKO					
		NZ (002) C / Dolný Ohaj - skládka KO Dolný Ohaj - Bešeňov					
		NZ (003) C / Dvory nad Žitavou - skládka KO					
		NZ (004) C / Hul - skládka KO					
		NZ (005) C / Jatov - skládka TKO					
		NZ (007) C / Lipová - skládka TKO					
		NZ (008) C / Michal nad Žitavou - rekultivovaná kazeta skládky TKO					
		NZ (017) C / Palárikovo - skládka TKO					
		NZ (018) C / Pozba - skládka TKO					
		NZ (019) C / Strekov - skládka TKO					
		NZ (020) C / Svodín - skládka TKO					
		NZ (025) C / Trávnica - skládka TKO					
		NZ (026) C / Tvrdošovce - skládka TKO					
	skládka komunálneho odpadu CELKOM				13		
skládka priemyselného odpadu	NZ (014) C / Nové Zámky - mestská skládka TKO						
	NZ (023) C / Štúrovo - skládka priemyselného odpadu (bývalé JCP)						

Nitriansky	Nové Zámky		skládka priemyselného odpadu CELKOM		2			
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			15			
	Nové Zámky CELKOM				27			
	Šaľa	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SA (002) C / Šaľa - ČS PHM Slovnaft, Šaľa - Veča				
			čerpacia stanica PHM CELKOM			1		
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM				1		
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SA (003) C / Šaľa - skládkaTKO (časť Hetmín)	SA (004) C / Tešedíkovo - skládka KO			
			skládka komunálneho odpadu CELKOM				2	
			skládka priemyselného odpadu	SA (005) C / Trnovec nad Váhom - skládka RSTO (Duslo)				
			skládka priemyselného odpadu CELKOM				1	
		sklady odpadov a zariadenia na ich spracovanie	SA (001) C / Diakovce - skládka KO					
			sklady odpadov a zariadenia na ich spracovanie CELKOM				1	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM					4	
	Šaľa CELKOM					5		
	Topoľčany	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	TO (001) C / Radošina - ČS PHM Slovnaft	TO (002) C / Topoľčany - ČS PHM Slovnaft (Krušovská)	TO (003) C / Topoľčany - ČS PHM Slovnaft (Nitrianska)		
			čerpacia stanica PHM CELKOM				3	
			skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM				3	
		Topoľčany CELKOM					3	
	Zlaté Moravce	priemyselná výroba	elektrotechnická výroba	ZM (009) C / Zlaté Moravce - areál spoločnosti Danfoss				
			elektrotechnická výroba CELKOM				1	
		priemyselná výroba CELKOM					1	
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	ZM (001) C / Beladice - ČS PHM Slovnaft	ZM (004) C / Skýcov - ČS PHM Slovnaft	ZM (010) C / Zlaté Moravce - ČS PHM Slovnaft		
				čerpacia stanica PHM CELKOM				3
			skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM					3
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	ZM (002) C / Beladice - skládka TKO (Veľké Chrašfany)	ZM (003) C / Čierne Kľačany - skládka TKO (pod jablňoňým sadom)	ZM (006) C / Tekovské Nemce - skládka TKO	ZM (007) C / Veľčice - skládka TKO	
				ZM (008) C / Volkovce - skládka KO	ZM (011) C / Zlaté Moravce - mestská skládka KO (Pod Kalváriou)	ZM (013) C / Žikava - skládka TKO, Kynceľové		
				skládka komunálneho odpadu CELKOM				
skládka priemyselného odpadu				ZM (005) C / Skýcov - skládka TKO (motokrosová dráha)	ZM (012) C / Zlaté Moravce - skládka Chyzerovce (CALEX)			
skládka priemyselného odpadu CELKOM								2
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM								9
Zlaté Moravce CELKOM								13
Nitriansky CELKOM					86			

PRÍLOHA

Prešovský	Bardejov	priemyselná výroba	energetika	BJ (006) C / Bardejov - elektrická rozvodná stanica (ES)	
			energetika CELKOM		1
			strojárská výroba	BJ (003) C / Bardejov - areál Bardejovských strojárni (ZTS)	
			strojárská výroba CELKOM		1
		priemyselná výroba CELKOM			2
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	BJ (004) C / Bardejov - ČS PHM Kúpeľná cesta	
				BJ (005) C / Bardejov - ČS PHM Prešovská cesta	
				BJ (009) C / Raslavice - ČS PHM	
		čerpacia stanica PHM CELKOM			3
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			3
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	BJ (001) C / Abrahámovce - skládka TKO Raslavice	
				BJ (002) C / Andrejová - skládka TKO pod obcou	
				BJ (007) C / Komárov - skládka TKO Lukavica	
	BJ (008) C / Lenartov - skládka TKO				
	BJ (010) C / Stuľany - skládka TKO				
	BJ (011) C / Zborov - skládka TKO				
	skládka komunálneho odpadu CELKOM			6	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			6	
	Bardejov CELKOM			11	
	Humenné	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	HE (002) C / Humenné - ČS PHM ul. Osloboditeľov	
				HE (003) C / Humenné - ČS PHM ul. Mieru	
				čerpacia stanica PHM CELKOM	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			2
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	HE (001) C / Hudcovce - skládka TKO	
				HE (004) C / Humenné - skládka TKO	
				HE (005) C / Kamenica nad Cirochou - skládka TKO	
	HE (006) C / Myslína - stará skládka TKO				
	HE (007) C / Nižná Sitnica - skládka TKO				
	HE (008) C / Valaškovce (vojenský obvod) - skládka TKO vo VVP				
	skládka komunálneho odpadu CELKOM			6	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			6	
	Humenné CELKOM			8	
	Kežmarok	priemyselná výroba	strojárská výroba	KK (009) C / Spišská Stará Ves - ZASTROVA	
strojárská výroba CELKOM				1	
priemyselná výroba CELKOM				1	
skladovanie a distribúcia tovarov		čerpacia stanica PHM	KK (001) C / Kežmarok - ČS PHM Nižná brána		
			KK (002) C / Kežmarok - ČS PHM Strážky		
			KK (007) C / Spišská Stará Ves - ČS PHM Roveň		
			čerpacia stanica PHM CELKOM		3
skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel		KK (003) C / Kežmarok - OKTAN			
skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM				1	
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM				4	
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	KK (004) C / Kežmarok - skládka Poľná			
		KK (005) C / Lendak - skládka Malé briežky			
		KK (006) C / Spišská Belá - skládka Za potokom			
		KK (008) C / Spišská Stará Ves - skládka Lipa			
		KK (010) C / Tvarožná - skládka Tichý kút			

