VYBRANÉ LOKALITY ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ V ZATAŽENÝCH OBLASTIACH SLOVENSKA

Eva Michaeli, Martin Boltiziar

Abstract

Regional development is perceived in economic literature as the economic growth presented in positive sense of view. Usually it represents the raise of economic indicators and living standards of population, however from geographic point of view the raise of these indicators can have a negative impact on regions. Economic growth does not necessarily have to be associated with development of regions, although this one cannot be imagined without it. Regional development of any region must be based on the quality of environment which furthermore influences the quality of life of inhabitants. Regions represent frames of society existence. Some of them are overburdened (cities, industrial regions, etc.) by economic activities. Providing the high-quality life conditions cannot be ensured by freely operating market mechanism, because in nature environment there are a lot of freely available material elements (water, air, etc.); and along with them there are households that waste a lot. These are the negative aspects of regional development taken into consideration by geography.

Key words: environmental loads, PCB mater, environment, load regions, monitoring, saving, recultivation

Úvod

Environmentálne záťaž v Slovenskej republike predstavujú vysoko negatívne, bariérne, rizikové elementy, ktoré vo veľkej miere ovplyvňujú funkčno-priestorovú štruktúru krajiny a limitujú regionálny rozvoj. Odhadovaný počet pravdepodobných environmentálnych záťaží na území Slovenska je 30 000, z ktorých zhruba 5 % (1500 lokalít) patrí medzi vysoko rizikové a väčšina z nich nemá vlastníka alebo zodpovedný subjekt, čo je najväčším problémom týchto záťaží. Záťaž predstavujú pozostatky po priemyselnej a poľnohospodárskej výrobe, sú skládky odpadu z priemyselnej výroby (prevažne hutníckej a chemickej), staré banské diela, najmä haldy, odkaliská a iné objekty po úprave ťažených surovín, škody zdedené po pôsobení Sovietskej armády, opustené areály po likvidácii výrobných podnikov, skládky biologického a chemického odpadu v bývalých poľnohospodárskych areáloch (hnojiská, sklady chemických a použitých ropných látok ap.), ktoré znečisťujú povrchové a podzemné vody, ovzdušie, pôdu, horninové prostredie a v mnohých prípadoch výrazne vplývajú na

fyzionómiu jednotlivých typov krajiny. Zakomponovanie týchto elementov do súčasnej krajiny nie je možné bez predchádzajúcej pasportizácie a nasledujúcej eliminácie vplyvu rizikových látok na životné prostredie, ktoré pretrváva doposiaľ. Lokality environmentálnych záťaží pochádzajú jednoznačne z obdobia nekonceptnej socialistickej industrializácie Slovenska v nadväznosti na deľbu práce v bývalom hospodárskom zoskupení socialistických krajín v RVHP, kedy sa životnému prostrediu venovala malá, resp. žiadna pozornosť. Patria k nim rizikové a vysokorizikové lokality, ktoré nemajú v súčasnosti jednoznačne identifikovaného pôvodcu (pôvodné firmy prešli konkurzom alebo likvidáciou a tak došlo k zmene vlastníckych pomerov).

Environmentálne záťaže

Environmentálne záťaže a nimi kontaminované lokality zaberajú podľa odhadu okolo 10 % plochy štátu. Sú rozptýlené po celom území Slovenska. O tejto problematike sa diskutuje takmer 18 rokov. Jediným riešením problému environmentálnych záťaží je zákon, ktorý však doposiaľ chýba. S jeho prípravou sa začalo už v roku 2003, ale zatiaľ nebol skompletizovaný a predložený do Legislatívnej rady vlády SR. Prijatie zákona je blokované rôznymi profesijnými a zamestnávateľskými zväzmi. Najväčším problémom zákona je princíp - znečisťovateľ platí, s čím súvisí identifikácia aktéra znečistenia.

MŽP SR pristúpilo k systematickej identifikácii environmentálnych záťaží v Slovenskej republike v roku 2006. Úloha (2006 – 2008) bola koordinovaná SAŽP a participovali na nej viaceré pracoviská SAŽP a spoločnosť ENVIGEO, a.s. Banská Bystrica prostredníctvom subdodávok zo šiestich spolupracujúcich organizácií (Paluchová, 2009). Informácie o viac ako 1 800 lokalitách boli inkorporované do Informačného systému environmentálnych záťaží, ktorý je podkladom pre Štátny program sanácie environmentálnych záťaží Slovenskej republiky na roky 2010 – 2015. Výsledkom tejto úlohy, okrem iných prác (Paluchová, 2009) bolo vytvorenie Registra environmentálnych záťaží v Slovenskej republike, ktorý je členený z aspektu charakteru environmentálnych záťaží na REZ – časť A (pravdepodobné environmentálne záťaže), REZ – časť B (environmentálne záťaže), REZ – časť C (sanované a rekultivované lokality).

Podľa Registra environmentálnych záťaží je na Slovensku identifikovaných 878 **pravdepodobných environmentálnych záťaží**, ktoré majú vysoký potenciál stať sa environmentálnymi záťažami, najmä v prípade priemyselných areálov. Z nich 125 lokalít je vysoko rizikových (finančná suma na prieskum pravdepodobných environmentálnych záťaží bola stanovená na 6,5 - 8,5 mil. €, bez nákladov na rekultiváciu, resp. sanáciu, Paluchová, 2009).

Environmentálnych záťaží bolo na Slovensku registrovaných 257, z čoho 95 lokalít je vysokorizikových. Najvyšší počet týchto sa nachádza v okresoch Bratislava I – V, Zvolen, Kysucké nové mesto, Liptovský Mikuláš, Michalovce,

Nové Zámky. Cena za prieskumy, sanácie a monitoring bola odhadnutá na 480 – 715 mil. € (Paluchová, 2009).

Sanovaných lokalít je v registri 365, **rekultivovaných** 318. Pod sanáciou sa v registri chápe odstránenie zdroja kontaminácie a pod rekultiváciou uvedenie záťaže do primeraného stavu, teda zasypanie zeminou a ozelenenie. Z 318 rekultivovaných lokalít 85 bolo zahrnutých zeminou bez prechádzajúcej analýzy vplyvu na životné prostredie. Takáto rekultivácia je neadekvátne, preto 58 lokalít z tohto počtu bolo zahrnutých medzi pravdepodobné environmentálne záťaže (Paluchová, 2009).

Celková suma za prieskum a vypracovanie rizikových analýz vyššie uvedených pravdepodobných environmentálnych záťaží a na sanáciu environmentálnych záťaží je podľa SAŽP (Paluchová, 2009), ak berieme do úvahy nižšie čiastky je 486,5 mil. €, pri vyšších je to 723,5 mil. €. Štátny program sanácie environmentálnych záťaží počíta na roky 2010 – 2015 so sumou 137 mil. €, z čoho 116,4 mil. € bude z Fondov EÚ OPŽP, 18,5 mil. € zo štátneho rozpočtu a 2,1 mil. € predstavuje financovanie zo strany žiadateľov. Finančné zdroje na riešenie tejto problematiky podľa Štátneho plánu sanácie environmentálnych záťaží- smerná časť, pre obdobie 2016 – 2027 predstavujú čiastku 350 mil. €, bez zdrojov EÚ.

Materiál a metódy

V príspevku sa budeme venovať podrobnejšie vybraným lokalitám environmentálnych záťaží. Analytické údaje o nich sme získali na základe terénneho výskumu, analýzy leteckých snímok, z literárnych a iných prameňov a z interview.

Terénny výskum sme vykonali v rokoch 2008 – 2010 na vtedy dostupných lokalitách. Výskum bol orientovaný na primárnu a sekundárnu geoeologickú štruktúru vybraných lokalít. Uvedenie podrobnejších výsledkov je obmedzené rozsahom príspevku. Pre identifikáciu lokalít pri terénnom výskume sme využili aj topografické mapy a farebné letecké ortofotosnímky z r. 2007, ktoré tvoria prílohu štúdie.

Charakteristika vybraných lokalít environmentálnych záťaží

Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky (MŽP SR 2008) spracovaná na základe vybraných environmentálnych charakteristík hodnotí životné prostredie a vplyvy jednotlivých rizikových faktorov na jeho kvalitu. Finálnym výstupom je mapa kvality životného prostredia s hodnotením v piatich stupňoch a vytypovanie zaťažených oblastí na území Slovenska. Z ôsmich zaťažených oblastí sa šesť nachádza v nížinách a kotlinách, iba dve z nich sú v horských regiónoch s bývalou ťažbou a spracovaním nerastných surovín. V zaťažených regiónoch je kvalita životného prostredia hodnotená prevažne v dvoch stupňoch

ako narušená, až silne narušená (stupeň 4 a 5). Rozloha týchto stupňov kvality životného prostredia je na území Slovenska 7 738 km², čo predstavuje 15,8 % plochy štátu. Celková plocha zaťažených regiónov na území Slovenskej republiky je 4980 km². Z rozlohy štátu je to viac ako 10 % a žije tu 1,8 mil. obyvateľov. Podľa pomeru rozlohy samosprávnych krajov k rozlohe plochy zaťažených oblastí na základe environmentálnej regionalizácie Slovenskej republiky (MŽP SR, SAŽP 2007, 2008) najmenej zaťaženým krajom je Žilinský samosprávny kraj, do ktorého nezasahuje nijaká zaťažená oblasť, ale lokality environmentálnych záťaží sa tu vyskytujú. Do druhej skupiny krajov, kde je vzhľadom k rozlohe kraja percento podielu plochy zaťažených oblastí malé, patrí Banskobystrický samosprávny kraj, za ním nasledujú Prešovský a Trenčiansky samosprávny kraj. Trnavský samosprávny kraj má podiel plochy zaťažených oblastí nad 11 %, Nitriansky nad 16 %. Bratislavský nad 20 %. Najviac plôch zaťažených oblastí v pomere k rozlohe kraja je v Košickom samosprávnom kraji, nad 30 %. (Žilinský 0%, Banskobystrický 3,5 %, Prešovský 4,3 %, Trenčiansky 4,8 %, Trnavský 11,1 %, Nitriansky 16,7 %, Bratislavský 22,1 %, Košický 30,3 %).

Z aspektu výskytu lokalít environmentálnych záťaží podľa krajov je situácia nasledovná: v Bratislavskom kraji podľa doterajšej dokumentácie environmentálnych záťaží z aspektu stupňa rizika pre životné prostredie je 27 záťaží so stredným rizikom a 10 s vysokým rizikom, v Trnavskom kraji 12 záťaží je nízko rizikových, 17 stredne a 4 vysokorizikové. V Trenčianskom kraji sú 3 záťaže nízko rizikové, 7 je stredne rizikových a 10 vysokorizikových. V Nitrianskom kraji sú 4 záťaže nízko rizikové, 23 so stredným rizikom a 12 s vysokým. V Žilinskom kraji sú 4 nízko rizikové záťaže, 9 je stredne rizikových a 18 vysoko rizikových. V Banskobystrickom kraji sú 3 nízko rizikové záťaže, 22 je stredne a 19 vysoko rizikových. V Prešovskom kraji je 16 stredne a 16 vysokorizikových záťaží. Košický kraj má 2 záťaže nízko rizikové 13 je stredne rizikových a 6 vysokorizikových. Spolu je v Slovenskej republike 28 záťaží s nízkym rizikom, 134 so stredným rizikom a 95 s vysokým rizikom.

Podľa environmentálnej regionalizácie územia Slovenska (MŽP SR a SAŽP 2007) k zaťaženým oblastiam patria: 1. Bratislavská, 2. Dolnopovažská, 3. Ponitrianska, 4. Pohronská, 5. Jelšavsko-lubenická, 6. Rudniansko-gelnická, 7. Prešovsko-košická a 8. Zemplínska. V príspevku sa budeme bližšie zaoberať iba vybranými lokalitami environmentálnych záťaží v predmetných oblastiach.

Bratislavská zaťažená oblasť má rozlohu 488 km². Je to rozlohou štvrtá najväčšia oblasť, ale počtom obyvateľov 432 000 patrí na prvé miesto. Z rozlohy oblasti 453,8 km – 93 % sa nachádza v Bratislavskom a iba 7 % - 34,16 km v Trnavskom samosprávnom kraji. Najčastejšie kontaminanty predstavujú F, Pb, Cd, As, CS₂, NO_x, SO₂ (Škultéty, 2008).