Prešovský	Kežmarok	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	KK (011) C / Vrbov - skládka Pri tvarožnianskom chotári
				KK (012) C / Žakovce - skládka Úsvit
			skládka komunálneho odpadu CELKOM	7
			zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	7
		Kežmarok CELKOM		12
	Levoča	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	LE (004) C / Levoča - ČS PHM Prešovská cesta
				LE (006) C / Spišský Štvrtok - ČS PHM Rázcestie
			čerpacia stanica PHM CELKOM	2
			skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	2
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	LE (001) C / Bijacovce - skládka Pod Bukovou
				LE (002) C / Harakovce - skládka pri ceste
				LE (003) C / Jablonov - skládka Pustá lúčka
				LE (005) C / Spišské Podhradie - skládka Pod mestom
				LE (007) C / Vyšný Slavkov - skládka Rázcestie
			skládka komunálneho odpadu CELKOM	5
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	5	
		Levoča CELKOM	7	
	Medzilaborce	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	ML (001) C / Krásny Brod - ČS PHM
			čerpacia stanica PHM CELKOM	1
			skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	1
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	ML (002) C / Krásny Brod - skládka Monastýr - starý odpad
			skládka komunálneho odpadu CELKOM	1
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	1	
	Medzilaborce CELKOM	2		
Poprad	doprava	železničné depo a stanica	PP (013) C / Poprad - ŽSR - stanica	
		železničné depo a stanica CELKOM	1	
		doprava CELKOM	1	
	poľnohospodárska výroba	skladovanie a distribúcia agrochemikálií	PP (019) C / Štrba - Kónská diera	
		skladovanie a distribúcia agrochemikálií CELKOM	1	
		poľnohospodárska výroba CELKOM	1	
	priemyselná výroba	energetika	PP (012) C / Poprad - Východoslovenská energetika	
		energetika CELKOM	1	
		strojárská výroba	PP (011) C / Poprad - Tatravagónka	
		strojárská výroba CELKOM	1	
		priemyselná výroba CELKOM	2	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	PP (006) C / Poprad - ČS PHM - areál SAD	
			PP (007) C / Poprad - ČS PHM Východ	
			PP (008) C / Poprad - ČS PHM Západ	
PP (016) C / Svit - ČS PHM Hlavná ul.				
PP (018) C / Štrba - ČS PHM Tatranská Štrba				
PP (027) C / Vysoké Tatry - ČS PHM Nový Smokovec				
PP (028) C / Vysoké Tatry - ČS PHM Tatranské Matliare				
PP (032) C / Ždiar - ČS PHM pri Ždiarskom p.				
	čerpacia stanica PHM CELKOM	8		
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	8		

PRÍLOHA

Prešovský	Poprad	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	PP (001) C / Batizovce - skládka pri ihrisku	
				PP (002) C / Gerlachov - skládka Pri pieskovni	
				PP (003) C / Hranovnica - skládka Šlichtálka	
				PP (004) C / Jánovce - skládka Pri družstve	
				PP (005) C / Lučivná - skládka Roveň	
				PP (009) C / Poprad - skládka Matejovce	
				PP (010) C / Poprad - skládka Záhradkárska osada	
				PP (014) C / Spišské Bystré - skládka Vyšné lúky	
				PP (015) C / Spišský Štiavnik - skládka Za tehľou	
				PP (020) C / Štrba - skládka Hovald II	
				PP (021) C / Štrba - skládka Lieskovec	
				PP (022) C / Štrba - skládka Lúčný potok	
				PP (023) C / Štrba - skládka pri železnici	
				PP (024) C / Štrba - skládka Tatranská Štrba	
				PP (025) C / Veľký Slavkov - skládka Pod farmou	
				PP (026) C / Veľký Slavkov - skládka Slavkovský potok	
				PP (029) C / Vysoké Tatry - skládka Hlboký potok	
				PP (030) C / Vysoké Tatry - skládka Pod lesom	
		PP (031) C / Vysoké Tatry - skládka Štrbské Pleso			
				skládka komunálneho odpadu CELKOM	
		skládka priemyselného odpadu	PP (017) C / Svit - skládka pri rieke Poprad		
		skládka priemyselného odpadu CELKOM		1	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		20	
	Poprad CELKOM			32	
Prešov	priemyselná výroba	energetika	PO (010) C / Prešov - ES I, Tehelná ulica		
		energetika CELKOM		1	
	priemyselná výroba CELKOM			1	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	PO (002) C / Fričovce - ČS PHM (západný okraj obce)		
			PO (007) C / Prešov - ČS PHM Duklianska		
			PO (008) C / Prešov - ČS PHM Košická ulica		
			PO (009) C / Prešov - ČS PHM Levočská cesta		
			PO (014) C / Veľký Šariš - ČS PHM (JV okraj obce)		
		čerpacia stanica PHM CELKOM		5	
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	PO (004) C / Kapušany - PRZ Benzínol-Slovnaft		
		skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM		1	
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			6	
	stavebná výroba	obaľovačka bitumínových zmesí	PO (011) C / Prešov - obaľovačka		
		obaľovačka bitumínových zmesí CELKOM		1	
stavebná výroba CELKOM			1		
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	PO (001) C / Demjata - skládka KO			
		PO (003) C / Hendrichovce - skládka KO			
		PO (005) C / Klenov - skládka KO			
		PO (006) C / Petrovany - stará skládka KO			
		PO (012) C / Prešov - skládka KO Cemjata			
		PO (013) C / Svinia - stará skládka KO			
		PO (015) C / Veľký Šariš - skládka KO			
	skládka komunálneho odpadu CELKOM		7		
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			7		