V Bratislavskej zaťaženej oblasti bola celková ročná produkcia odpadu v roku 2007 2,4 mil. t ročne, z čoho nebezpečný odpad predstavoval 99,5 tisíc t, čo je oproti roku 1996 (cca 200 000 t) o 100,5 tisíc t menej. V rokoch 2004 – 2006

vykazovala produkcia nebezpečného odpad mierny nárast. Nebezpečný odpad sa zneškodňuje v súčasnosti približne 18 % z ročnej produkcie skládkovaním, 17 % spaľovaním a 35 % zhodnocovaním (SAŽP, ŠÚ SR 2007). Závažným problémom tejto ohrozenej oblasti sú environmentálne záťažové starých neriadených skládok odpadov v rôznych mestských častiach. Ich počet sa síce znižuje (pôvodný počet bol 120), napriek tomu je stále vysoký (cca 100).

K environmentálnym záťažiam patrí skládka gudrónov v kameňolome Srdce v Devínskej Novej Vsi, ako aj skládka chemických odpadov bývalých CHZJD (Istrochem) v prírodnom koryte Mlynského ramena Malého Dunaja v katastrálnom území Vrakune. Lokalita skládky gudrónov vo vápencovom kameňolome Srdce sa nachádza v CHKO Malé Karpaty. Hladina podzemnej vody je tu v hĺbke 80 – 90 m pod terénom, na úrovni rieky Moravy. Podrobný výskum lokality bol vykonaný v roku 2001 – 2005 a podľa záverečnej správy je potrebné zabrániť vsakovaniu zrážok do skládky. Názory odborníkov na spôsob sanácie tejto skládky sa líšia. Na podnet mestskej časti Bratislava - Devínska Nová Ves sa problémom skládky gudrónov začal zaoberať Slovnaft, a.s. Zabezpečil geologický prieskum a rizikovú analýzu lokality a navrhol možnosti eliminácie vplyvu na životné prostredie. Spracovatelia správy i väčšina oponentov podporili návrh na zakonzervovanie gudrónov na skládke. Mestská časť Devínska Nová Ves však trvá na definitívnom riešení problému – odstránení gudrónov z tejto lokality (PHSR, MÚ DNV, Kapitola životné prostredie 2008). Skládka sa nachádza vo vápencovom podloží (jurské vápence), ktoré sa vyznačuje systémom puklín a zlomov čo indikuje na únik gudrónov do podzemia, ale zároveň dochádza k preliavaniu do okolia, čo je spôsobené ponáraním sa krycej vrstvy ílov do gudrónov a zrážkami.

Dolnopovažská zaťažená oblasť je zo všetkých zaťažených oblastí najväčšia, jej rozloha je 1261 km². V Trnavskom samosprávnom kraji sa nachádza 428,7 km² - 34 % v Nitrianskom je to 832,2 km² - 66 %. Žije v nej 247 000 obyvateľov. Kontaminanty reprezentujú Ni, Cr, prach, popolček, NO_x, SO₂ (Škultéty, 2008). Podľa environmentálnej regionalizácie (MŽP SR a SAŽP 2008) patrí k nestabilným regiónom s nízkou kvalitou životného prostredia. Najvýznamnejším producentom odpadov v tejto zaťaženej oblasti je Duslo, a.s. Šaľa (odkaliska Amerika I, Amerika II, nádrž zaplavená odpadovými vodami Amerika III a RSTO pri Trnoveci nad Váhom) s produkciou nebezpečných odpadov, ktoré spaľuje v spaľovni odpadov nespĺňajúcej ekologické požiadavky. Ročná produkcia nebezpečných odpadov bola v roku 2005 15,5 tisíc t a do roku 2006 stúpila na viac ako dvojnásobok, ale v roku 2007 poklesla na jednu šestinu ročnej produkcie z roku 2006. Zhruba 44 % ročnej produkcie nebezpečného odpadu sa zneškodňuje skládkovaním, 7 % spaľovaním a 22 % sa zhodnocuje (MŽP SR, SAŽP, 2007).

Halda lúženca (8,5 mil. t, rozloha haldového telesa bez okolitých zdevastovaných plôch je 27 ha, z čoho približne 8 ha je rekultivovaných, spolu so znehodnotenými plochami v blízkosti haldy je to 37 ha). Pri bývalej Nikovej hute

š. p. Sereď predstavuje environmentálnu záťaž (REZ – časť B a C, teda medzi lokality, na ktorých nebola jednoznačne určená zodpovednosť, odporúčané na realizáciu sanácie. Celková hodnota klasifikácie environmentálnej záťaže je $K = 90$ a hodnota klasifikácie priority záťaže pre podzemné vody v kvartérnych útvaroch v zlom chemickom stave $H = 5$, okrem toho je halda lúženca podľa systematickej identifikácie environmentálnych záťaží začlenená aj do REZ – časť C, v prípade areálu podniku Niklovej huty (44 ha) je to REZ – časť B, $K = 84$, $H = 6$. Počas 30 ročnej prevádzky v Niklovej hute dosiahla skládka lúženca výšku viac ako 35 m (ročný prisun lúženca na haldu bol 300 000 t po dobu takmer 30 rokov). Je to granulometricky veľmi jemný materiál. Veterné prúdenie pri sile vetra 5 - 6° B podmieňuje na lokalite prachové búrky, dochádza k deflácií lúženca. Materiál lúženca vniká aj do uzavretých priestorov, znehodnocuje bytové zariadenie, potraviny, ničí poľnohospodárske kultúry a vplýva na zdravie obyvateľstva. Vlečka lúženca počas prachových búrok dosahuje dĺžku viac ako 50 km a jej vplyv možno pozorovať až v okolí Nových Zámkov. Halda je významným zdrojom sekundárnej prašnosti (prachová búrka 30. 03. 2010, www.seredonline.sk/index.php?clid=1269967544).

Polymetalickým prachom sú najviac postihnuté sídla Sereď, Veľká Mača, Váhovce a Dolná Streda. Deflácia prebieha na halde najmä z plôch ťažby lúženca a z plôch nepokrytých vegetáciou, ktoré predstavujú spolu viac ako 50 % plochy haldového telesa (obr. č. 2). Štátny zdravotný ústav v Galante priebežne vyhodnocuje monitoring prašného spádu na území Dolnej Stredy, kde obsah ťažkých kovov v prašnom spáde v mg.m^2 je najvyšší, v porovnaní s kontrolnými stanovišťami. Do ovzdušia emituje ročne približne 600 ton polymetalického prachu (množstvo emitovaného lúženca do ovzdušia je takmer zhodné s množstvom, ktoré sa ťaží). V prípade ponechania skládky lúženca na mieste až do doby jej likvidácie potrvá stála vysoká kontaminácia životného prostredia ďalšie desiatky (stovky) rokov.

V rámci stavby závlahovej sústavy Galanta – Veľká Mača bola na haldu dovedená závlahová voda a inštalovali tu potrubnú sieť pre rozvod vody na postrek haldy. Systém je proti deflácií neúčinný. V súčasnosti je systém závlahových zariadení v zlom stave. Katastrálne územia uvedených obcí, ale aj vzdialenejšie územia sú vystavené účinkom polymetalického prašného spádu viac ako 40 rokov (prejavuje sa to na zdravotnom stave obyvateľstva, vznik ochorení dýchacieho ústrojenstva chronického charakteru a alergickej etiológie ako aj vznik novotvarov nielen u dospelých, ale vo zvýšenej miere aj u detskej populácie).

V scenérií nížinnej poľnohospodárskej krajiny pôsobí halda fyziognomicky svojim tvarom ako výrazný cudzorodý, bariérny prvok - konvexná forma georeliéfu. Z hľadiska jej začlenenia do krajiny, napriek čiastočnej rekultivácii, ale najmä pomalej likvidácii ťažbou, považujeme tento element v časovom horizonte meranom dĺžkou ľudského života za ireverzibilný (odstránenie by mohlo trvať pri dnešnom tempe možno až 600 rokov, Od. ŽP Sereď, 1994).

Počas výrobného procesu Niklovej huty od roku 1963 nebola v nej vybudovaná čistiareň odpadových vôd a podnik nebol napojený na vlastnú kanalizačnú sieť. Konštatuje sa, že na znečistení podzemnej vody sa podieľalo predovšetkým transportné médium lúženca. Uvádza sa, že najvýznamnejší podiel na znečistení podzemných vôd predstavujú amónne a sulfátové ióny. V kvalite podzemných vôd v areáli podniku v prípade Ni bola hraničná hodnota prekročená 26 – násobne. Závety potvrdili výrazné znečistenie podzemných vôd síranmi, dusičnanmi, dusitanmi a amoniakom až do vzdialenosti 5 km od podniku (Klaučo, Filová, Kovařík, 1998). Sledované boli aj vplyvy vypúšťania odpadových vôd z výroby a splaškových vôd cez kanál priamo do Váhu. Tieto vody obsahovali pevnú fázu zloženú z kyslíčnikov, hydroxidov a solí Ni, Cr, Co, ropné látky a NH_4 . Dno a boky kanála neboli izolované. Odpadové vody znečisťovali podzemné a povrchové vody, závlahové vody, nívne sedimenty Váhu a kontaminovali pôdu.

Podľa expertíznej štúdie (Klaučo, 1994) po odstavení prevádzky hutníckeho závodu znečistenie podzemných vôd pokleslo, ale prúdením podzemných vôd došlo akoby k odtrhnutiu znečisteného vodného mraku od zdrojovej oblasti a k jeho postupnému smerovaniu na západ a juhozápad do vzdialenosti viac ako 1000 m, až do inundačného územia potoka Derňa. Halda bola vytvorená na nívnych sedimentoch bez izolácie oproti podložiu, preto aj naďalej pretrváva pod jej dnom a na okrajoch migrácia rizikových prvkov do vôd, pôd a geologického podložia, napriek predpokladanej kolmatácii (Klaučo, 1994). Návrh vybudovania tesniacej podzemnej steny, resp. hydraulickéj clony, ktoré by zabránili prieniku kontaminovaných vôd spod skládky a iných zdrojov znečistenia, je nereálny pre vysoké investičné náklady a tiež vzhľadom na dlhoročný rozptyl kontaminantov do širokého okolia.

Pri výrobe Ni a Co dochádzalo v rokoch 1963 až 1993 k úniku ťažkých kovov a amoniaku do pôd. Obsah niektorých ťažkých kovov v zeminách niekoľkonásobne prekračuje referenčné kritériá pre znečistenie pôdy a horninového prostredia. Nesúvislá plocha kontaminovaných zemín iba v bývalom areáli Niklovej huty je približne 90 000 m² (celková plocha kontaminovaných poľnohospodárskych pôd sa v oblasti odhaduje na 1500 ha). Kontaminácia pôd je dvojakého pôvodu. Priama kontaminácia výrobou v Niklovej hute a sekundárna kontaminácia šírením sa znečistenia zo zdrojov na kontaminovaných bodoch a plochách. Najvyššia kontaminácia pôd bola zistená v areáli Niklovej huty. Je tu nadlimitný obsah V, Ni, Cr, Co, sulfidickej S, zvýšená koncentrácia PCB a EOCL látok, (Škultéty, 2008).

Obsahy Ni, Co a NH_4 sú nadlimitné v areáli podniku, v okolí skládky lúženca. Najrozsiahlejšie plošné znečistenie je v prípade NH_4 . Pôdy v okolí skládky lúženca a Niklovej huty je potrebné vyňať z poľnohospodárskeho pôdneho fondu. Tento fakt bohužiaľ nebol a nie je rešpektovaný. Ukončením výroby niklu a kobaltu v NHS š. p. Sereď zanikol síce hlavný zdroj kontaminácie, ale znečistenie určite nezanikne samo, pretrváva. Začlenenie priemyselnej haldy

lúženca podľa identifikácie environmentálnych záťaží do REZ - časť B, ale aj do REZ- časť C je prinajmenšom paradoxné.