Prešovský	Prešov CELKOM			15	
	Sabinov	zariadenia na nakladanie s odpadom	odkalisiko	SB (001) C / Brezovica - skládka vodárenských kalov	
			odkalisiko CELKOM		1
			skládka komunálneho odpadu	SB (002) C / Hubošovce - skládka KO	
				SB (003) C / Lipany - skládka Všivavec	
				SB (004) C / Ražňany - stará skládka	
			skládka komunálneho odpadu CELKOM		3
		skládka priemyselného odpadu	SB (005) C / Šarišské Michaľany - skládka PO Imuna		
	skládka priemyselného odpadu CELKOM		1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			5	
	Sabinov CELKOM			5	
	Snina	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SV (001) C / Snina - ČS PHM	
				SV (006) C / Ulič - ČS PHM	
		čerpacia stanica PHM CELKOM		2	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2	
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SV (002) C / Snina - skládka TKO	
				SV (003) C / Snina - stará riadená skládka odpadu	
				SV (005) C / Ublá - skládka TKO	
				SV (007) C / Ulič - skládka TKO	
			skládka komunálneho odpadu CELKOM		4
		skládka priemyselného odpadu	SV (004) C / Ublá - skládka NO (Berezovčik)		
	skládka priemyselného odpadu CELKOM		1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			5	
Snina CELKOM			7		
Stará Lubovňa	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SL (004) C / Podolíneec - ČS PHM Zadné rovne		
			SL (005) C / Stará Lubovňa - ČS PHM Popradská ul.		
			SL (006) C / Šarišské Jastrabie - ČS PHM Hradlová		
	čerpacia stanica PHM CELKOM		3		
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		3		
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SL (001) C / Čirč - skládka Andrejovka		
			SL (002) C / Lomnička - skládka Pri kasárňach		
SL (003) C / Plavnica - skládka Pieskovňa					
SL (007) C / Veľký Lipník - skládka Pod porembami					
skládka komunálneho odpadu CELKOM		4			
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			4		
Stará Lubovňa CELKOM			7		
Stropkov	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SP (004) C / Stropkov - ČS PHM		
		čerpacia stanica PHM CELKOM		1	
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SP (001) C / Bukovce - skládka TKO		
			SP (002) C / Chotča - skládka TKO Stropkov		
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		2	
		skládka tekutého/pastovitého odpadu	SP (003) C / Stropkov - cintorín jedov Vojtovce		
skládka tekutého/pastovitého odpadu CELKOM		1			
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			3		
Stropkov CELKOM			4		

PRÍLOHA

Prešovský	Svidník	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SK (001) C / Giraltovece - ČS PHM		
				SK (005) C / Svidník - ČS PHM		
			čerpacia stanica PHM CELKOM			2
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM				2
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládky komunálneho odpadu	SK (002) C / Giraltovece - skládka TKO		
				SK (003) C / Hrabovčik - skládka TKO TS Svidník		
				SK (004) C / Mestisko - skládka TKO za obecným úradom		
				SK (006) C / Svidník - stará mestská skládka		
			skládky komunálneho odpadu CELKOM			4
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM				4
	Svidník CELKOM				6	
	Vranov nad Topľou	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	VT (005) C / Hanušovce nad Topľou - ČS PHM		
				VT (006) C / Holčíkovce - Domaša - ČS PHM		
				VT (013) C / Vranov nad Topľou - Čemerné - ČS PHM		
			čerpacia stanica PHM CELKOM			3
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM				3
		stavebná výroba	obaľovačka bituminových zmesí	VT (012) C / Vevec - obaľovačka		
			obaľovačka bituminových zmesí CELKOM			1
		stavebná výroba CELKOM				1
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládky komunálneho odpadu	VT (001) C / Bystré - skládka odpadu pri Topli		
VT (002) C / Čaklov - skládka TKO						
VT (004) C / Ďurďoš - skládka TKO						
VT (007) C / Merník - skládka odpadu						
VT (008) C / Nižný Hrušov - skládka Sirakoveň						
VT (009) C / Pavlovce - skládka TKO						
VT (010) C / Petrovce - skládka TKO Hanušovce						
VT (011) C / Sedliská - skládka odpadu						
VT (014) C / Vyšný Kazimír - skládka odpadu						
VT (015) C / Zámutov - skládka TKO						
	skládky komunálneho odpadu CELKOM			10		
	skládka priemyselného odpadu	VT (003) C / Dlhé Klčovo - skládka odpadu Pórobetón				
	skládka priemyselného odpadu CELKOM			1		
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM				11		
Vranov nad Topľou CELKOM				15		
Prešovský CELKOM				131		
Trenčiansky	Bánovce nad Bebravou	doprava	železničné depo a stanica	BN (002) C / Bánovce nad Bebravou - ŽS		
			železničné depo a stanica CELKOM			
					1	
		doprava CELKOM			1	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	BN (001) C / Bánovce nad Bebravou - ČS PHM Slovaft			
		čerpacia stanica PHM CELKOM			1	
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM				1	
	Bánovce nad Bebravou CELKOM				2	
	Ilava	priemyselná výroba	strojárská výroba	IL (001) C / Dubnica nad Váhom - ZVS		
			strojárská výroba CELKOM			1
priemyselná výroba CELKOM					1	
skladovanie a distribúcia tovarov		čerpacia stanica PHM	IL (002) C / Ilava - ČS PHM Ilava			
	čerpacia stanica PHM CELKOM			1		

Trenčiansky	Ilava	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		1	
	Ilava CELKOM			2	
	Myjava	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	MY (001) C / Brezová pod Bradlom - ČS PHM Slovnaft	
			čerpacia stanica PHM CELKOM		1
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			1
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	MY (002) C / Myjava - Holičov vrch - skládka TKO	
			skládka komunálneho odpadu CELKOM		1
			skládka tekutého/pastovitého odpadu	MY (003) C / Myjava - Suroviny - skládka TKO	
		skládka tekutého/pastovitého odpadu CELKOM		1	
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			2	
	Myjava CELKOM			3	
	Nové Mesto nad Váhom	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	NM (001) C / Beckov - Ranč ČS PHM Slovnaft	
				NM (003) C / Modrovka - ČS PHM Slovnaft	
				NM (004) C / Moravské Lieskové - ČS PHM Slovnaft	
				NM (005) C / Nové Mesto nad Váhom - ČS PHM Slovnaft	
				NM (006) C / Stará Turá - ČS PHM Slovnaft	
		čerpacia stanica PHM CELKOM		5	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			5
	vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	NM (002) C / Častkovce - areál vojenského závodu Častkovce - Drienka		
		základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM		1	
	vojenské základne CELKOM			1	
	Nové Mesto nad Váhom CELKOM			6	
	Partizánske	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	PE (002) C / Partizánske - ČS PHM Slovnaft	
			čerpacia stanica PHM CELKOM	PE (004) C / Žabokreky nad Nitrou - ČS PHM Slovnaft	
		čerpacia stanica PHM CELKOM		2	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			2
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	PE (003) C / Partizánske - skládka Šimonovany	
			skládka komunálneho odpadu CELKOM		1
	skládka priemyselného odpadu		PE (001) C / Bošany - skládka Babica		
	skládka priemyselného odpadu CELKOM		1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			2	
Partizánske CELKOM			4		
Považská Bystrica	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	PB (002) C / Považská Bystrica - ČS PHM Slovnaft		
		čerpacia stanica PHM CELKOM		1	
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			1	
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	PB (001) C / Papradno - bývalá riadená skládka Predné Húštie		
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		1	
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			1		
Považská Bystrica CELKOM			2		
Prievidza	doprava	železničné depo a stanica	PD (013) C / Prievidza - rušňové depo		
		železničné depo a stanica CELKOM		1	
doprava CELKOM			1		