Ponitrianska zaťažená oblasť má rozlohu 450 km². Počet obyvateľov je tu 272 000. Z jej rozlohy patrí do Nitrianskeho samosprávneho kraja 229,5 km² – 51 %, do Trenčianskeho 220,5 km² – 49 %. Kontaminanty reprezentujú Pb, Cu, Cd, NO_x, popolček s obsahom As (Škultéty, 2008). V Ponitrianskej zaťaženej oblasti najväčšími producentmi odpadu sú Slovenské elektrárne a.s., Zemianske Kostolany, Vojenský opravárenský podnik, Hornonitrianske bane Prievidza, Nováky, Handlová, ktoré 99 % hlušinového odpadu ukladajú na skládky a tiež Novácke chemické závody, a.s. (v súčasnosti v konkurze), ktoré produkovali širokú škálu odpadov (Bohuš a kol. 1996). V oblasti odpadov došlo k výraznému zlepšeniu. Priemyselné skládky sú prevádzkované na základe osobitných podmienok. V roku 2004 bola ročná produkcia nebezpečných odpadov v predmetnom území 22,8 tisíc t, v roku 2005 stúpila na 35,1 tisíc t, v roku 2006 klesla na polovicu oproti roku 2004 a v roku 2007 sa znížila o ďalších 2000 t. Oproti pôvodnému stavu v roku 1996 a pred ním, pozorujeme v tejto oblasti zlepšenie (MŽP SR a SAŽP 2007). V roku 2004 prevažovalo zhodnocovanie nebezpečných odpadov s 59 % účinnosťou, ale v ďalšom období pokleslo na 19 % a v nasledujúcom roku takmer 50 % podiel nebezpečných odpadov bol likvidovaný spaľovaním. V rokoch 2006 – 2007 skládkovaniu podliehalo iba 8 % nebezpečných odpadov (MŽP a SAŽP 2007).

Územie Ponitrianskej zaťaženej oblasti je ovplyvnené najmä ťažbou hnedého uhlia a lignitu. Jej dôsledky sa prejavujú výrazne negatívne, najmä v scenérii krajiny. Vznikol tu celý rad konkávných a konvexných antropogénnych foriem georeliéfu (haldy, odkaliská, navážky, pingy, závaly ap.), Nezanedbateľným fenoménom z tohto aspektu je aj záber poľnohospodárskej pôdy, odlesňovanie územia, emisie tuhých znečisťujúcich látok, emisie SO₂, NO_x do ovzdušia. V najbližšom okolí Handlovej je okolo 55 ha skládok banskej hlušiny a v samotnom meste haldy a ťažobné podniky zaberajú plochu viac ako 10 ha.

Rozloha ENO a Nováckych chemických závodov je 2,43 km². Plocha odkaliska vo vnútri priemyselného komplexu je 3,8 ha. Nerekultivovanú plochu skládok popolčeka a odkalísk mimo priemyselného komplexu predstavuje skládka popolčeka v Bystričanoch, rozloha takmer 20 ha a Chalmovej 37 ha, kde rekultivovaná plocha predstavuje 10,8 ha. V Novákoch a Zemianskych Kostolanoch je celková plocha nerekultivovaných odkalísk 45 ha, rekultivovaných 68 ha. Nerekultivované plochy skládok v Chalmovej a Bystričanoch (REZ – časť B, dočasné odkalisko) podliehajú deflácií. Z tejto oblasti k pravdepodobným environmentálnym záťažiam patrí Vojenský opravárenský podnik v Novákoch (REZ – časť A, lokalita, na ktorej nebola jednoznačne určená zodpovednosť, odporúčaná na realizáciu prieskumu a vypracovanie rizikovej analýzy s celkovou klasifikáciou K = 85). Areál NCHZ, a.s. a ďalších tam sídliačich spoločností patrí

k environmentálnym záťažiam s vysokou prioritou, na ktorých nebola jednoznačne určený zodpovednosť, odporúčaných na sanáciu (REZ – časť B, K = 80).

Pohronská zaťažená oblasť sa rozprestiera v Banskobystrickom samosprávnom kraji na strednom toku rieky Hron. Patria do nej mestské aglomerácie Banská Bystrica a Zvolen. Jej rozloha je 203 km². Žije tu 186 000 obyvateľov. Kontaminanty predstavujú F, NO_x, SO₂, popolčeky (Škultéty, 2008). Farebná metalurgia je v tejto oblasti skoncentrovaná v Žiari nad Hronom v ZSNP, a.s. a SLOVAKO, a.s., ktoré majú celý rad dcérskych spoločností s výrobným zameraním na rafinovaný hliník a jeho spracovanie. Celková plocha výrobného závodu je 211 ha. Tieto podniky sú v oblasti najväčšími producentmi priemyselných odpadov spolu s Petrochemou Dubová a Železiarňami Podbrezová. Celková ročná produkcia nebezpečných odpadov v roku 2004 bola 13 997 t, v roku 2005 21 758 t, v roku 2007 opäť stúpila na 23 138 t a v roku 2007 poklesla na 15 746 t z čoho polovica sa zneškodňuje skládkovaním.

Najväčšiu environmentálnu záťaž v území reprezentuje halda červených a hnedých kalov (patria k nebezpečným odpadom, karcinogénom) pri **Žiari nad Hronom** z výroby hliníka (v minulosti na báze bauxitu dovážaného z Maďarska, kedy na jednu tonu vyrobeného oxidu hlinitého sa vyprodukovalo až 3 t červeného kalu, dnes oxidu hlinitého dovážaného zo Sardínie), ďalej odkalisko popolčeka s rozlohou 32 ha. Priemyselná halda hnedých a červených kalov patrí svojou rozlohou k najväčším na Slovensku (obr. č. 1). V pôdoryse má rozlohu 44,68 ha. Ozelenená plocha predstavuje 1,8 ha, čiastočne ozelenená 3,9 ha. Vrcholová plošina má rozlohu 25 ha, pričom je rozčlenená na systém menších plošín s kalovými poľami ohraničenými strmšími svahmi. Jej rozloha je okolo 25 ha. Dĺžka haldového telesa na báze je 1000 m, najväčšia šírka 499 m, najmenšia 360 m, stredná 441 m, výška haldy je 45 m. Na severovýchode je ohraničená skládkou škvary a popolčeka, na juhozápade nekultivovanými trávnymi porastmi s náletom krovín, na severozápade ornou pôdou a na juhovýchode železničnou traťou č. 150 Zvolen – Šurany, oddelenou od haldy širším pásom krovín. Nachádza sa približne 1000 m od Hrona a medzi haldou a riekou sú poľnohospodársky obrábané plochy. V scenérii kotlinovej krajiny predstavuje markantnú, bizarnú antropogénnu formu, má tvar terasovanej tabuľovej hory so strmými takmer 45° uklonenými svahmi (podľa Systematickej identifikácie environmentálnych záťaží na Slovensku patrí k environmentálnym záťažiam s vysokou prioritou REZ – časť B, na ktorých nebola jednoznačne určená zodpovednosť a je odporúčaná na realizáciu sanácie, H = 6, K = 75, ale aj do REZ – časť C sanovaných a rekultivovaných lokalít).

Priemyselný odpad z výrobných procesov bol na haldu do sedimentačných kalových poľí prepravovaný hydraulicky. Objem uloženého kalu na skládke je 10 mil. t, z toho 90 % tvorí hnedý kal a 10 % červený kal (spracovaných bolo okolo 14 mil. t bauxitu – množstvo nie je v korelácii s objemom kalov na halde, ak na jednu tonu oxidu hliníka počítame produkciu 2 - 3 tony odpadu). Objem voľných a zachytených vysoko alkalických vôd je 1,2 mil. m³. Halda bola

vytvorená na riečnej nive Hrona bez izolácie oproti podložiu (tvoria ho priepustné kvartérne nívne sedimenty). Smer prúdenia podzemných vôd je od skládky k Hronu a presakovanie alkalických vôd (pH 13,5 s obsahom 8 800 mg .l⁻¹ Na, 172 – 175 mg .l⁻¹ Mg, 0,2 mg.l⁻¹ Cd, 0,2 mg.l⁻¹ Cu) a ďalších látok spôsobilo kontamináciu podzemných vôd a horninového podložia. Ďalším problémom je zrážková voda v súvislosti s veľkou mocnosťou haldového telesa. Iba malá časť tejto vody sa dostane do zberného kanála, väčšia časť ostáva v telese haldy. Čím dlhšie ostáva priesaková voda v halde, tým je stupeň jej kontaminácie vyšší. Ročne pribúda presakovaním okolo 120 000 m³ zrážkovej vody (Pariláková, 2003).

Rekultivácia skládky je súčasťou zmluvy o environmentálnej revitalizácii ZSNP, a.s. Žiar n. Hronom uzavretej medzi vládou Slovenskej republiky, Fondom národného majetku a príjemcom pomoci SLOVALKO, a.s. a EBOR v roku 1994 a je tiež súčasťou „Environmentálneho akčného plánu“, ktorý je súčasťou zmluvy zavretej v roku 2001 medzi Fondom národného majetku Slovenskej republiky, EBOR a ZSNP, a.s. v Žiari n. Hronom.

Prvý projekt rekultivácie haldy červených a hnedých kalov pri Žiari nad Hronom vychádzal iba z jej ozelenenia (zamedzenie prašnosti), ale ukázalo sa, po prvých odborných analýzach a pokusoch, že tento prístup k sanácii skládky je nevyhovujúci a nerieši zásadné problémy predmetného priestoru. Podmienkou ozelenenia haldy je prekrytie kalov zeminou. Tento proces je problematický a neúčinný. Uvedená sanácia nezabráni presakovaniu zrážkových vôd do telesa haldy, v ktorom sa tieto transformujú na vody alkalické. Okrem toho na svahoch haldy, ktoré sú veľmi strmé, dochádza k zosúvaniu navezeného materiálu a odkrývaniu podložínych kalov.

Presakovanie alkalických vôd do podložia haldy bolo vyriešené vybudovaním tesniacej bentonitovej steny o hrúbke 60 cm po celom obvode telesa, ktorá je zapustená podľa konfigurácie nepriepustného podložia neogénu do hĺbky 7 – 15 m pod povrchom. Stavba bola skolaudovaná v roku 1997. Súbežne bol pripravený projekt biologickej rekultivácie skládky. Od januára 1998, kedy skončila výroba primárneho hliníka sa prestali využívať kalové polia plošine haldy. Náklady na tento pôvodný rekultivačný projekt predstavovali 1,71 mil. EUR z čoho štátna dotácia predstavovala 0,31 mil. EUR, ale zmena projektu náklady na rekultiváciu podstatne zvýšila.

Druhá etapa rekultivácie haldy podľa nového projektu spočívala vo využití kombinovaných technických a biologických metód. V prvej fáze boli z haldy odvedené alkalické vody z povrchových kalových polí a bol vybudovaný drenážny systém, ďalej nádrž pre alkalickú vodu – odparovacia nádrž, systém prístupových ciest a bolo zmodernizované aj čerpace zariadenie. Povrch štyroch kalových polí boli prekryté špeciálnou polyetylénovou fóliou, piate kalové pole bolo prebudované na tzv. zásak (predpokladáme tu drenáž), cez ktorý v prípade potreby v budúcnosti bude presakovať alkalická voda. ZSNP, a.s. od roku 2003 čistí alkalickú vodu elektrodialýzou, kryštalizáciou a klasickou zahusťovacou metódou

v odparovacej nádrži, ale aj prostredníctvom externých firiem a do konca roku 2007 bolo spracovaných okolo 660 290 m³ tejto vody, čo je približne polovica z množstva, ktoré bolo v telese haldy podľa hydrologického prieskumu v roku 2005 namerané. Práce na tejto etape boli ukončené v marci 2007 vyriešením odvedenia a spracovania technologických vôd a čiastočnou rekultiváciou kalových polí. V roku 2008 začali práce na rekultivácii predpolia hldy a jej svahov. Svahy budú postupne prekryté bentonitovými rohožami s drenážnym systémom na odvádzanie zrážkovej vody. Táto vrstva sa prekryje rekultivačnou zemínou štrkovitého charakteru. Predpolie haldy bude zaizolované fóliou s ochrannou a drenážnou vrstvou až za tesniacu bentonitovú stenu. Na tento systém bude položená tiež rekultivačná zemina. Rekultivačné práce by mali byť ukončené výsadbou vhodných druhov tráv a krovín na väčšine plochy haldového telesa. Sanačné práce na skládke nebezpečného odpadu by mali byť ukončené v budúcom roku. Do 30. 09 2008 ZSNP, a.s. Žiar n. Hronom zabezpečil financovanie spracovania a odvedenia alkalických vôd zo skládky v objeme 14,5 mil. EUR s príspevkom štátu vo výške 0,62 mil. EUR. Rekultivácia kalových polí vo výške 1,7 mil. EUR bola dotovaná štátom vo výške 0,31 mil. EUR. Druhá etapa rekultivácie haldy podľa nového projektu vyžaduje finančnú čiastku 3,1 mil. EUR, z čoho štátna dotácia predstavuje 2,03 mil. EUR. Program sanácie haldy s príspevkom štátu nie je v rozpore s Usmernením spoločenstva o štátnej pomoci na ochranu životného prostredia 2008/C/01, ktoré vydala Komisia EÚ. Podľa ZSNP, a.s. Žiar n. Hronom na celkovú rekultiváciu skládky červených kalov bude potrebná finančná čiastka 1,2 miliardy korún, teda viac ako 33 mil. EUR. Celková rekultivácia haldy červených a hnedých kalov by mala byť ukončená v roku 2011. (http://ec.europa.eu/community_law/state_aids/index.htm).

Závod ZSNP, a.s. v Žiari nad Hronom – areál skupiny spoločností (rozloha 202,3 ha) bol zaradený do zoznamu environmentálnych záťaží s vysokou prioritou (Paluchová, 2009) REZ – časť B, a na ktorých nebola jednoznačne určená zodpovednosť a je odporúčaný na realizáciu sanácie (H = 6, K = 85), ale tiež do REZ – časť C medzi sanované lokality.

Výstavba Závodu SNP v malej, nevetranej Žiarskej kotline spôsobila jej obyvateľom nemalé problémy. V okrese Žiar nad Hronom bol deväťkrát vyšší výskyt alergických ochorení a až o 25 % vyšší výskyt zhubných ochorení (najmä medzi hutníkmi), ako je celoslovenský priemer. Veľmi vážnym problémom v tejto lokalite je kontaminácia pôd v Žiarskej kotline. Pre Žiarsku kotlinu boli charakteristické emisie flórového typu, ktoré spolu s popolčkami obsahujúcimi rizikové elementy, ktoré sa dostávajú do pôdy a znehodnocujú produkciu poľnohospodárskych plodín. V okolí haldového telesa dochádza k degradácii pôd a prebieha proces ich antropogénneho zaošľovania. Takto dochádza k zmene subtypov a typov pôd. Výmera kontaminovaných poľnohospodárskych pôd sa tu odhaduje na 9 000 ha. Obsah rozpustného F v pôde sa v priemere pohyboval od 35 až 100 mg. kg⁻¹ v blízkosti zdroja znečistenia (hygienický limit je 5 mg. kg⁻¹).

Narušené boli mikrobiálne a fyzikálno-chemické procesy v pôde, zhoršila sa genetická kvalita humusu a došlo k zakysľovaniu pôd. Z poľnohospodárskeho pôdneho fondu boli v Žiarskej kotline vyňaté pomerne rozsiahle územia a produkcia zeleniny podliehala v minulosti špecifickému režimu (spotrebovala sa iba v Žiarskej kotline). Okrem fluóru bolo na území Žiarskej kotliny zistené aj zaťaženie pôd ťažkými kovmi (Cd, As, Pb, Cu, Hg). Zdravotné a environmentálne charakteristiky boli v okrese hrozivé (Pariľáková, 2003).

Paradoxným javom regiónu je zánik obce Horné Opatovce. Obec patrila medzi najstaršie vidiecke sídla v Žiarskej kotline. Prvá zmienka o osídlení chotára pochádza z roku 1075, ale archeologické nálezy svedčia o osídlení lokality už v mladšej dobe bronzovej. V 60 rokoch minulého storočia mali Horné Opatovce 1380 obyvateľov. Hutnícky závod na výrobu hliníka bol postavený v roku 1953 v tesnej blízkosti obce a emisiami (tuhé znečisťujúce látky s fluorovodíkom, arzénom a ortuťou) znehodnotil životné prostredie obce do tej miery, že vláda rozhodla v roku 1960 o evakuovaní obce a v roku 1969 obec definitívne zmizla z mapy Slovenska, 6 rokov pred oslavou 900. výročia prvej písomnej zmienky. Z pôvodnej obce sa zachoval iba chátrajúci kostol s gotickými základmi, niekoľko ruín a starý cintorín ležiaci pri ceste, takmer v areáli závodu. Na bývalej zastavanej ploche obce bola vybudovaná skládka odpadu o rozlohe 5,1 ha, na ktorej sa dnes ukladá aj nebezpečný odpad (REZ – časť B) a v bližšom okolí sú ďalšie znehodnotené plochy s rozlohou 6,3 ha.

Ďalším problémom regiónu sú skládky **priemyselného odpadu gudrónov** Predajná I a Predajná II a dve skládky totožného odpadu priamo v areáli závodu Petrochema, a.s. Dubová (obr. č. 3). V rámci Systematickej identifikácie environmentálnych záťaží (Paluchová, 2009) boli zaradené medzi environmentálne záťaže (REZ – časť B, K = 69). Skládky Predajná I a II ležia v ochrannom pásme Národného parku Nízke Tatry (v zóne intenzity zemetrasenia 6° MCS). Lokality predstavujú štyri úložiská tekutého až polotuhého nebezpečného odpadu – kyslých gudrónov, ktoré vznikajú ako medziprodukt pri rafinácii ropy (gudróny boli vyvážané na skládku od roku 1964). Vyznačujú sa toxicitou, mutagenitou (schopnosť vyvolať genetickú mutáciu), teratogenitou (schopnosť vyvolať vrodenú vývojovú chybu u vyvíjajúceho sa plodu) a karcinogenitou. Z ekotoxikologického hľadiska sa zaradujú medzi nebezpečné odpady, ktoré obsahujú okrem iných látok, vo viazanej i voľnej forme kyselinu sírovú. Skládky kyslých gudrónov sú chemicky labilné, čo vyplýva, napr. z prítomnosti voľnej formy kyseliny sírovej a iných látok. Ovplyvňujú podzemné vody a ovzdušie napr. zlúčeninami síry a pod. (Paluchová, 2009).

Ich podložie tvoria mezozoické horniny, vápence, dolomity a horniny melafírovej sekvencie (Mahel' 1986), pričom skládky nemajú vyriešené tesnenie dna, preto únik približne 60 000 t gudrónov v roku 1982 neprekvapuje. Zisťovacie vrtné práce nepreukázali znečistenie podzemných vôd ani lokalitu v podzemí, do ktorej gudróny prenikli. Skládky nachádzajúce sa mimo areálu závodu nie sú

oplotené, sú voľne prístupné a tým nebezpečné pre zver, ale aj turistov. Nemajú taktiež signalizačné tabule, že ide o toxickú skládku nebezpečného odpadu ap. Skládkam gudrónov sa hovorí jamy, ale v skutočnosti skládka Predajná I má rozlohu 10 577 m² a objem gudrónov je 100 000 m³, skládka Predajná II má rozlohu 5700 m² a objem 25 000 m³ gudrónov. V areáli Petrochemy, a.s. Dubová (REZ – časť B environmentálna záťaž, K = 65, ale aj do REZ – časť C, Paluchová, 2009)) sú dve skládky kyslých gudrónov, z ktorých väčšia má rozlohu 8680 m², menšia 2440 m² s objemom 100 000 m³ (spolu je na všetkých 4 skládkach 225 000 m³ gudrónov). V skládkach gudrónov sa počas intenzívnych zrážok hromadí viac vody, ktorú je potrebné odčerpať a odviesť do čistiarne odpadových vôd v areáli závodu.

Slovenská inšpekcia životného prostredia, inšpektorát Banská Bystrica vykonala v roku 2009 kontrolu všetkých skládok gudrónov. Konštatovala veľké nedostatky pri zabezpečení skládok týchto nebezpečných látok z hľadiska ochrany vôd a možnosť vzniku závažnej environmentálnej situácie. Udelila Petrocheme, a.s. Dubová finančnú pokutu. Závod je v súčasnosti v likvidácii a vodu už tri roky nikto neodčerpáva. Zvýšenie hladiny vody za súčasných výdatných zrážok v skládkach gudrónov v závode i na lokalitách pri Predajnej môže spôsobiť preliatie cez okraje a spôsobiť kontamináciu povrchových i podzemných vôd a ďalších zložiek životného prostredia. Obvodný úrad životného prostredia vydal v minulosti opatrenia na odčerpávanie vody zo skládok, na ich zabezpečenie proti zrážkovým vodám prekrytím povrchu, ako aj na konečné vyriešenie zneškodnenia gudrónov (nazdávame sa, že občasné čerpanie nahromadenej vody za výdatnejších zrážok ani ich prekrytie fóliou tento závažný environmentálny problém nevyrieši, riešenie musí byť zásadné). Likvidátor podniku oznámil starostovi obce, že na spustenie chemickej časti ČOV nemá finančné prostriedky a upozornil, že havarijnú situáciu na skládkach spôsobila Petrochema Dubová pred vyhlásením konkurzu (Palúchová, 2009). V tomto roku v máji bol závod Petrochema, a.s. Dubová napriek vyhláseniu konkurzu, prinútený odčerpať prebytočnú vodu zo skládok (OcÚ Predajná).

Jelšavsko-ľubenická zaťažená oblasť sa nachádza na území Banskobystrického samosprávneho kraja. Je zo zaťažených oblastí najmenšia – 137 km² a počet obyvateľov 21 000 je najnižší zo všetkých zaťažených oblastí v Slovenskej republike. Hlavnými kontaminantmi sú Mg, Mn, As, Cd, Hg, prach, popolček a NO_x, SO₂ (Škultéty, 2008).

Patria tu lokality Jelšava, Ľubeník, Hnúšťa-Mútnik, ktoré boli prevzaté do štátneho monitoringu vplyvov banskej činnosti na životné prostredie. Hlavným problémom je pretrvávajúca alkalizácia pôd a poškodenie vegetácie ako dôsledok ťažby magnezitu a mastenca a vysokotepelnej úpravy magnezitu v šachtových a rotačných peciach. Ďalším environmentálnym problémom v tejto oblasti je stabilita povrchu nad vyťaženými ložiskami (Klukanová, Iglárová, Wagner, Hrašna, Labák, Frankovská, Gluch, Vlčko, Bodiš, Hagara, 2010).

Environmentálnou záťažou ohrozenej oblasti sú haldy, odkaliská a vysypky, ktoré vznikli pri ťažbe a spracovaní magnezitu. Najvýznamnejšími producentmi odpadu sú SMZ, a.s. Jelšava a Slovmag, a.s. Ľubeník. K znižovaniu environmentálnych záťaží dochádza postupne od roku 1997, kedy sa začali využívať ako vstupná surovina pre výrobu tehliarskeho slinku banské odvaly. Emisie horčíka poškodili predovšetkým vegetáciu, ktorá na emisiami postihnutých lokalitách takmer vymizla a samozrejme pôdy. Vplyvom emisií horčíka sa zmenilo pH pôdy z pôvodných 6,6 na 8,3, najmä v ornici. Dochádza k silnej kontaminácii až devastácii pôdneho fondu (Leško, Bobro 1987). Vysoko kontaminovaných až devastovaných pôd je v tejto oblasti okolo 3 670 ha. Demo, Bielek, Hronec (1992) uvádzajú, že v priestore Jelšava - Ľubeník najvyššie prípustné koncentrácie prašnosti boli prekračované na ploche okolo 12 700 ha poľnohospodárskej pôdy a 6 600 ha lesa a lesnej pôdy. Cementácia emisných úletov spôsobila kontamináciu širokého okolia magnezitiek (vysoké komíny). Na niektorých lokalitách vznikla súvislá krusta z horečnatých solí o mocnosti niekoľko mm, 2 -3 až 10 cm (najbližšie k závodu), ktorá bráni uchyteniu a zakoreneniu vegetácie. V krustách sa z minerálov najčastejšie nachádzajú drucit, hydromagezit, nesquehonit, kalcit a dolomit (Bobro, Hančulák 2001). Produkcia nebezpečných odpadov podľa údajov RISO mala od roku 2004 do roku 2007 stúpajúci trend. Z pôvodných 69 t v roku 2004 stúpila na 167 t ročne. Nakladanie s nebezpečným odpadom je rôzne. Časť odpadov bola v rokoch 2004 - 2006 zhodnocovaná priemerne na 61 % a v roku 2007 až 69 % nebezpečného odpadu bolo uložených na skládky (MŽP, SAŽP, 2007).

Areál magnezitového závodu (SMZ a.s. Jelšava) v Teplej Vode má rozlohu spolu s vysypkami a haldami 103 ha, odkalisko 22 ha a ďalšie zdevastované plochy po ťažbe magnezitu na ložisku Dúbravský masív, ktorý sa nachádza asi 3 km od Jelšavy má rozlohu ťažených plôch okolo 20 ha.