PRÍLOHA

Trenčiansky	Prievidza	priemyselná výroba	energetika	PD (002) C / Bystričany - ENO - dočasné odkalisko
				PD (005) C / Handlová - skládka popolovín
			energetika CELKOM	2
			priemyselná výroba CELKOM	2
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	PD (001) C / Bojnice - ČS PHM kúpele
				PD (003) C / Dolné Vestenice - ČS PHM
				PD (004) C / Handlová - ČS PHM Prievádzká cesta
				PD (006) C / Nitrianske Pravno - ČS PHM
				PD (007) C / Nitrianske Rudno - ČS PHM pod vodnou nádržou
				PD (008) C / Nováky - ČS PHM Slovnaft
	PD (010) C / Oslany - ČS PHM pri PD			
	PD (011) C / Prievidza - ČS PHM Moštenica			
	PD (012) C / Prievidza - ČS PHM Necpaly			
	čerpacia stanica PHM CELKOM	10		
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	10	
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka priemyselného odpadu	PD (009) C / Nováky - skládka odpadu Brezina	
		skládka priemyselného odpadu CELKOM	1	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	1	
		Prievidza CELKOM	14	
	Púchov	priemyselná výroba	spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok	PU (008) C / Púchov - MATADOR
			spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok CELKOM	1
			priemyselná výroba CELKOM	1
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	PU (007) C / Púchov - ČS PHM SAD a ADP
čerpacia stanica PHM CELKOM			1	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	1	
zariadenia na nakladanie s odpadom		skládka komunálneho odpadu	PU (001) C / Lazy pod Makytou - skládka Panština	
			PU (002) C / Lúky - skládka Baňa Chorkov	
			PU (003) C / Lysá pod Makytou - skládka Zlochov	
			PU (004) C / Mojtín - skládka Na začiatku obce	
	PU (005) C / Mojtín - skládka Pri zhorenej chate			
	PU (006) C / Nimnica - skládka nad PD			
PU (009) C / Zubák - skládka Nad dedinou				
skládka komunálneho odpadu CELKOM	7			
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	7		
	Púchov CELKOM	9		
Trenčín	priemyselná výroba	strojárska výroba	TN (006) C / Trenčín - TRENS Trenčín	
		strojárska výroba CELKOM	1	
		priemyselná výroba CELKOM	1	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	TN (002) C / Svinná - ČS PHM Svinná	
			TN (003) C / Trenčianske Teplice - ČS PHM Trenčianske Teplice	
			TN (004) C / Trenčín - ČS PHM Opatová	
TN (005) C / Trenčín - ČS PHM Trenčín - Záblatie				
čerpacia stanica PHM CELKOM	4			
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	4		

Trenčiansky	Trenčín	vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	TN (001) C / Nemšová - vojenský útvar		
			základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM		1	
		vojenské základne CELKOM			1	
	Trenčín CELKOM				6	
Trenčiansky CELKOM					48	
Trnavský	Dunajská Streda	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	DS (001) C / Baloň - skládka TKO		
				DS (002) C / Čiližská Radvaň - skládka TKO		
				DS (003) C / Dunajská Streda - Mliečany		
				DS (004) C / Gabčíkovo - Boki		
				DS (005) C / Gabčíkovo - mestská skládka		
				DS (006) C / Gabčíkovo - Szoro domb		
				DS (007) C / Gabčíkovo - Varjas		
				DS (008) C / Horné Mýto - skládka TKO		
				DS (009) C / Jahodná - skládka TKO		
				DS (010) C / Kľúčovec - skládka TKO		
				DS (011) C / Kostolné Kračany - skládka TKO		
				DS (012) C / Lehnice - skládka TKO		
				DS (013) C / Medvedšov - skládka TKO		
				DS (014) C / Okoč - skládka TKO		
				DS (015) C / Padáň - skládka TKO		
				DS (016) C / Rohovce - skládka TKO		
				DS (017) C / Topoľníky - skládka TKO		
				DS (018) C / Trhová Hradská - skládka TKO		
				DS (019) C / Veľká Paka - skládka TKO		
				DS (020) C / Vrakúň - skládka TKO		
						skládka komunálneho odpadu CELKOM
			zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			20
	Dunajská Streda CELKOM				20	
Galanta	priemyselná výroba	hutnícka výroba	GA (001) C / Dolná Streda - odpadový kanál v inundačnom území			
		hutnícka výroba CELKOM		1		
	priemyselná výroba CELKOM				1	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	GA (004) C / Matúškovo - sever - ČS PHM Slovnaft - zrušená			
			GA (007) C / Sereď - západ - ČS PHM Slovnaft			
			GA (008) C / Sládkovičovo - ČS PHM Slovnaft			
			GA (010) C / Šintava - ČS PHM Slovnaft - zrušená			
			GA (011) C / Tomášikovo - ČS PHM Slovnaft - zrušená			
		čerpacia stanica PHM CELKOM		5		
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			5		
	zariadenia na nakladanie s odpadom	odkalisko	GA (002) C / Dolná Streda - Rovniny - troskové pole - odkalisko			
		odkalisko CELKOM		1		
		skládka komunálneho odpadu	GA (003) C / Kráľov Brod - obecná skládka KO			
			GA (005) C / Mostová - obecná skládka KO			
			GA (009) C / Šintava - Amerika - skládka KO			
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		3		
skládka priemyselného odpadu		GA (006) C / Sereď - Niklová huta - skládka lúženca				
skládka priemyselného odpadu CELKOM		1				
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			5			