Slovmag a.s. Ľubeník využíva ložisko na Mútniku. Stavba ložiskového telesa je do veľkej miery ovplyvnená tektonickými líniami. Ložiskové teleso má tvar šošovky, ktorá vyklíňuje v smere S – J a V – Z. Tvorené je v prevažnej miere magnezitom, až dolomitickým magnezitom (dolomagemezitom), mastencom, žilným kremeňom, žilným dolomitom, chloritickými bridlicami a grafitom, ktoré sú veľmi dobre rozlíšiteľné už makroskopicky. Mastencová mineralizácia je tesne spätá s telesom magnezitu. Prechodné typy, s podstatným obsahom mastenca v magnezite a naopak, sú zastúpené menej (Raschman, 2004).

Celková ťažba magnezitu v Slovenskej republike výrazne poklesla. V súčasnosti sa ťaží na vyššie uvedených ložiskách v Jelšave a na Mútniku ročne 1,4 mil. t. Ťažbu vykonávajú SMZ, a.s. Jelšava, Slovmag, a.s. Ľubeník a Gemerská nerudná spoločnosť, a.s. Celková devastovaná plocha závodu na drvenie magnezitu na ložisku Mútnik spolu s plochami ťažby má rozlohu okolo 76 ha. Vyťažená surovina sa spracováva na polotovary a finálne na žiaruvzdorné stavivá. Väčšina produkcie je určená na vývoz. Magnezitový priemysel má vysoko

negatívny vplyv na základné zložky životného prostredia (ovzdušie, voda, pôda, biota). V období najintenzívnejšej výroby v 70. rokoch prашný spád prekročil hodnoty maximálnej prípustnej koncentrácie ($150 \text{ t} \cdot \text{km}^2$ so 40 % obsahom MgO) a znečistil široké okolie, priestor medzi Jelšavou a Ľubeníkom (Ďurža, 2008). Materiál prашného spádu je silne alkalický. V roku 1980 predstavovali tuhé emisie v oblasti Jelšavy 4990 t na km^2 a v roku 2003 117 t (Hančulák, Bobro 2004). Lokality s nánosom prachu z minulosti sformovaného do hrubej krusty pretrvávajú a rekultivácia týchto plôch je nemožná. Okrem znehodnotenej pôdy sú v okolitej krajine jamy a pingy po povrchovej ťažbe, hladý, skládky, vysypky v areáloch závodov a pri ložiskách magnezitu, ktoré sú zdrojom sekundárnej prashnosti. Vysoké hodnoty Mg v pôde spôsobili sekundárne, horečnaté zasolenie pôd, chemickú intoxikáciu a v konečnom dôsledku devastáciu pôdneho fondu, znehodnotenie vegetačnej pokrývky (príznačné holiny – plochy bez vegetácie, resp. umŕtvené zdevastované plochy lesov), vôd, ovzdušia a celý rad iných problémov (endotermickým rozpadom magnezitu a jeho zvyškov uložených na haldách sa uvoľňuje do ovzdušia značné množstvo CO_2) v životnom prostredí (Hančulák, Bobro 2004). Areál SLZ Hnúšťa patrí do REZ – časť B. Začiatkom roku 2008 sa SLOVMAG, a.s. Ľubeník stala súčasťou ruského holdingu MAGNEZIT GROUP.

Rudniansko-gelnická zat'ážená oblasť má rozlohu 357 km^2 a svojou najväčšou časťou (95 % - $339,15 \text{ km}^2$) nachádza na území Košického samosprávneho kraja. Na území Prešovského kraja leží z nej iba 5 % ($17,85 \text{ km}^2$) plochy. Počtom obyvateľov $52\,000$ patrí na druhé miesto s najnižším počtom obyvateľov po Jelšavsko-ľubeníckej oblasti. Hlavné kontaminanty sú Hg, Cu, Pb, As, Cd, Zn, NO_x , SO_2 (Škultéty, 2008). Produkcia nebezpečných odpadov v roku 2007 výrazne stúpla na $8\,137 \text{ t}$ oproti roku 2004 ($1\,453 \text{ t}$). Na produkcii odpadov sa najviac podieľajú Kovohuty a.s., Krompachy, Zlievareň SEZ Krompachy, a.s., Východoslovenská energetika a.s., Krompachy. V roku 2007 bola približne polovica nebezpečných odpadov zhodnocovaná, iba 37 t odpadov sa ukládalo na skládky a 76 t skončilo v spaľovni. Významný podiel odpadov podliehal biologickému zneškodňovaniu (MŽP SR, SAŽP, 2007).

Medzi lokality najviac znehodnotené environmentálnymi záťažami, ktorých rekultivácia a sanácia v niektorých prípadoch ani nie je dosť dobre možná, patria Krompachy, Slovinky, Poráč, Rudňany, Smolník, Smolnícka Huta, Nižná Slaná (REZ – časť B) a Prakovce (REZ – časť C ?).

Krompachy sa nachádzajú na rozhraní geomorfologického celku Hornádskej kotliny a Volovských vrchov (geomorfologický podcelok Hnilecké vrchy). Slovinky, Poráč, Rudňany a Prakovce majú zhodnú polohu. Smolník, Smolnícka Huta a Prakovce ležia vo Volovských vrchoch. Okolie Krompách je bohaté na žily medených a železných rúd. Ťažili sa tu už od stredoveku. Prvá železiareň bola postavená v roku 1804. V 19. a začiatkom 20. storočia boli Krompachy známe ako stredisko technologicky najmodernejšieho

železiarstva v Uhorsku. Po druhej svetovej vojne sa v Krompachoch rozvíjala farebná metalurgia. Kovohuty a.s., Krompachy sú aj dnes jediným výrobcom rafinovanej medi v Slovenskej republike, ale na báze dovážanej suroviny a medeného šrotu (areál závodu patrí do REZ – časť A).

V Krompachoch sa nachádza pri závode Panasonic AVS Networks Slovakia, s.r.o. prietočná vodná elektráreň s inštalovaným výkonom 0,33 MW. Vodná nádrž pri elektrárni má plochu 4,3 ha, areál samotnej elektrárne rozprestiera na 10,2 ha. Plocha závodu Panasonic, s.r.o. a SEZ, a.s. spolu so zlievariňou zaberá 34,4 ha. Skládka priemyselného odpadu Halňa (REZ – časť B, K = 82, odporúčaná na realizáciu sanácie) sa rozprestiera na ploche viac ako 12 ha. Skládka bola v prevádzke pravdepodobne od začiatku 20. storočia, ale v súvislosti s rozvojom hutníctva, možno predpokladať jej vznik aj skôr. Do polovice 60. rokov bola na skládku ukladaná železnorudná troska a odpady z hutníctva medi. Od polovice 60. rokov to boli kaly z výroby medi, zinku, mangánu a kyseliny sírovej a neskôr aj nebezpečné kyanidy. Tuhé odpady obsahujú aj olovo, arzén a kadmium. Tekuté odpady obsahujú kyanid a sú uložené v betónových nádržiach (modré bazény). Objem skládky bol odhadnutý na 760 000 m³. Jej juhovýchodná časť bola od šesťdesiatych rokov využívaná na ukladanie komunálneho odpadu s objemom okolo 160 000 m³. Skládka Halňa leží na nive Hornádu, na pravom brehu rieky v intraviláne mesta Krompachy. Na severe je ohraničená Hornádom, na juhu železničnou traťou č. 180 Košice – Žilina, na západe pozemkom vo vlastníctve SEZ, a.s. Krompachy a na severovýchode čistiarňou odpadových vôd PVS, a.s. Poprad (plocha 1,1 ha). Oproti podložiu nie je izolovaná. Je premývaná zrážkovou vodou a jej dno je položené priamo na kolektoroch podzemných nívnych vôd Hornádu. Výluh vôd zo skládky kontaminuje podzemné vody a nívne sedimenty Hornádu priamo, najmä ťažkými kovmi. Deflácia zamoruje ovzdušie do ktorého sa dostáva aj vysoký podiel ťažkých kovov. V roku 2004 boli začaté práce na štúdiu sanácie skládky podľa projektu dánskej agentúry DEPA DANCEE. Riešiteľom projektu by mala byť tiež dánska firma COWI A/S. Cieľom projektu bolo vyriešiť vhodnú sanáciu skládky a pripraviť jej plochu na ďalšie využitie pre priemyselnú zónu. Kontaminácia podzemných vôd by mala byť riešená aplikáciou podpovrchových zeolitových tesniacich stien a povrch mal byť prekrytý nepriepustnou alebo polopriepustnou membránou. Nie je známe aký postup zvolili autori štúdie na drenáž a odvedenie zrážkových vôd zo skládky. Monitoringom podzemnej vody zistilo prekročenie povolených limitov týchto prvkov: As, Cd, Ni, B, Zn a Sb. Ovzdušie ohrozuje aj tvorba plynov v skládke.

Žiadosť mesta Krompachy o NFP v OPZP – PO4 – 08 bola vyradená zo zoznamu žiadostí pre nesplnenie kritérií oprávnenosti. Skládka nebola uzavretá ani rekultivovaná. Zaujímavým faktom je, že mesto skládku odkúpilo a usiluje a o riešenie tohto problému. Až v marci 2010 bola podpísaná zmluva medzi mestom a MŽP SR o dotácii na rekultiváciu skládky, bohužiaľ iba na jej časť na bazény kyanidov (MÚ Krompachy).

Ťažba medenej a železnej rudy v Slovinkách má starú tradíciu. Najrozvinutejšia bola v 18. storočí. Koncom 19. storočia ťažba medi zanikla a obnovená bola až v roku 1925. Útlm rudného baníctva v Slovenskej republike zastavil ťažbu medi v Slovinkách v roku 1993. Ťažba a primárne spracovanie medených rúd ovplyvnili geoeologickú štruktúru územia a tým aj kvalitu života v regióne. K environmentálnym záťažiam patria flotačné odkalisko, haldy, vysypky, areály bývalých spracovateľských podnikov a závalové pásma, ktoré sa postupne začali prepájať po roku 2002 ((Klukanová, Iglárová, Wagner, Hrašna, Labák, Frankovská, Gluch, Vlčko, Bodiš, Hagara, 2010). Na rudnom odkalisku Slovinky je podľa špecialistov zvýšené riziko porušenia fyzickej stability (obr. č. 6). Podobná situácia je aj na odkalisku v Nižnej Slanej. Nad uvedenými lokalitami sa nevykonáva dohľad a nerealizujú sa stabilizačné opatrenia.

V roku 2007 vznikli v tejto oblasti drobné závaly. Tieto geodynamické javy nedosahovali veľké rozmery. Nachádzajú sa v neobývanom závalovom pásme. Dokumentácia závalov je komplikovaná, lebo sa priebežne zasypávajú. Prívalové vody Slovinského potoka odnášajú akumulovaný materiál. Situácia by sa mala riešiť výstavbou 1 km dlhého ochranného múru (Klukanová, Iglárová, Wagner, Hrašna, Labák, Frankovská, Gluch, Vlčko, Bodiš, Hagara, 2010).

Súčasný stav na rudnom odkalisku Slovinky predstavuje environmentálnu hrozbu pre mesto Krompachy. Odkalisko pri Slovinkách má rozlohu takmer 14 ha, rekultivovaná časť 2,7 ha. Rozloha bývalého spracovateľského závodu s vysypkami a inými antropogénnymi formami má rozlohu približne 7,6 ha. Haldy v okolí závodu zaberajú 12,3 ha.

V doline Slanej medzi Rožňavou a Rejdovou sa nachádza viacero banských lokalít (k najvýznamnejším patria Rožňava, Nižná Slaná, Vlachovo, Vyšná Slaná a Rejdová). Prvá písomná zmienka o baníctve pochádza z roku 1363 z Nižnej Slanej. V minulosti sa tu ťažili najmä striebro, meď, neskôr ortuť, ale donedávna najmä železné rudy (šachta Gabriela, siderit a limonit). Ťažba metasomatického sideritu v Nižnej Slanej pre platobnú neschopnosť ťažobnej organizácie skončila v septembri 2008 (Klukanová, Iglárová, Wagner, Hrašna, Labák, Frankovská, Gluch, Vlčko, Bodiš, Hagara, 2010). Z environmentálnych záťaží sú tu rudné odkalisko Nižná Slaná v Nižnoslanskej Bani, neupravené plochy bývalých závodov, haldy a pingy. Odkalisko má rozlohu 20,6 ha, je nestabilné a predstavuje výrazné environmentálne riziko pre región. Výtok z odkaliska obsahuje zvýšenú koncentráciu Sb, Mn a Fe. Bývalý banský závod má rozlohu 15,7 ha, halda severne od závodu 4,7 ha, západne 4,2 ha a východne 5,6 ha.

Lokalita Rudňany a Poráč patrí do oblasti Slovenského rudohoria, do geomorfologického celku Volovské vrchy, podcelku Hnilecké vrchy. Najstaršie podložie v rudnianskom rudnom poli tvorí rakovecká fylito-diabázová sekvencie a jej mladopaleozoický a mezoický obal, na ktorý nasadá spišský príkrov (Maheľ, 1986) a ďalšie mladšie pokryvné útvary. Za 700 rokov baníctva sa v Rudňanoch vyťažilo cca 42 mil. ton rúd (Malatinský, 2003 sk.wikipedia.org). Hlavnú žilnú

výplň rudnianskeho ložiska tvorí siderit a baryt spolu so sulfidmi medi a ortuti. Ťažba a úprava rúd v tejto oblasti ovplyvnila geoeologickú štruktúru krajiny jednak výraznými antropogénnymi tvarmi, ale najmä kontamináciou jednotlivých zložiek krajiny ťažkými kovmi. Najvýraznejším kontaminantom v tejto lokalite je Hg, Cu, Pb. V roku 1993 bola ťažba a úprava rudy v Železnorudných baniach v Rudňanoch zastavená. Podľa meraní a pozorovaní v tejto oblasti (Brehuv, Bobro, Slančo, Hančulák, Fedorová 2003) v znehodnotenia životného prostredia nastalo iba malé zlepšenie. Množstvo tuhých znečisťujúcich látok v ovzduší a tým aj ťažkých kovov pokleslo, nakoľko neprebíha už priama kontaminácia, teda výrobnou činnosťou, napriek tomu pretrváva, predovšetkým vyparovaním a defláciou zo skládok odpadu, odkalísk, prípadne z kontaminovaných pôdných horizontov (Brehuv, Bobro, Slančo, Hančulák, Fedorová 2003).

Najvyššia kontaminácia pôd sa nachádza medzi obcou Rudňany a Oľša. Extrémne vysoký obsah As bol zistený v lokalitách Kolinovce a Spišské Vlachy. V tejto oblasti k najproblematickejším patria vyprodukované odpady na priemyselných lokalitách v okolí Rudňan, Markušoviec, Sloviniek a v Krompachoch.

Na lokalite Rudňany rozhodujúcimi zdrojmi emisii boli Nový závod s ortuťovňou, tepláreň, barytáreň a ďalšie sprievodné prevádzky. Hlavným polutantom je Hg (z výroby uniklo do okolia niekoľko tisíc ton Hg v kovovej forme z pražiacich pecí), k ďalším hlavným zložkám emisií patria Cl, Ba, Fe, a Sb. Najvyššie hodnoty Hg sa nachádzajú v pôdach katastrálnych území Rudňany, Poráč, Markušovce a Matejovce. Zvýšený obsah Hg v pôdach rozlohou prekračuje územie zaťaženej oblasti. Kontaminácia pôdy znížila produkciu lesnej biomasy. Poškodené lesné porasty zaberajú 7 692 ha a kontaminovaná poľnohospodárska pôda je na výmere 9 000 ha (enrin.grida.no/htmls/slovak/4f.htm).

Medzi Rudňanmi a Markušovcami sa nachádza sa odkalisko údolného typu situované v doline potoka Priekopec (REZ – časť A). V bežnej komunikácii sa stretáme s termínom odkalisko pri Markušovciach (využíva sa aj pre účely countrycrossu, čo možno považovať za nebezpečnú činnosť, ktorá by mala byť legislatívne zakázaná, vírenie polymetalického prachu a poškodzovanie zdravia). Podkladové horniny odkaliska tvoria vápencovo dolomitické komplexy spišského príkrovu v severnej časti gemerika na tektonickom styku s flyšovými sedimentmi (borovské súvrstvie paleogénu podtatranskej skupiny) Hornádskej kotliny. Hrádza odkaliska je zemná a z vonkajšej strany spevnená banskou hlušinou (obr. č. 5). Objem uložených hmôt na odkalisku sa odhaduje na 12,31 mil. t. Plocha odkaliska je 37 ha, plocha závodu s príslušnými prevádzkami a haldami má rozlohu 65 ha. Haldy a odkaliská majú objem cca 26,5 mil. t odpadov. Presakovanie vody z odkaliska a z haldového materiálu ako aj dlhoročné zaťaženie lokality prašným pádom z úpravné rúd sa prejavujú v kontaminácii Rudnianskeho potoka At, Cu, Ba, a Mg (Klukanová, Iglárová, Wagner, Hrašna, Labák, Frankovská, Gluch, Vlčko, Bodiš, Hagara, 2010).

Ložisko Rudňany a ložiská typu sireritovo-sulfidickej žilnej mineralizácie (rudnianske rudné pole, Rojkovič, 2003), patria medzi lokality, ktoré predstavujú potenciálne zdroje kyslých banských vôd – AMD (Šlesárová, 2006). Ložisko je zatiaľ zatopené iba z časti a v banských vodách bol zistený zvýšený obsah síranov (Šlesárová, 2006), predpokladá sa, že vo vodách sa objaví aj vyšší obsah ťažkých kovov (Fe, Hg, a ďalších).

Environmentálnu záťaž predstavuje v regióne aj skládka priemyselného odpadu o objeme okolo 300 000 m³ zo ZŤS Prakovce, z ktorej unikajú kyanidy z uložených kaliarenských solí (REZ – časť A). Okrem týchto štruktúr sa v oblasti nachádzajú závalové polia a pingy.

Lokalita Poráč patrí k závažným environmentálnym záťažiam, ktoré sú často verejne pertraktované aj v súvislosti s tu usídlenou rómskou komunitou (lokalizácia osady v environmentálne nevhodnom území, environmentálna nespravodlivosť). Okolie Poráča je charakteristické banskými antropogénnymi formami. V Poráči bolo 5 šácht (jama Poráč – hĺbka 506 m, Mier – 484 m, 5RP2 – 680 m, Zlatník 232 m – v likvidácii, jama Západ 720 m). Nachádza sa tu veľké závalové pásmo sprevádzané pingami v dĺžke 1711 m, ktorého šírka sa pohybuje okolo 55 - 60 m. Haldy v okolí obce majú rozlohu 17 ha (REZ – časť A). Zaujímavým fenoménom obce je futbalové ihrisko na halde banského odpadu (1,5 ha). V súčasnosti pretrváva v Poráči iba sezónna ťažba barytu. Je to posledná činná hlbinná baňa na Spiši. Kvôli podzemnej vode prebieha ťažba iba do hĺbky 281 m. Ťažba v bani Poráč bola v júni toho roku ukončená v súvislosti so mzdovými požiadavkami baníkov, ktoré firma Sabar, a. s. prevádzkujúca ťažbu nie je ochotná akceptovať.

Ložisko Smolník sa nachádza medzi obcami Smolník a Smolnícka Huta v doline potoka Smolník. Ťažba na ložisku bola definitívne zastavená v roku 1991 a pri uzatváracích prácach bolo ložisko zlikvidované postupným zatápaním. Závažným environmentálnym problémom na ložisku sú priesaky kyslých banských vôd, ktoré sa objavili už v roku 1994 s vysokým obsahom ťažkých kovov a spôsobili ekologickú haváriu potoka Smolník, v ktorom došlo k spontánnemu úhynu všetkých živočíchov (Komárová, 2007).

Košicko-prešovská zaťažená oblasť má rozlohu 1044 km² a žije v nej druhý najvyšší počet obyvateľov 425 000 Slovenska. Z rozlohy oblasti 846 km² - 81 % sa nachádza v Košickom samosprávnom kraji a iba 198 km² - 19 % v Prešovskom. K hlavným kontaminantom patria Mg, Fe, Mn, Cr, NO_x, SO₂ (Škultéty, 2008).

Produkcia odpadov v tejto oblasti bola v rokoch 2004 – 2007 kolísavá (MŽP SR, SAŽP, 2007). V roku 2004 bolo vyprodukované 68 811 t nebezpečného odpadu. V rokoch 2005 – 2006 došlo k poklesu o 5 000 – až 6000 t, ale v roku 2007 ich množstvo stúplo na 85 000 t. Celková produkcia všetkých odpadov bola v roku 2007 1,5 mil. t. Najvýznamnejší podiel na ročnej produkcii odpadu v oblasti majú spoločnosti U. S. Steel Košice, s.r.o. s produkciou takmer 1 mil. t

a Inžinierske stavby a.s. Košice, 66 243 t odpadu. Približne 68 % nebezpečného odpadu sa zneškodňuje skládkovaním, 6 % sa spaľuje a 9,5 % sa zhodnocuje. So zvyšnými odpadmi sa nakladá iným spôsobom (MŽP SR, SAŽP, 2007). Skládky nebezpečného odpadu sú v železiarňach U. S. Steel Košice, s.r.o., v Myslave, Baške a v bani Bankov.

Plocha závodu U. S. Steel Košice, s. r. o. je okolo 12 km². Mokrá skládka vo Veľkej Ide má rozlohu 18 ha a suchá 133 ha. Skládky ležia v tesnej blízkosti intravilánu Veľkej Idy. Americkí majitelia pri privatizácii bývalých VSŽ Košice neprebrali všetky environmentálne záťaž, ale prijali zásadu, že ich podnikanie bude vždy v súlade s environmentálnymi zákonmi a normami. Manažéri životného prostredia firmy pripravili projekt úpravy pre približne 150 ha plochu starých skládok, bez ktorej by sa železiarne nezaobišli, tak aby tieto spĺňali environmentálne normy. Do úpravy týchto plôch firma investovala 300 mil. korún (takmer 1 mil. EUR) a naďalej ich využíva na zneškodňovanie odpadov. V samotnom areáli podniku je skládka škvary a iných odpadov na ploche 33,8 ha. Potenciál v oblasti zlepšovania životného prostredia spočíva, podľa vyhlásenia U. S. Steel Košice, s. r. o. predovšetkým v zavádzaní nových moderných nerizikových technológií do výroby (REZ – časť B, areál U. S. Steel Košice, s.r.o. Šaca, areál VSS Košice - juh).

Ďalším problémom v zaťaženej oblasti je vysoko riziková skládka KO odpadu Myslava. Rozprestiera sa na ploche okolo 17 – 18 ha. Vznikla v roku 1972 a je lokalizovaná ani nie 200 m od intravilánu mestskej časti Košíc - Myslava. Na skládke je uložený široký sortiment odpadov (komunálny odpad, odpad z kafilérií, nádoby od ropných produktov, infekčný nemocničný odpad, pneumatiky, železný šrot, odpad z azbestocementu, škvara), aj nebezpečný odpad. Samovznietenie odpadu tu nie je zriedkavé. Jej výška je okolo 30 m, má nestabilné svahy a objem odpadu je približne 2, 5 mil. t. Nie je monitorovaná a zrážkové vody bez čistenia presakujú cez skládku do nivy Myslavského potoka. Skládka sa nachádza na súkromných pozemkoch a v roku 1997 bola oficiálne uzavretá. Na jej sanáciu sa čaká dodnes, mala by stáť 13 mil. EUR, ale navážanie odpadu pokračuje (REZ – časť A odporúčaná na realizáciu prieskumu a rizikovú analýzu, Palúchová, 2009).

Ďalšou lokalitou, ktorá do určitej miery bráni rozvoju urbanizovanej zóny Košíc smerom na sever je Bankov. Po ťažbe magnezitu, ktorý sa spracovával v Ťahanovciach tu ostali výrazné antropogénne formy georeliéfu, ktoré znehodnocujú celý priestor Bankova. Nachádza sa tu približne 5 ha odkalísk, a viac ako 33 ha plôch znehodnotených ťažbou a primárnym spracovaním magnezitu. Na Jahodnej sa vykonáva aj geologický prieskum ložísk uránu, ktorý nebol uzavretý, teda ložiská neboli overené. Jeho ťažba môže začať až po overení ložiska, po vypracovaní štúdie o jej vplyve na životné prostredie, po predložení návrhu ťažby na verejnú diskusiu a po spracovaní ďalších materiálov (Tournigan GOLD Corporation – Kanada, výskum ložiska prebieha už od roku 2005). Ložisko uránu Jahodná – Kurišková je umiestnené v centre Chráneného vtáčieho územia

európskeho významu Volovské vrchy a na hranici ďalšieho Chráneného územia európskeho významu Stredné Pohornádie (Natura 2000, Birds Directive, Právna norma EÚ). Mesto Košice napriek tomu, že ide o chránené ložiskové územie, chce tejto ťažbe zabrániť. Uvedené chránené územia sú začlenené do Národného zoznamu chránených území Európskeho významu a Slovenská republika sa zaviazala voči Európskemu spoločenstvu zabezpečiť ich ochranný režim. Podľa znenia čl. 7 bodu 2 Ústavy SR majú tieto smernice ako právne záväzné akty Európskeho spoločenstva prednosť pred zákonmi Slovenskej republiky – teda aj pred zák. č. 44/1988 Zb. o ochrane a využívaní nerastného bohatstva (banský zákon), pokiaľ by sa v konaniach podľa tohto predpisu banskou štátnou správou mala uprednostniť ťažba na ložisku. Ťažba uránu by rozhodne narušila tento status ochrany prírody. Z ďalších faktorov je potrebné brať do úvahy skutočnosť, že ložisko sa nachádza iba niekoľko km od mesta druhého rádu, Košíc s počtom obyvateľov okolo 245 000.