PRÍLOHA

Trnavský	Galanta CELKOM			11
	Hlohovec	priemyselná výroba	energetika	HC (003) C / Hlohovec - olejové hospodárstvo OTC
			energetika CELKOM	1
			farmaceutická výroba	HC (001) C / Hlohovec - areál Zentiva
			farmaceutická výroba CELKOM	1
		priemyselná výroba CELKOM		2
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	HC (002) C / Hlohovec - Jašter - ČS PHM
				HC (006) C / Leopoldov - ČS PHM
				HC (007) C / Madunice - ČS PHM
		čerpacia stanica PHM CELKOM	3	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		3
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka priemyselného odpadu	HC (004) C / Hlohovec - Soroš - skládka
	HC (005) C / Hlohovec - Šulekovo - Fe-kały			
	skládka priemyselného odpadu CELKOM	2		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		2	
	Hlohovec CELKOM		7	
	Piešťany	doprava	letisko	PN (005) C / Piešťany - letisko
			letisko CELKOM	1
		doprava CELKOM		1
		priemyselná výroba	elektrotechnická výroba	PN (003) C / Piešťany - areál bývalej Tesly a jej J a JV okolie
			elektrotechnická výroba CELKOM	1
		priemyselná výroba CELKOM		1
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	PN (004) C / Piešťany - ČS PHM Bratislavská cesta
			čerpacia stanica PHM CELKOM	1
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		1
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	PN (001) C / Dolný Lopašov - skládka TKO (pri ihrisku)
				PN (002) C / Krakovany - skládka TKO (pri cintoríne)
	PN (006) C / Piešťany - skládka TKO			
	PN (007) C / Ratnovce - Na pustovníku - skládka TKO			
	skládka komunálneho odpadu CELKOM	4		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		4	
	Piešťany CELKOM		7	
	Senica	priemyselná výroba	spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok	B1 (001) C / Bratislava - Staré Mesto - Apollo - širší priestor bývalej rafinérie
			spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok CELKOM	1
		priemyselná výroba CELKOM		1
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SE (004) C / Jablonica - ČS PHM Benzínol
				SE (006) C / Kúty - ČS PHM Benzínol
				SE (016) C / Sekule - ČS PHM Benzínol
				SE (018) C / Šaštín - Stráže - ČS PHM Benzínol
		čerpacia stanica PHM CELKOM	4	
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		4	
ťažba nerastných surovín	ťažba ropy a zemného plynu	SE (001) C / Borský Svätý Jur - ZNS Závod 5		
		SE (008) C / Lakšárska Nová Ves - produktovod Studienka 52		
		SE (009) C / Lakšárska Nová Ves - ZNS Studienka 8		
		SE (010) C / Lakšárska Nová Ves - ZNS Studienka 9		

Trnavský	Senica	ťažba nerastných surovín	ťažba ropy a zemného plynu	SE (019) C / Štefanov - zberné naftové stredisko			
			ťažba ropy a zemného plynu CELKOM		5		
			ťažba nerastných surovín CELKOM			5	
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SE (005) C / Jablonica - skládka KO (Čurajova dolina)			
				SE (007) C / Kúty - skládka KO Na Dráhach			
				SE (011) C / Moravský Svätý Ján - centrálné kalisko			
				SE (012) C / Plavecký Peter - skládka TKO Výmoľ			
				SE (013) C / Podbranč - skládka TKO Piesečník			
				SE (014) C / Prievaly - skládka TKO			
				SE (015) C / Rovensko - skládka TKO Výmoľ			
	SE (017) C / Sobotište - skládka TKO Garajka						
		SE (035) C / Hlboké - skládka TKO					
		skládka komunálneho odpadu CELKOM			9		
		skládka priemyselného odpadu	SE (002) C / Čáry - skládka KO				
		skládka priemyselného odpadu CELKOM			1		
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			10		
		Senica CELKOM			20		
	Skalica	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	SI (002) C / Gbely - ČS PHM			
				SI (009) C / Radošovce - ČS PHM			
				SI (010) C / Skalica - ČS PHM			
				čerpacia stanica PHM CELKOM			3
				skladovanie a distribúcia palív	SI (006) C / Holíč - terminál Slovnaft		
			skladovanie a distribúcia palív CELKOM			1	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			1		
ťažba nerastných surovín		ťažba ropy a zemného plynu	SI (001) C / Brodské - zberné naftové stredisko				
			SI (003) C / Gbely - lokalita B15				
			SI (004) C / Gbely - odvodňovacia stanica				
			SI (007) C / Letničie - zberné naftové stredisko				
			SI (008) C / Petrova Ves - zberné naftové stredisko				
	ťažba ropy a zemného plynu CELKOM			5			
	ťažba nerastných surovín CELKOM			5			
zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	SI (005) C / Gbely - skládka odpadu (U tehelne)					
	skládka komunálneho odpadu CELKOM			1			
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			1			
	Skalica CELKOM			10			
Trnava	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	TT (003) C / Trnava - ČS PHM Bratislavská ul.				
			TT (004) C / Trnava - ČS PHM Nitrianska ul.				
			TT (005) C / Trstín - ČS PHM				
		čerpacia stanica PHM CELKOM			3		
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			3		
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	TT (001) C / Dolné Dubové - skládka TKO				
		skládka komunálneho odpadu CELKOM			1		
skládka priemyselného odpadu		TT (002) C / Horné Orešany - skládka PO Smutná I.					
skládka priemyselného odpadu CELKOM				1			
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			2			
	Trnava CELKOM			5			
	Trnavský CELKOM			80			

PRÍLOHA

Žilinský	Bytča	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	BY (001) C / Bytča - ČS PHM Bytča
				BY (002) C / Predmier - ČS PHM Predmier
			čerpacia stanica PHM CELKOM	2
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2
	Bytča CELKOM			2
	Čadca	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	CA (001) C / Čadca - ČS PHM Čadca - Horelica
				CA (002) C / Makov - ČS PHM Makov
				CA (003) C / Stará Bystrica - ČS PHM Stará Bystrica
				CA (004) C / Turzovka - ČS PHM Turzovka
			čerpacia stanica PHM CELKOM	4
			skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	4
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	CA (005) C / Turzovka - skládka Semeteš
	skládka komunálneho odpadu CELKOM		1	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM	1	
	Čadca CELKOM			5
	Dolný Kubín	priemyselná výroba	strojárská výroba	DK (001) C / Dolný Kubín - bývalé ZVL - ropné látky
			strojárská výroba CELKOM	1
		priemyselná výroba CELKOM		1
		skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	DK (002) C / Dolný Kubín - ČS PHM Slovaft
				DK (003) C / Kraľovany - ČS PHM Slovaft
				DK (004) C / Vyšný Kubín - ČS PHM Slovaft
		čerpacia stanica PHM CELKOM	3	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	3	
	Dolný Kubín CELKOM			4
	Kysucké Nové Mesto	priemyselná výroba	strojárská výroba	KM (001) C / Kysucké Nové Mesto - NN Slovakia
			strojárská výroba CELKOM	1
priemyselná výroba CELKOM		1		
Kysucké Nové Mesto CELKOM			1	
Liptovský Mikuláš	priemyselná výroba	ochrana a spracovanie dreva	LM (013) C / Liptovský Hrádok - Rettenmeier Tatra Timber	
		ochrana a spracovanie dreva CELKOM	1	
	priemyselná výroba CELKOM		1	
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	LM (012) C / Liptovský Hrádok - ČS PHM ul. SNP	
			LM (014) C / Liptovský Mikuláš - ČS PHM Okoličné	
			LM (015) C / Liptovský Mikuláš - ČS PHM pri stanici	
			LM (025) C / Pribylina - ČS PHM pri múzeu liptovskej dediny	
			LM (033) C / Východná - ČS PHM Hlavná ul.	
		čerpacia stanica PHM CELKOM	5	
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM	5	
	ťažba nerastných surovín	ťažba rúd	LM (003) C / Dúbrava - štólne a haldy L. Dúbrava	
LM (022) C / Partizánska Ľupča - štólne a haldy Magurka				
	ťažba rúd CELKOM	2		
ťažba nerastných surovín CELKOM		2		
zariadenia na nakladanie s odpadom	odkalisko	LM (006) C / Lazisko - odkaliská L. Dúbrava		
		LM (020) C / Partizánska Ľupča - odkalisko Magurka		
		odkalisko CELKOM	2	
	skládka komunálneho odpadu	LM (001) C / Bobrovec - skládka Pri Jaloveckom p.		