Zemplínska zaťažená oblasť s rozlohou 1040 km² je z aspektu plochy treťou najväčšou zaťaženou oblasťou. Počtom obyvateľov 173 000 patrí na šieste miesto. Na území Košického samosprávneho kraja leží z nej 863 km² – 83 % a v Prešovskom kraji je to iba 176,8 km² – 17 %. Z kontaminujúcich látok prevažujú F, organické polutanty - PCB, NO_x, SO₂, NH₃ (Škultéty, 2008). V Zemplínskej zaťaženej oblasti sa v roku 2004 vyprodukovalo ročne 8 404 t nebezpečných odpadov (MŽP SR, SAŽP, 2007), v roku 2005 až 83 725 t. V roku 2006 produkcia nebezpečného odpadu poklesla na 73 549 t a v roku 2007 opäť stúpila na 74 085 t. Najvýznamnejší podiel na produkcii nebezpečných a ostatných odpadov mali v oblasti Slovenské elektrárne a.s., Vojany, Chemko, a.s. Strážske, Bukoza Holding, a.s., Hencovce a Slovnaft, a.s., Bratislava, prevádzka Michalovce. Podľa údajov SAŽP 91 % nebezpečného odpadu sa v roku 2007 zneškodňovalo biologicky (MŽP SR, SAŽP, 2007).

Bukóza Holding, a.s. Hencovce sa skladá z viacerých spoločností. Podnik poškodzuje životné prostredie najmä chlór, ktorý je súčasťou látok na bielenie celulózy. Plocha závodu je 1, 25 km². Odkalisko pri podniku tzv. Pravobrežný meander má rozlohu 9 ha (REZ – časť B, K = 99). Podľa prieskumných meraní je významným kontaminantom podzemných vôd. Bolo uzavreté a pripravuje sa jeho rekultivácia, pričom jej zloženie nebolo doposiaľ presne identifikované. V areáli firmy sa nachádza skládka odpadu o rozlohe 8,5 ha (REZ - časť B, K = 80). Obidve lokality patria do indikatívneho zoznamu environmentálnych záťaží s vysokou prioritou, na ktorých nebola jednoznačne určená zodpovednosť a sú odporúčané na realizáciu sanácie po vykonaní prieskumu a rizikovej analýze.

Chemko, a.s. Strážske, v minulosti štátny podnik, vyprodukovalo počas svojej existencie 21 482 t polychlórovaných bifenylov (PCB), z čoho bolo 9 869 t vyvezených na export, zvyšok sa spotreboval doma, teda v bývalom Československu. O 2 744 t týchto látok nie sú žiadne informácie. Predpokladá sa, že veľká časť z tohto objemu unikla do životného prostredia, hlavne do okolia ich

výrobcu a nachádza tiež na skládkach jeho odpadov (obr. č. 4). Kontaminované lokality predstavuje odpadový kanál z Chemka, a.s. Strážske, areál závodu, skládka Hôrky – Pláne, rieka Laborec a západná časť Zemplínskej šíravy, Michalovce a Lastomír. Zo 166 vzoriek rýb vo vodnej nádrži je 122 s nadlimitným obsahom PCB látok (konzum rýb z nádrže je zakázaný). Doteraz bol vykonaný iba monitoring týchto látok, na likvidáciu sa čaká.

Polychlórované bifenyle sú organické umelo vyrobené zlúčeniny, ktoré sú cudzie životnému prostrediu. V tejto skupine sa vyskytuje 209 izomérov. Vo výrobe vďaka svojim vlastnostiam (termostabilita, nehorľavosť, chemická inertnosť, nekoroziivnosť a dobrá schopnosť elektroizolácie) našli široké uplatnenie. Podľa svetovej klasifikácie nebezpečných odpadov boli zaradené k 12 najzávažnejším kontaminantom (perzistentné organické polutanty, tzv. špinavý tucet, ktorý bol rozšírený o ďalších 9 látok), životného prostredia. Ich únik zo skládok ako aj z procesu výroby a pri haváriách sa v tejto oblasti Slovenska bol značný. PCB látky sú zdrojom kontaminácie celého environmentu (podzemná a povrchová voda, pôda, geologické podložie, živočíšne spoločenstvá, atď.). Distribúcia týchto látok prebieha aj atmosférou vo forme pár, alebo aerosólovej disperzie. Nachádzajú sa všade v okolí Chemka, a.s. Strážske (boli identifikované aj na vzdialenejších lokalitách Východoslovenskej nížiny), v odvádzacom kanáli z Chemka, a.s. Strážske (REZ – časť A, K = 79, realizácia prieskumu a rizikovej analýzy), v rieke Laborec a vo vodnej nádrži Zemplínska šírava, kde je na dne nádrže okolo 10 mil. t nimi kontaminovaných zemín. PCB látky je potrebné likvidovať za prísnych bezpečnostných opatrení. Sú toxické pre organizmy. Kumulujú sa v tukovom tkanive zvierat cez potravinový reťazec a následne prechádzajú do potravinového reťazca, vznikajú tzv. kumulatívne efekty. PCB látky spôsobujú celý rad závažných zdravotných problémov (naručenie imunity, kožné ochorenia, stratu pamäte, únavu, hormonálnu nestabilitu ap.), najmä u ľudí ktorí sú im permanentne, napr. profesionálne vystavení (Hronec, Tóth, Tomáš, 2002). PCB látky by mali byť zo životného prostredia podľa Štokholmského dohovoru z mája 2001, ktorý vstúpil do platnosti v roku 2004 a podpísala ho aj Slovenská republika, odstránené a platí ich vyľúčenie z výroby a distribúcie (čo sa udialo). Podľa legislatívy EÚ PCB látky by mali byť v členských krajinách zlikvidované do roku 2010. Územie medzi Strážskym – Vranovom n. Topľou – Humenným bolo identifikované v Štátnom programe sanácie environmentálnych záťaží (2010 – 2015) ako pravdepodobná environmentálna záťaž s vysokou prioritou. Toto územie patrí k najzaťaženejším oblastiam PCB látkami v Európe. Spoločnosť Chemko, a.s. Strážske je v súčasnosti v likvidácii, ale environmentálne záťaže tu ostali a ich vplyv na životné prostredie pretrváva. PCB látky sa veľmi ťažko likvidujú. Spaľujú sa pri teplote 1 000° C a je zákaz miešať ich pri spaľovaní s inými druhmi odpadu. Spaľovaním týchto látok vznikajú však ďalšie kontaminanty životného prostredia (Hronec, Tóth, Tomáš, 2002).

Skládka Hôrky – Pláne sa nachádza približne 280 m od Zámočnickej ulice v Strážskom na juhozápadnom okraji mesta v areáli Chemka, a.s. Strážske (REZ – časť A a B). Jej rozloha je 12,8 ha. Ukladal sa na nej nebezpečný odpad a naďalej sa zrejme ukladá, iba na malej časti sa ukladá KO. Postavenie miniocelierne na báze výroby ocele zo železného šrotu v areáli Chemka, a.s. Strážske predpokladá využitie skládky pre svoje účely (nepochopiteľný prístup, na skládke, na ktorej nebol doposiaľ vykonaný prieskum a riziková analýza vytvoriť ďalšiu, je to záujem investorov zo Slovenskej republiky, ktorých environmentálne vedomie oproti zahraničným je nízke, obdobná situácia je na odkalisku Poša).

Na odkalisku Poša ((REZ – časť A aj B, K = 95, environmentálna záťaž s vysokou prioritou, na ktorej nebola jednoznačne určená zodpovednosť, odporúčaná na prieskum a vypracovanie rizikovej analýzy a realizáciu sanácie) sú uložené popoloviny z elektrárne v Chemku, a.s. Strážske. Nachádza v geomorfologickom celku Východoslovenskej pahorkatiny v podcelku Pozdišovský chrbát v doline bezmenného prítoku Ondavy. Odkalisko je kontaminované najmä arzénom. Jeho rozloha je 38 ha. Spoločnosť TP2, s. r. o. chce postaviť v areáli závodu Chemka, a.s. Strážske elektrárňu na báze dovážaného čierneho uhlia z Ukrajiny s inštalovaným výkonom 700 MW. Ak si porovnáme inštalované výkony tepelných elektrární v SR vyšší inštalovaný výkon majú iba Vojany EVO I a EVO II 2 x 440, teda 8 blokov po 110 MW s regulačným rozsahom od 50 - 100 MW, pričom v EVO I bloky č. 3 a 4 a v EVO II bloky 5 a 6 sa neprevádzkujú pre nesplnenie emisných limitov. Z uvedeného vyplýva, že v prípade lokality Strážske, ide o veľkú elektrárňu, v ktorej sa bude musieť pripravovať palivo mletím ap. Spoločnosť chce pre účely ukladania popolovín využívať odkalisko Poša. Mesto Strážske je zásadne proti. Odkalisko nebolo rekultivované a predstavuje v regióne zásadnú environmentálnu záťaž. Bolo uzavreté v roku 2008, nebol tu vykonaný prieskum a riziková analýza. Lokácia elektrárne je neprípustná, bola by približne 200 m od mesta.

Sprievodným znakom znečistenia životného prostredia je vznik odkalísk na ktorých sa ukladajú splodiny po spaľovaní uhlia. Popolčeky obsahujú mnohé ďalšie látky najmä ťažké kovy, ktoré kontaminujú povrchové a podzemné vody, pôdy a defláciou pri nesprávnom zneškodňovaní na skládkach sa z nich dostávajú do ovzdušia aj TZL. Pri Vojanoch sú tri odkaliská. Odkalisko prekryté geotextíliou (bráni prašnosti) má rozlohu 42 ha, súčasne využívané odkalisko má ložnú plochu 42,8 ha a jeho kapacita je takmer 10 mil. m³. Uložisko stabilizátu (zahustená zmes) EVO I je dimenzované na maximálny výkon všetkých blokov elektrárne (REZ – časť B, environmentálna záťaž). Predpokladaná životnosť bola vypočítaná na 22 rokov. Od výstavby uplynulo 11 rokov, teda od roku 2010 má životnosť 11 rokov. Odkalisko južne od elektrárne má rozlohu je 50 ha. Po obnove jednotlivých blokov elektrárne došlo aj k zmene vlastností odpadových popolovín. EVO I a EVO II majú na rok 2010 stanovenú kvótu čerpania emisii 2 910 200 t CO₂, z čoho do marca 2010 vyčerpali 153 251 t. Najvyššie čerpanie je

vždy v zimných mesiacoch. V emisiách SO₂ je stanovená kvóta 6 000 t, z čoho vyčerpali do marca 2010 iba 80 109 t. V toku 2010 vyprodukovali elektrárne Vojany 4 316 t stabilizátu a 1,643 t nebezpečného odpadu, ktorý likviduje spoločnosť Fúra, s.r.o. V roku 1999 bol úlet TZL z elektrárne 27 000 t, ktorý poklesol na 5 900 t v roku 2004. Pokrytie odkaliska geotextíliou a celoplošný postrek vyriešil iba čiastočne nepríjemnú sekundárnu prašnosť v oblasti elektrárne (2001).

Záver

Riešenie problematiky environmentálnych záťaží v Slovenskej republike spomaľuje absencia zákona, nedostatok finančných prostriedkov, jednoznačne neurčená zodpovednosť za environmentálne záťaže, vysoký počet lokalít (z doteraz evidovaných environmentálnych záťaží – 1800, pripadá na 27,2 km² jedna), pričom systematická identifikácia environmentálnych záťaží nie je zatiaľ ukončená. Mnohé lokality zaradené medzi sanované, resp. rekultivované REZ – časť C nespĺňajú tieto kritéria a na mnohých, napr. skládkach KO, niektorých priemyselných skládkach bol iba odstránený zdroj kontaminácie, teda oficiálne ukončené skládkovanie, prípadne ukončená výroba (navážanie odpadu však pretrváva načierno) a projekty na ich sanáciu a rekultiváciu sa iba pripravujú. Z 318 tzv. rekultivovaných skládok bolo 58 identifikovaných ako pravdepodobné environmentálne záťaže na základe nesprávnej rekultivácie, nedôveryhodných informácií, resp. zatiaľ iba príprava rekultivácie. Tieto lokality boli zaradené duálne (REZ – časť A, resp. B, prípadne REZ – časť A a C), napr. halda lúženca pri Sereďi, halda hnedých a červených kalov pri Žiari nad Hronom.

Environmentálne záťaže na území Slovenskej republiky nebude možné riešiť bez krytia výdavkov z európskych fondov prostredníctvom OP ŽP (Národný strategický referenčný rámec na roky 2007 – 2013) a zo štátneho rozpočtu. Prvou etapou riešenia tejto problematiky je Štátny plán sanácie environmentálnych záťaží na roky 2010 – 2015 (137 mil. €, z čoho 116, 4 mil. € bude z Fondov EÚ, 18,5 mil. € z Environmentálneho fondu a 2,1 mil. € zo súkromných zdrojov). Riešenie celej problematiky bude však dlhodobou záležitosťou a predpokladá sa, že bude trvať do roku 2030 (na roky 2016 – 2027 je plánovaných 350 mil. €, zdroje krytia budú vyčíslené v ďalších plánovacích obdobiach). Rok 2027 by mal byť cieľovým rokom sanácie najrizikovejších environmentálnych záťaží, čo vyplýva z aplikácie povolených výnimiek, napr. Rámcovej smernice EÚ o vode, podľa ktorej musia členské štáty dosiahnuť dobrý stav kvality povrchových a podzemných vôd. Na riešenie kontaminovaných území je možné použiť výnimky v dĺžke dvoch šesťročných období (ŠPS EZ na roky 2010 - 2015, Smerná časť MŽP SR a SAŽP, Sekcia geológie a prírodných zdrojov, 2010).

Obr. č. 1: Haldy hnedých a červených kalov pri Žiari nad Hronom.

Figure 1: The dump of brown and red industrial sludge in Žiar nad Hronom

Zdroj: © ortofotosnímky Eurosense s.r.o., Geodis Slovakia, 2007)

Obr. č. 2: Halda lúženca pri Seredi.

Figure 2: The dump of Lúženec at Sered'

Zdroj: © ortofotosnímky Eurosense s.r.o., Geodis Slovakia, 2007

Obr. č. 3: Predajná I. a II. 4 – skládka kyslých gudrónov.

Figure 3: The dumps I and II of acid gudrons in Predajná

Zdroj: © ortofotosnímky Eurosense s.r.o., Geodis Slovakia, 2007

Obr. č. 4: Polychlórované bifenily Chemko Strážske

Figure 4: PCB substances Chemko Strážske

Zdroj: © ortofotosnímky Eurosense s.r.o., Geodis Slovakia, 2007

Obr. č. 5: Odkalisko v Rudňanoch.

Figure 5: Setting pits in Rudňany

Zdroj: © ortofotosnímky Eurosense s.r.o., Geodis Slovakia, 2007

Obr. č. 6: Odkalisko v Slovinkách.

Figure 6: Setting pits in Slovinky

Zdroj: © ortofotosnímky Eurosense s.r.o., Geodis Slovakia, 2007

Autori vyslovujú poďakovanie slovenskej grantovej agentúre VEGA MŠ SR, GP 1/0451/10 Geoekologické dimenzie vybraných environmentálnych záťaží v Slovenskej republike, za podporu pri riešení projektu.

Literatúra

Bobro, M., Hančuľák, J. 2001: Vplyv spracovania slovenského magnezitu na životné prostredie. Mineralia Slovaca, 33, s. 535 – 538. ISSN 0369 – 2086.

Bobro, M. – Slančo, P. – Hančuľák, J. – Brehuv, J. – Fedorová, E. 2003: Súčasný stav výskytu ortuti v oblasti Rudnianskej. In: Zb. O ekológii vo vybraných aglomeráciách Jelšavy – Ľubeníka a stredného Spiša, 23.-24.10.2003, “ Hrádok 2002. UVL Košice, ÚGt SAV Košice, ISBN 80-88-985-81-1, 92-95.

Hredzák, S., Bindas, E., ed. 2004: Zborník „XIII. vedecké sympóziu s medzinárodnou účasťou „O ekológii vo vybraných aglomeráciách Jelšavy – Ľubeníka a stredného Spiša“, Hrádok 2004.. Slovenská banícka spoločnosť ZS VTS, ZO pri Ústave geotechniky SAV Košice. Tlač: Ústav geotechniky SAV, Košice & Grafotlač – Šoltýs, Prešov. s.44-48. ISBN 80-8077-010-7, EAN 9788080770105.

Demo, M., Bielek, P., Hronec, O. 1999: Trvalo udržateľný rozvoj. SPU Nitra, 400 s. ISBN 80-7137-611-6.

Ďurža, O. 2008: Vplyv ťažby a spracovania magnezitu na životné prostredie Slovenska Životné prostredie, roč. 42, č.1, s. 48 – 52. ISSN 0044-4863

Hačuľák, J., Bobro, M. 2004: Vplyv magnezitového priemyslu na imisnú záťaž oblasti Jelšavy tuhými imisiami. Acta Montanistica Slovaca, 9, č. 4, s. 401 – 405. ISSN 1335-1788.

Hronec, O., Tóth J., Holobradý, K. 1992: Exhaláty vo vzťahu k pôdam a rastlinám východného Slovenska. Bratislava: Príroda, a.s pre MP SR 1992, 194 s.

Hronec, O. 1996. Exhaláty – pôda – vegetácia. TOP, s.r.o., Prešov, 1996, 325 s., ISBN 80-967523-0-8.

Hronec, O. - Tóth, J. - Tomáš, J. 2002: Cudzorodé látky a ich riziká. Košice: Harlequin Quality, Košice, 198 s. ISBN 80 – 968824 -0 -6.

Klaučo, S. 1994: Súčasný stav a prognóza kvality podzemných vôd v širšom okolí skládky lúženca a popolčeka Niklovej huty š. p. v Sereďi. Expetízna štúdia SkOV – Bratislava.

Klaučo, S., Filová, J., Kovařík, K. 1998: Niklová huta v Sereďi: Historické znečistenie z výroby niklu. Podzemná voda, roč. 4, č. 2, s. 12-15. ISSN 1335 – 1052

Klinda, J., Bohuš, P. 2008: Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky. MŽP SR, SAŽP Košice, 320 s. ISBN 978 -80 -88833 -53 -6.

Klinda, J., Lieskovská, Z. a kol. 2005. Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2004. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia SR, 2005, 244 s. ISBN 80-88833-29-9.

Klinda, J., Lieskovská, Z. a kol.: 2007: Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2007. MŽP SR, SAŽP s. 121 – 172. ISBN 978 – 80 - 88833 – 50 -5.

Klukanová, A., Iglárová, Ľ, Wagner, P., Hrašna, M., Labák, P., Frankovská, J., Gluch, A., Vlčko, J. , Bodiš, D., Hagara, R. 2010: Čiastkový monitorovací systém – geologické faktory. GÚDŠ, Bratislava, MŽP, 16 s.

Kolektív SAŽP – Cokoo 1996: Ohrozené oblasti životného prostredia v Slovenskej republike, ed.: **Bohuš, P.** Dom techniky – C PRESS s.r.o., Košice pre SAŽP, 36 s. ISBN 80 – 232- 0173 -5.

Komárová, A. 2007: Environmentálne riziká kyslých banských vôd v Smolníku. In: JUNIORSTAV 2007 : Sborník 9. odborné konference doktorského studia : Sborník anotací : Brno, VUT, 2007. 4 p. ISBN 978-80-214-3337-3

Lacika, J. 1999: Antropogénna transformácia reliéfu ako indikátor trvalej udržateľnosti. Banská Bystrica, FPV UMB 304 s. ISBN 80-8055-471-4

Leško, O., Bobro, M. 1987: Vývoj spádovej prašnosti v závodoch SMZ Jelšava - Lubeník. Rudy 8, str. 232 - 234.

Maheľ, M. (1986): Geologická stavba československých Karpát, 1. Palealpínske jednotky. Veda SAV, Bratislava s. 34 – 38. ISBN neuvedené.

Malatinský, K. 2003: História obce Rudňany. www.sk.wikipedia.org

Michaeli, E., Boltížiar, M., Ivanová, M. 2009: Geocological structure of the dump of technological waste (Fe – concentrate) et Sereď. In Acta Facultatis Studiorum Humanitatis Et Naturae Universitatis Prešovensis. Prírodné vedy Folia Geographica roč. XLIX, č.14. Special issue for the 2nd EUGEO Congress, Bratislava, p. 180 – 197.

Natura 2000, Birds Directive (Právna norma EÚ).

Pariláková, K. 2003: Možnosti riešenia biologicko-technickej rekultivácie kalových polí ZSNP a.s., Žiar nad Hronom. Edícia: Pedo-disertationes, VÚPOP Bratislava, 128 s. ISBN 80-891 28 -02.5.

Raschman, P. 2004: Význam termickej a mechanickej aktivácie v priemyselných aplikáciách magnezitu. Prírodné vedy v mineralógii a environmentalistike. Vedecká konferencia venovaná životnému jubileu prof. RNDr. K. Tkáčovej, DrSc. SAV Košice, máj 2004, s. 53 - 59

Škultéty, P., 2008: Vplyv environmentálnych záťaží na charakter krajiny. Influence of environmental loads on land character, In: Zborník vedeckých prác Katedry ekonómie a ekonomiky FM, Prešov : Prešovská univerzita, ISBN 978808068-798-4, s. 278 - 285

Zapletal, L. 1976: Antropogénny reliéf Československa. In: Acta Universitatis Palackianae Olomouensis Facultas Rerum Naturalium, Tom 50, Geographica – Geologica XIV, Praha, SPN, 1976. s. 155-176.

Paluchová, K., Brucháneková, A. (2009): Banskobystrický kraj (Environmentálne záťaž). Enviromagazín, MČ 2, s. 10 – 11, ISSN 1335 – 18 – 77.

Paluchová, K. 2009: Systematická identifikácia environmentálnych záťaží na Slovensku – čo priniesla. Enviromagazín, mimoriadne číslo 2, s. 8-9. , ISSN 1335–18–77.

PHSR, MÚ Devínska Nová Ves. Kapitola životné prostredie. 2008.

Rojkovič, I. 2003: Rudné ložiská Slovenska. UK Bratislava, 107 s.

Šlesárová, A. 2006: Problematika kvality banských vôd na vybraných slovenských lokalitách. In: Acta Montanica Slovaca r. 11, mimoriadne číslo 2, s.371 -374. ISSN 1335-1788,

ŠPS EZ na roky 2010 – 2015. Smerná časť, MŽP SR a SAŽP, Sekcia geológie a prírodných zdrojov.

www.seredonline.sk/index.php?clid=1269967544

enrin.grida.no/htmls/slovak/4f.htm

www.sk.wikipedia.org

SELECTED LOCALITIES OF ENVIRONMENTAL LOADS IN SLOVAKIA LOADED AREAS

Summary

The solution of the environmental loads issue in Slovak republic is delayed due to the absence of law, financial resources, not assigned responsibility for environmental loads, high number of localities (from the registered environmental loads – 1800, there is one per 27,2 km²), while the Systematic identification of environmental loads is not finished yet. It will not be possible to solve the issue of environmental loads on the territory of Slovakia without financial support of European funds by means of Operational Programme Environment (National strategic reference framework for the period 2007-2013) and from the state budget. The first part of the solution of this issue is represented by the State plan of environmental loads sanation for the period 2010-2015. However, the solution of the whole issue will be a long-term matter and it is assumed to last until 2030. The year 2027 is the target year for sanitation of the most risky environmental loads, based on the application of allowed exceptions, e.g. Frame regulation of EU about water, according to which member states must reach good quality of surface and underground waters.

Prof. RNDr. Eva Michaeli, PhD.

Katedra geografie a regionálneho rozvoja FHPV PU

17. novembra 1, 081 16 Prešov

E-mail: michaeli@unipo.sk

Doc. PhDr. RNDr. Martin Boltížiar, PhD.

Katedra geografie a regionálneho rozvoja FPV UKF

Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

E-mail: mboltiziar@ukf.sk