Žilinský	Liptovský Mikuláš	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	LM (002) C / Dúbrava - skládka Smrecké	
				LM (004) C / Hybe - skládka Kráľová 1	
				LM (005) C / Kvačany - skládka I	
				LM (007) C / Lazisko - skládka I	
				LM (008) C / Liptovská Anna - skládka Perinova	
				LM (009) C / Liptovská Kokava - skládka Kruhy	
				LM (010) C / Liptovská Porúbka - skládka Lužnica	
				LM (011) C / Liptovské Kľačany - skládka v kameňolome	
				LM (016) C / Liptovský Mikuláš - skládka Pri Váhu	
				LM (018) C / Liptovský Trnovec - skládka nad PD	
				LM (019) C / Liptovský Trnovec - skládka Zakrivolač	
				LM (021) C / Partizánska Lupča - skládka Lupčianka	
				LM (024) C / Podtureň - skládka Žiarce	
				LM (026) C / Pribylina - skládka Pod brehom	
				LM (027) C / Prosiek - skládka Močiar	
				LM (028) C / Trstené - skládka pri PD	
				LM (029) C / Vavrišovo - skládka JRD	
				LM (030) C / Važec - skládka Biroutova dolinka	
		LM (031) C / Veterná Poruba - skládka I			
		LM (032) C / Vlachy - skládka Vlašky III			
LM (034) C / Východná - skládka Bereky					
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		22	
		skládka priemyselného odpadu	LM (017) C / Liptovský Mikuláš - skládka Pri vodnom areáli		
			LM (023) C / Podtureň - skládka Tesla		
		skládka priemyselného odpadu CELKOM		2	
		zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		26	
	Liptovský Mikuláš CELKOM			34	
Martin	priemyselná výroba	strojárská výroba	MT (003) C / Martin - ŽŤS ropná havária		
			MT (007) C / Turčianske Kľačany - Vrútky-Blatá		
		strojárská výroba CELKOM		2	
		priemyselná výroba CELKOM			2
	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	MT (001) C / Martin - ČS PHM Kollárova		
			MT (002) C / Martin - SAD - ČS PHM		
			MT (005) C / Pribovce - ČS PHM Slovnaft		
		čerpacia stanica PHM CELKOM		3	
		skladovanie a distribúcia palív	MT (004) C / Pribovce - bývalé OS Slovnaft-Benzinol		
	skladovanie a distribúcia palív CELKOM		1		
	skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			4	
	zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	MT (006) C / Sučany - Diely - skládka odpadu		
		skládka komunálneho odpadu CELKOM		1	
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM			1		
	Martin CELKOM			7	
Námestovo	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	NO (001) C / Námestovo - ČS PHM Slovnaft		
			NO (002) C / Zákamenné - ČS PHM Slovnaft		
	čerpacia stanica PHM CELKOM		2		
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			2		
	Námestovo CELKOM			2	

PRÍLOHA

Žilinský	Ružomberok	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	RK (001) C / Liptovská Osada - ČS PHM Slovnaft	
				RK (004) C / Ružomberok - ČS PHM Černová	
				RK (005) C / Ružomberok - ČS PHM Roveň	
			čerpacia stanica PHM CELKOM		3
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	RK (008) C / Ružomberok - terminál Slovnaft	
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM		1
		skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		4	
		vojenské základne	základne po bývalej Sovietskej armáde	RK (006) C / Ružomberok - kasárne	
			základne po bývalej Sovietskej armáde CELKOM		1
		vojenské základne CELKOM		1	
		zariadenia na nakladanie s odpadom	skládka komunálneho odpadu	RK (002) C / Liptovská Štiavnica - skládka TKO Liptovské Slnače	
				RK (007) C / Ružomberok - skládka TKO Biela Púť	
	skládka komunálneho odpadu CELKOM			2	
	skládka priemyselného odpadu		RK (003) C / Lisková - skládka kaustifikačných kalov		
	skládka priemyselného odpadu CELKOM		1		
	zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		3		
	Ružomberok CELKOM		8		
	Turčianske Teplice	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	TR (002) C / Turčianske Teplice - ČS PHM Diviaky	
				TR (003) C / Turčianske Teplice - ČS PHM juh	
		čerpacia stanica PHM CELKOM		2	
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM			2		
zariadenia na nakladanie s odpadom		skládka komunálneho odpadu	TR (001) C / Mošovce - skládka TKO		
	skládka komunálneho odpadu CELKOM		1		
zariadenia na nakladanie s odpadom CELKOM		1			
Turčianske Teplice CELKOM		3			
Tvrdošín	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	TS (001) C / Trstená - ČS PHM Slovnaft		
			TS (002) C / Tvrdošín - ČS PHM Slovnaft (Krásna Hôrka)		
	čerpacia stanica PHM CELKOM		2		
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2			
Tvrdošín CELKOM		2			
Žilina	skladovanie a distribúcia tovarov	čerpacia stanica PHM	ZA (002) C / Žilina - ČS PHM - Montáža		
			čerpacia stanica PHM CELKOM	1	
			skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel	ZA (001) C / Horný Hričov - terminál Slovnaft	
	skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel CELKOM		1		
skladovanie a distribúcia tovarov CELKOM		2			
Žilina CELKOM		2			
Žilinský CELKOM		70			
CELKOVÝ SÚČET		684			

Odstránenie environmentálnej záťaže spôsobenej elektrotechnickou výrobou v Piešťanoch

(príloha k článku na s. 23 - 24)

Princíp použitých sanačných metód

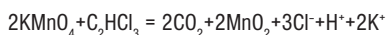
• **In situ chemická oxidácia (ISCO)** prebieha výlučne v oxidačnom prostredí. Sanačný proces je založený na oxidácii nenasýtených chlórovaných eténov pomocou manganistanu draselného s vysokou čistotou. Podmienkou je nasýtenie zvodneného horninového prostredia dostatočným množstvom oxidačného činidla pokrývajúcim jeho spotrebu na oxidáciu kontaminantov a ostatných oxidovateľných látok. Výsledkom je deštrukcia kontaminujúcich látok rozpustených v podzemnej vode.

Mechanizmus oxidácie primárnych chlórovaných uhľovodíkov popisujú nasledovné rovnice:

Perchlóretén (PCE):



Trichlóretén (TCE):

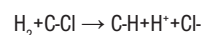


Manganistan oxiduje chlórované uhľovodíky za vzniku MnO_2 (burel), ktorý vytvára nerozpustnú vrstveninu naviazanú na horninový materiál.

• Mikrobiálna redukčná dechlorácia (anaeróbná redukčná dechlorácia)

Niektoré baktérie prirodzene sa vyskytujúce v prostredí sú schopné rozkladať chlórované uhľovodíky. Výsledkom procesu je premena týchto látok na jednoduchšie uhľovodíky (etén, etán), oxid uhličitý, chlór. Hlavným procesom

je redukčná dehalogenácia (halorespirácia), pri ktorej dochádza k postupnej strate atómov chlóru a polutant je sám terminálnym akceptorom elektrónu podľa zjednodušenej reakčnej rovnice:



Kľúčovým faktorom riadiacim halorespiráciu je prítomnosť rozpusteného H_2 v podzemnej vode. Aby mohla halorespirácia prebiehať, musí byť vytvorené anaeróbné prostredie s nízkym oxidačno-redukčným potenciálom a s adekvátnym prísunom fermentovateľného substrátu nutným pre produkciu H_2 . Chlórované rozpúšťadlá musí byť dobre prístupné halorespirácii. Dostatok fermentovateľného substrátu potrebný pre proces halorespirácie bol zabezpečený dávkovaním potravinárskej kyseliny mliečnej.

Slovníček pojmov

air sparging – metóda odstraňovania prchavých kontaminantov rozpustených v podzemnej vode alebo sorbovaných na horninové prostredie, pri ktorej sa do kontaminovaného zvodneného prostredia vháňa stlačený vzduch a prchavé látky sú vypudzované do nenasýtenej zóny, odkiaľ sú odsávané a ďalej zachytávané na vhodných filtroch

air stripping – metóda odstraňovania prchavých kontaminantov rozpustených v čerpanej vode, pri ktorej sú tieto látky vypudzované z vodnej do plynnej fázy prostredníctvom vháňaného vzduchu a následne sú zachytávané na vhodných filtroch

alifatické chlórované uhľovodíky – syntetické uhľovodíky s otvoreným reťazcom, ktoré majú v molekulách jeden alebo viac atómov vodíka nahradených chlórmi

čerpacia skúška – terénna skúška pri ktorej sa čerpaním podzemnej vody zo studne alebo vrtu hydraulicky pôsobí na zvodnený systém, pozorujú sa účinky tohto pôsobenia a z nameraných údajov sa určujú hydraulické vlastnosti zvodneného horninového prostredia

direct push – technológia hĺbenia sond, pri ktorej sa pôsobením súvislého tlaku alebo príklepov prostredníctvom ocelového sútyčia zatlačajú do presne stanovenej hĺbky horninového prostredia špeciálne vzorkovače na odber vzoriek zemín, podzemnej vody alebo pôdneho vzduchu

injektáž – technologický postup, pri ktorom sa kvapalným médium pod tlakom vtlačá do vymedzených horizontov horninového prostredia prostredníctvom špeciálne upravených vrtov

limitné hodnoty A, B, C – hraničné hodnoty, podľa ktorých sú v metodickom pokyne Ministerstva pre správu a privatizáciu národného majetku SR a Ministerstva životného prostredia SR z 15. decembra 1997 č. 1617/97-min. definované kategórie znečistenia:

A – fónové hodnoty, charakterizujúce približne ich prirodzené obsahy, prípadne dohodnuté hodnoty požadovanej medze citlivosti analytického stanovení a B – medzné koncentrácie ukazovateľov, ktorých dosiahnutie vyžaduje prieskumné práce s cieľom vysvetliť pôvod, či zdroj znečistenia, C – medzné koncentrácie, ktoré vyžadujú asanačný zásah, ak je preukázané riziko migrácie znečistenia do okolia a možnosť poškodenia ďalších zložiek životného prostredia

oxidačné činidlo – látka, ktorá v chemickej reakcii získava elektróny, a tým oxiduje druhú látku

receptor znečistenia – zložka prostredia, ktorá je prijímateľom znečistenia

sanačné čerpanie – čerpanie kontaminovanej podzemnej vody za účelom zabránenia šírenia sa znečistenia a znižovania množstva kontaminantu v podzemnej vode, vždy sa vykonáva v spojení s odstraňovaním kontaminantu z vyčerpanej vody v čistiacom zariadení

sanácia (dekontaminácia) – súbor metód a postupov na účinné zníženie koncentrácií, mobility alebo úplné odstránenie škodlivých cudzorodých látok z horninového prostredia alebo podzemnej vody

sanácia in situ (na mieste) – technologický postup na znižovanie koncentrácií, mobility alebo úplné odstránenie znečistenia priamo v horninovom prostredí

stripovacia kolóna – zariadenie na odstraňovanie prchavých látok z čerpanej vody metódou air stripping

znečisťujúca látka (polutant) – chemická látka prítomná v prírodnom prostredí v neprirodzene vysokej koncentrácii ako dôsledok ľudskej činnosti

PUBLIKÁCIE

Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží

V decembri 2008 začal Štátny geologický ústav Dionýza Štúra riešiť projekt Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží, ktorý je spolufinancovaný Európskou úniou – Kohéznym fondom Európskej únie v rámci Operačného programu Životné prostredie.

Tvorba atlasu

Environmentálne záťaž sa v novele geologického zákona (zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach) definujú ako znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody. Na zníženie negatívnych vplyvov znečistených, kontaminovaných území na zdravie ľudí a ostatných zložiek životného prostredia je vyvinutých množstvo sanačných postupov, ktorými sa odstraňujú kontaminanty zo životného prostredia (najmä horninového prostredia a podzemnej vody), alebo sa znižuje riziko na akceptovateľnú úroveň (sanačný limit).

Výskum a vývoj inovačných technológií, ktoré umožňujú dosiahnutie dobrých výsledkov sanácií za kratší čas a nízke náklady neustále pokračuje. Aj z tohto dôvodu je potrebné vytvoriť súhrnnú, prehľadnú publikáciu existujúcich metód ako pomôcku pri výbere vhodných metód sanácií environmentálnych záťaží a vstupný dokument na orientačný odhad nákladov príslušnej sanácie.

Sanačné metódy

Cieľom projektu je spracovanie poznatkov o sanačných metódach pre environmentálne záťaž a ich zhrnutie do atlasu, ktorý bude súčasťou Informačného systému environmentálnych záťaží a bude poskytovať údaje pre Štátny program sanácie environmentálnych záťaží.

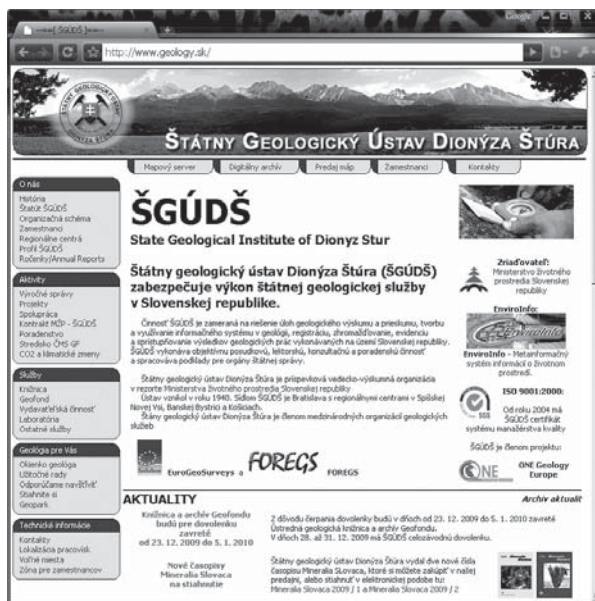
Tvorba Informačného systému environmentálnych záťaží sa opiera o systematickú identifikáciu environmentálnych záťaží na Slovensku, ktorá sa uskutočnila v rámci projektu geologickej úlohy od mája 2006 do konca roka 2008.

V súčasnosti na Slovensku neexistuje publikácia, ktorá by poskytla súhrnné informácie o dostupných sanačných metódach a technológiách, ako aj nových trendoch a inovačných prístupoch k sanáciám environmentálnych záťaží. Celkový predpokladaný počet spracovaných sanačných metód environmentálnych záťaží je osemdesiat. Zahrnuté budú sanačné metódy nesaturovanej zóny, pevných materiálov, podzemných vôd a pôdneho vzduchu. Preberané sú spôsoby sanácie ex-situ, ako aj in-situ, ktoré sa v poslednom období stávajú čoraz populárnejšie.

Atlas sa bude stručne zaoberať aj základnými požiadavkami na prieskum a monitoring kontaminovaných území, ďalej legislatívnymi predpismi a dokumentmi. Ukončenie projektu

je plánované na november 2010.

Okrem opisu a princípu jednotlivých sanačných metód environmentálnych záťaží atlas bude obsahovať aj odporúčania na použitie sanačných metód, ich účinnosť (resp. obmedzenia použitia), ako aj príklady realizácie.



Aktuálne informácie o projekte sú zverejňované na stránke www.geology.sk

V rámci projektu sa budú realizovať tieto aktivity:

- Odborné štúdie na spracovanie metód sanácie environmentálnych záťaží, v rámci ktorých sa spracuje približne osemdesiat sanačných metód na základe vlastných výskumov, rešeršných prác a odborných prekladov najnovších odborných štúdií v zahraničí. Ide o metódy sanácie zemín, riečnych sedimentov a kalov in-situ a ex-situ, metódy sanácie podzemnej a povrchovej vody (in-situ a ex-situ), nanotechnológie a inovačné sanačné metódy pre horninové prostredie. Na základe odborných štúdií budú spracované aj informácie o kombinácii a integrácii sanačných metód pre vybrané skupiny znečisťujúcich látok, charakteristika najrozšírenejších kontaminantov a údaje požadované pre sanáciu podzemných, povrchových, priesakových vôd a horninového prostredia;
- Spracovanie prehľadu použitých sanačných metód kontaminovaných lokalít na Slovensku na základe údajov o realizovaných sanáciách a výsledkov úlohy Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky. Zhrmáždia sa poznatky a skúsenosti o použitých sanačných metódach na Slovensku a informácie o ich účinnosti, fi-

nančnej a časovej náročnosti. Táto časť atlasu bude predstavovať cenné podklady a informácie z praktických realizácií sanačných prác najmä zo Slovenska, ale aj z Čiech, prípadne iné relevantné príklady realizácií sanácie horninového prostredia v zahraničí;

- Zostavenie publikácie Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží, jeho tlač a digitálne spracovanie. Tlačená verzia atlasu poskytne možnosť rýchleho získania základných informácií o teoretických, ako aj praktických otázkach realizácie sanačných metód. Tlačenú verziu atlasu bude dopĺňať elektronická verzia, ktorá bude slúžiť ako flexibilný elektronický informačný zdroj, s možnosťou rozšírenia, aktualizácie a dopĺňania informácií.

Odborný seminár

Súčasťou projektu bude aj zorganizovanie odborného seminára o sanačných metódach, ktorý sa uskutoční v septembri 2010. Aktuálne informácie o projekte sú zverejňované na stránke www.geology.sk. Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží bude súčasťou Informačného systému environmentálnych záťaží a bude poskytovať informácie širokej verejnosti cez Enviroportál. Pribežne sa bude dopĺňať o nové inovačné technológie a o poznatky a skúsenosti z realizovaných sanácií na Slovensku a vo svete.

Výsledky projektu

Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží v tlačenej podobe bude distribuovaný príslušným orgánom a pracoviskám miest a obcí na území Slovenskej republiky:

- pracovníkom štátnej správy, najmä obvodných úradov životného prostredia, Slovenskej inšpekcie životného prostredia,
- odborným pracoviskám v oblasti riešenia environmentálnych záťaží.

Veríme, že výsledky projektu prispievajú k zlepšeniu prístupu verejnosti k informáciám o sanáciách environmentálnych záťaží a k skvalitneniu a zvýšeniu jej účasti v rozhodovaní o životnom prostredí.

Pevne dúfame, že Štátny program sanácie environmentálnych záťaží, aj s prispením informácií z Atlasu sanačných metód, umožní optimalizovať náklady na sanáciu, zrýchliť jej priebeh a zvýšiť účinnosť sanačných opatrení. Výsledným efektom bude skvalitnenie a zlepšenie úrovne životného prostredia v Slovenskej republike, čo zároveň pomôže zvýšiť aj kvalitu života nás všetkých.

Ing. Jana Frankovská, PhD., jana.frankovska@geology.sk
 RNDr. Igor Staninka, PhD., igor.staninka@geology.sk
 Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava