

## VYUŽITIE INFORMAČNÉHO SYSTÉMU ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ PRI ANALÝZE STARÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ V SPIŠSKOM REGIÓNE

### ÚVOD

Každá priemyselná výroba zákonite produkuje rôzne druhy odpadov. V minulosti boli priemyselné zóny situované v prírodných oblastiach, neberúc do úvahy možné riziko, ktoré predstavovali pre prostredie. Vznikajúce odpady boli koncentrované na nekontrolovaných skládkach a spôsobovali tak kontamináciu celej oblasti – v súčasnosti označovanú ako environmentálna záťaž. Na Slovensku existuje 2002 lokalít environmentálnych záťaží [1], medzi ktoré patria staré skládky odpadov, staré banské diela, haldy, odkaliská a iné objekty starej banskej činnosti.

K územiám najviac využívaným na získavanie primárnych surovín neželezných kovov patrili oddávna Spiš a Slovenské Rudohorie. Banskú činnosť najmä pri ťažbe neželezných rúd sprevádzalo ukladanie ťažobného odpadu. Podľa množstva obsahu kovov môžu tieto odpady predstavovať potenciálny zdroj druhotných surovín – kritériom je ekonomická efektívnosť. Slovensko je v rámci Európskej únie krajinou závislou od dovozu surovín a kovov, pričom ide o závislosť považovanú za strategickú.

Cieľom tohto príspevku je zamerať sa na krajinnú charakteristiku regiónu, platné legislatívne predpisy SR, analýzu súčasného stavu environmentálnych záťaží a úložísk ťažobných odpadov v regióne Spiš, vytypovanie lokalít s kovonosným potenciálom a prvotný návrh využitia tohto potenciálu. V práci boli využité údaje z *Informačného systému environmentálnych záťaží Slovenskej republiky*.

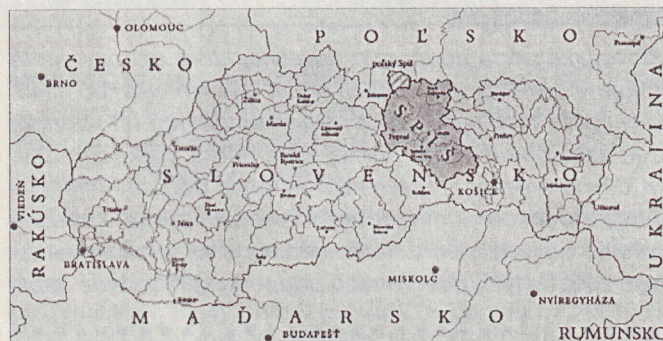
### 1. CHARAKTERISTIKA REGIÓNU SPIŠ

Spiš je v súčasnosti len historickým názvom slovenského regiónu bez politickej subjektivity. Ide o územie totožné s územím bývalej Spišskej župy (uhorská, česko-slovenská) a v dnešnej dobe sa dá chápať ako región cestovného ruchu. V rámci administratívneho členenia Slovenska ide o územia okresov Spišská Nová Ves, Gelnica, Levoča, Poprad, Kežmarok a Stará Ľubovňa.

Spišský región je situovaný hlavne v severozápadnej časti východného Slovenska, len malá časť je súčasťou Poľska. Celková rozloha Spiša je 3668 km<sup>2</sup> (údaj z roku 1910), z toho 195,5 km sa nachádza v Poľsku. Najvyššie položeným miestom na Spiši je Gerlachovský štít vo výške 2655 m.n.m. a najnižším miestom je vodná nádrž Ružín s nadmorskou výškou 330 m.n.m.

Spiš sa rozprestiera na území Prešovského a Košického samosprávneho kraja. V Prešovskom samosprávnom kraji sa Spiš nachádza na území okresov Levoča, Kežmarok (okrem

katastrálneho územia zaniknutej obce Blažov vo vojenskom obvode Javorina), Poprad (okrem obcí Vernár, Liptovská Teplička, Štrba a prevažnej časti katastrálneho územia Štrbské Pleso) a Stará Ľubovňa (iba západná časť s mestami Podolíne a Stará Ľubovňa a s obcami Forbasy, Haligovce, Hniezdne, Hraničné, Chmeľnica, Jakubany, Jarabina, Kamienka, Kolačkov, Kremná, Lacková, Lesnica, Litmanová, Lomnička, Mníšek nad Popradom, Nižné Ružbachy, Nová Ľubovňa, Strážany, Veľká Lesná, Veľký Lipník, Vyšné Ružbachy a katastrálne územie Veľký Sulín). V Košickom samosprávnom kraji sa územie Spiša nachádza v okresoch Spišská Nová Ves, Gelnica (okrem katastrálneho územia Rolová Huta; Úhorná patrila Spišu do roku 1880), Rožňava (len obce Dedinky a Stratená) a Košice okolie (len katastrálne územie Malý Folkmar; Štós patrila Spišu do roku 1882).



Obr. 1: Vyčlenenie regiónu Spiš

Región Spiš sa delí na mikroregióny, a to:

- *Dolný Spiš* (súčasné okresy Spišská Nová Ves a Gelnica),
- *Stredný Spiš* (okresy Levoča, Poprad a väčšina okresu Kežmarok),
- *Horný Spiš* (okres Stará Ľubovňa a severozápadná časť okresu Kežmarok - Zamagurie).

Z geologického hľadiska je územie Spiša veľmi rozmanité – na relatívne malom území sa nachádza množstvo morfoloģických jednotiek rozdielneho geologického zloženia a vývoja. Horný a Stredný Spiš je tvorený predovšetkým vnútrokarpatským paleogénom, zo severu do neho zasahujú bradlové pásmo a vonkajšie flyšové pásmo a zo západu jadrové pohoria. Spodný Spiš je tvorený hlavne gemerským, ale aj veporským pásmom. Gemerské pásmo je bohaté minerálne zrudnené – na Dolnom Spiši sa nazýva Slovenské Rudohorie. Nachádzajú sa tu rozmanité morfoloģické reliéfne jednotky: od rovín a níž v Popradskej alebo Hornádskej kotline, cez reliéf krasových planín v Slovenskom raji až po veľhorský reliéf hôľny, glaciálno-hôľny až glaciálny v Tatrách [1].

\* Technická univerzita v Košiciach, Hutnícka fakulta, Katedra neželezných kovov a spracovania odpadov, Letná 9, Košice, Slovensko e-mail: martina.laubertova@tuke.sk



Obr. 2: Mapa Spišského regiónu

## 2. PRÍČINY VZNIKU ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ V SPIŠSKOM REGIÓNE

Vznik environmentálnych záťaží v Spišskom regióne úzko súvisí s hospodárskou činnosťou, ťažbou a spracovaním rúd. Územie Spiša (hlavne jeho južná časť – Slovenské Rudohorie) bolo jedným z hlavných producentov kovov v 18. a 19. storočí v rámci Rakúsko-Uhorskej monarchie. Konjunktúra spracovania neželezných kovov súvisela s rozvojom lodiarkeho priemyslu v západnej Európe, s veľkými zámorskými cestami, ako aj s rozvojom zbrojárskeho priemyslu [2].

V 20. storočí metalurgia na Slovensku prechádza obdobiami úpadku, rastu aj stabilizácie. Zlom v dejinách hutníctva predstavuje rok 1945, keď sa obnovila ČSR, postupne vzrástol vplyv komunistickej strany a presadil sa model bipolárneho delenia sveta. Nasledovalo obdobie studenej vojny a horúčkovitého zbrojenia spojené s embargom na vývoz surovín. Na prelome 40. a 50. rokov vládne orgány rozhodli o výstavbe nových hutníckych závodov [2]. Tak vznikli aj priemyselné oblasti na Spiši, v ktorých sa spracovávali rudy vyťažené v ich blízkosti. Štátne závody ako Železorudné bane, š.p. v Slovinkách a Smolníku dodávali medený koncentrát z flotačných zariadení do spracovateľského zariadenia Kovohuty Krompachy, š.p. V priemyselnom závode ŽTS Prakovce, š.p. sa železný šrot a surové železo spracovávali na ocel potrebnú pre zbrojárskeho priemysel. Pri týchto spracovateľských a hutníckych činnostiach dochádzalo k hromadeniu priemyselných odpadov, a to v tej dobe neregulovaným spôsobom.

Nový predel hutníckeho významu priniesol pád komunistického režimu v roku 1989. Hutníctvo prišlo o najväčšieho odberateľa – zbrojárskeho komplex. V nových podmienkach boli vyradené málo efektívne podniky s environmentálne neúnosnou výrobou [2]. V novej dobe sa vo väzbe na novú politickú organizáciu krajiny a hlavne po vstupe Slovenska do EÚ zvýšilo aj environmentálne povedomie občanov a zlepšilo legislatívne prostredie v oblasti životného prostredia. Vymedzením a definovaním pojmov „staré environmentálne záťaž“ a „sklárky

banských odpadov“ sa zo starých opustených priemyselných odpadov stali environmentálne záťaž.

Vzhľadom k tomu, že pri ťažbe rúd a výrobe kovov na území Spiša boli často využívané zastarané a neúčinné technológie, v banských odpadoch sa akumulovanlo veľké, v dnešnej dobe využiteľné množstvo kovov, takže environmentálne záťaž vzniknuté z banských a hutníckych odpadov je potrebné chápať aj ako potenciálny kovonosný zdroj.

## 3. CHARAKTERISTIKA ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ

Každá spoločnosť musí pri svojom vývoji riešiť problém využitia zemských zdrojov a ich spracovania. Tak to bolo aj v histórii banského regiónu, akým Spiš od objavenia prvých ložísk medených rúd bol. S rastom ťažby vo väzbe na zvyšovanie dopytu po minerálnych zdrojoch a na rozvoj technológií dochádzalo k zvýšenej tvorbe odpadov zo spracovania kovonosných rúd. Tieto banské odpady mali od ich vzniku nezanedbateľný vplyv na životné prostredie a pri ich nesprávne zabezpečenom skladovaní dochádzalo ku vzniku environmentálnych záťaží.

Staré environmentálne záťaž predstavujú environmentálne riziko tak pre životné prostredie, ako aj pre ľudí žijúcich v ich okolí. Pojem staré environmentálne záťaž zahŕňa environmentálne havárie, staré sklárky odpadov, odvaly, odkaliská a iné objekty starej banskej činnosti, ktoré môžu byť významným zdrojom znečistenia podzemnej a povrchovej vody, horninového prostredia, ovzdušia a pôd.

**Environmentálna záťaž** je znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody [3].

**Sanácia environmentálnej záťaž:** 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 [3].

**Staré environmentálne záťaž:** staré sklárky odpadov, staré banské diela, haldy, odkaliská, iné objekty banskej a úpravárskej činnosti, územia znečistené armádnou činnosťou, areály podnikov a priemyselné odpady, biologické odpady, hnojiská a poľnohospodárske dvory, chemické odpady, ťažké kovy, ropné látky a iné zdroje znečistenia podzemnej a povrchovej vody, pôdy, horninového prostredia a ovzdušia [4].

## 4. PLATNÉ LEGISLATÍVNE PREDPISY TÝKAJÚCE SA ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ V SR

Na Slovensku sa banských odpadov v rámci platnej legislatívy dotýkajú najmä nasledovné právne normy:

- Zákon č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších predpisov, ktorý sa venuje problematike odpadov v rámci projektovania, výstavby a rekonštrukcie baní a lomov. V zmysle banského zákona však výsypky, odvaly a od-

kaliská nemožno jednoznačne považovať za odpady, pretože podľa § 4 „opustený odval, výsyпка alebo odkalisko, ktoré vznikli banskou činnosťou a obsahujú nerasty“, sú považované za ložisko nerastov.

- Zákon č. 51/1988 Zb. o banskej činnosti, výbušnínach a o štátnej banskej správe v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z. z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov v znení neskorších predpisov. Podľa tejto vyhlášky sa odpady zaraďujú do skupín, podskupín a druhov, pričom jednotlivé druhy odpadov sú zaradené do kategórií N – nebezpečný odpad a O – ostatný odpad. Nebezpečný odpad je odpad, ktorý má jednu alebo viac nebezpečných vlastností. Nebezpečné vlastnosti uvádza samostatná príloha vyhlášky. Ostatný odpad je taký odpad, pri ktorom sa preukáže, že nemá žiadnu nebezpečnú vlastnosť. V zmysle tejto vyhlášky patria odpady pochádzajúce z geologického prieskumu, ťažby, úpravy a ďalšieho spracovania nerastov a kameňa do skupiny 01, ktorá je rozdelená na päť podskupín.
- Zákon č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 514/2008 Z. z.“), ktorý nadobudol účinnosť dňa 15. decembra 2008, prebral do právneho poriadku Slovenskej republiky smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2004/35/ES. Tento zákon stanovuje minimálne požiadavky na zabezpečenie predchádzania alebo znižovania akýchkoľvek nepriaznivých účinkov na životné prostredie alebo ľudské zdravie, ktoré vznikajú v dôsledku nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu.
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 255/2010 Z. z. ktorou sa vykonáva zákon o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) s vykonávacou vyhláškou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, v znení vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 340/2010 Z.
- Vzhľadom k tomu, že environmentálne záťažové výrazne ovplyvňujú kvalitu povrchových vôd, tak sa tejto problematiky týka aj vodný zákon č. 364/2004 Z. z. a hlavne nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 Z. z. z 21. júna 2005, ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd,

- Dňa 21. 11. 2011 bol prijatý zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý ustanovuje práva a povinnosti pri identifikácii a určení EZ a povinnosti pôvodcu EZ.

Väčšinu závažných legislatívnych zmien v slovenských zákonoch priniesol až vstup Slovenska do Európskej únie, ktorý nastolil povinnosť prijať legislatívne pravidlá v oblasti environmentálnych záťaží. Najdôležitejším zákonom, ktorý definoval staré environmentálne záťažové, sa stal zákon č. 409/2011 Z. z..

## 5. INFORMAČNÝ SYSTÉM ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ

Informačné a monitorovacie systémy životného prostredia zabezpečujú realizáciu komunikačno-informačnej podpory aktivít celého radu inštitúcií pôsobiacich v rezorte Ministerstva životného prostredia SR. Vzhľadom na dynamický vývoj mnohých oblastí ľudskej činnosti je dôležité poznať a priebežne sledovať informácie reflektujúce stav životného prostredia a zmeny, ktoré sa v ňom odohrávajú. Konkrétne správy sa opierajú o verifikované štatistické údaje a informácie, ktoré pochádzajú z podkladov Štatistického úradu SR, Ministerstva životného prostredia SR, odborných organizácií rezortu životného prostredia, ako aj z databáz ostatných ústredných orgánov štátnej správy a ich odborných organizácií. Prezentačné rozhranie „Informačného systému environmentálnych záťaží“ je integrované do webového portálu „Enviroportál“ a je prístupné na URL adrese <http://enviroportal.sk/environmentalne-zataze/> [5].

Informačný systém environmentálnych záťaží zabezpečuje zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažoch a je súčasťou informačného systému verejnej správy. Register environmentálnych záťaží pozostáva zo 4 častí :

- časť A: obsahuje evidenciu pravdepodobných environmentálnych záťaží,
- časť B: obsahuje evidenciu environmentálnych záťaží,
- časť C: obsahuje evidenciu sanovaných a rekultivovaných lokalít,
- časť D: obsahuje environmentálne záťažové vyradené z registrov [6].

Zadávanie parametrov, podľa ktorých informačný systém vyhľadáva údaje v databáze, je realizované v troch samostatných oddieloch:

- Registre,
- Kategórie rizikovosti,
- Lokalita,
- Činnosti.



Obr. 3: Hlavná web stránka informačného systému environmentálnych záťaží SR

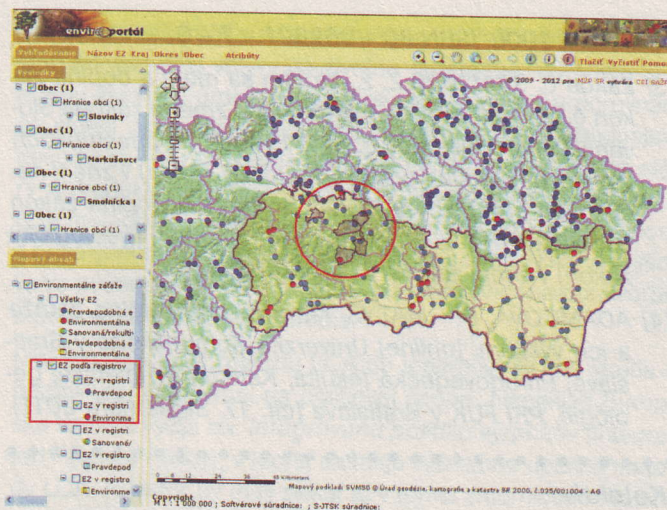
Z informačného systému vyplýva, že na Slovensku existuje okolo 2002 lokalít environmentálnych záťaží, čo je na krajinu s relatívne malou rozlohou pomerne vysoké číslo. Obrázok č. 4 znázorňuje vygenerované environmentálne záťažové mapy v Spišskom regióne v okrese Spišská Nová Ves. S pomocou webovej mapovej aplikácie je možné prehliadať mapy a vyhľadávať v nich požadované informácie, ako vidieť na obr. 5.



Obr. 4: Vyčlenenie environmentálnych záťaží zo Spišského regiónu v okrese Spišská Nová Ves z informačného systému

Tab. 1: Environmentálne záťažové z hľadiska možného kovonosného potenciálu v jednotlivých obciach Spišského regiónu

| Okres            | Obec:          | Názov environmentálnej záťaže |
|------------------|----------------|-------------------------------|
| Gelnica          | Prakovce       | Skladka Deponia I             |
|                  |                | Skladka Deponia II            |
|                  | Smolnícka Huta | Odkalisko Smolnícka Huta      |
|                  |                | Šachta Pech                   |
| Spišská Nová Ves | Krompachy      | Skladka Halňa                 |
|                  | Markušovce     | Odkalisko Markušovce          |
|                  | Slovinky       | Odkalisko Slovinky            |



Obr. 5: Mapa pravdepodobných a overených environmentálnych záťaží zo Spišského regiónu v okrese Spišská Nová Ves z informačného systému SR

## ZÁVER

Podľa informačného systému environmentálnych záťaží sa v regióne Spiš nachádza 70 kontaminovaných lokalít. Z tohto množstva je z hľadiska ich kovonosného obsahu pre ďalšie analyzovanie zaujímavých iba päť lokalít. Sú to environmentálne záťažové v okrese Gelnica v obciach: Prakovce a Smolnícka Huta a v okrese Spišská Nová Ves v obciach: Krompachy, Markušovce a Slovinky. Tabuľka č. 1 uvádza názvy environmentálnych záťaží v jednotlivých obciach.

Informačný systém je vysoko nápomocný pri analýzach environmentálnych záťaží s kovonosným potenciálom na Slovensku. Tieto záťažové by v prípade ekonomickej efektívnosti ťažby mohli predstavovať potenciálny zdroj druhotných surovín. Slovensko je ako súčasť Európskej únie závislé od dovozu surovín a kovov a dostupnosť týchto surovín je považovaná za strategickú záležitosť.

## Podakovanie:

Táto práca bola spracovaná v rámci riešenia grantu VEGA MŠ SR 1/0123/11 a za jeho finančnej podpory, ako aj pri riešení projektu Centra excelentnosti v rámci operačného programu Výskum a vývoj, číslo ITMS 26220120017. Táto práca bola realizovaná s finančnou podporou projektu APVV-20-0134505.

## Literatúra:

- [1] ĎURČEK, J.: Spiš – turistický sprievodca. Vydal šport, slovenské telovýchovné vydavateľstvo, Bratislava 1979, 77-050-79
- [2] HALLON, L. et al.: Dejiny hutníctva na Slovensku, History of metalurgy in Slovakia – kapitola 1: Hospodársko-spoločenské súvislosti vývoja hutníctva. Zväz hutníctva, ťažobného priemyslu a geológie Slovenskej republiky,

Košice 2006, ISBN 80 - 968621 - 7 - 0

- [3] Zákon č. 384/2009 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení zákona č. 515/2008 Z. z.
- [4] ADAMCOVÁ, R. - MATYS, M.: Environmentálne záťaž a ich výskum. [online] Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra inžinierskej geológie, PRI FUK v Bratislave [cit. 17. Septembra 2011].

Dostupné na internete: <[http://www.geovzdelavanie.sk/pdf/8\\_4.pdf](http://www.geovzdelavanie.sk/pdf/8_4.pdf)>

- [5] ENVIROPORTAL: informačný portál rezortu MŽP SR - informačné a monitorovacie systémy životného prostredia, [online] [cit. 8. Februára 2012]. Dostupné na internete: <<http://enviroportal.sk/informacny-system-zp>>
- [6] ENVIROPORTAL: informačný portál rezortu MŽP SR - Informačný systém environmentálnych záťaž, [online] [cit. 8. Februára 2012]. Dostupné na internete: <<http://enviroportal.sk/environmentalne-temy/vybrane-environmentalne-problemy/environmentalne-zataze/informacny-system-ez>>

Kolektív

## POKUTY ZA NEDOSTATKY V INTEGROVANÝCH POVOLENIACH

Inšpektori Slovenskej inšpekcie životného prostredia (SIŽP) udelili v 1. polroku za nedostatky v integrovaných povoleniach vinníkom pokuty v celkovej výške takmer 90 000 eur. Najvyššiu pokutu 20 000 eur dostala v tejto oblasti spoločnosť Amylum v Bolerázi. Firma nedodržala podmienky integrovaného povolenia v prevádzke výroby škrobu.

Inšpekcia v oblasti integrovaných povolení kontrolovala hlavne plnenie podmienok doteraz vydaných povolení. „Zo 101 kontrol v prvom polroku sme zistili porušenie právnych predpisov v 31 prípadoch. To je viac ako 30 percent z celkového počtu kontrol,“ informoval odbor komunikácie Ministerstva životného prostredia (MŽP) SR.

Za zistené nedostatky uložili inšpektori 34 pokút v celkovej

výške 89 900 eur. V poradí druhú najvyššiu pokutu – 15 000 eur dostala spoločnosť ALRO Slovakia v Trnave za porušenie zákona v prevádzke povrchových úprav komponentov pre automobilový priemysel.

„Za nedostatky zistené na skládke tuhého komunálneho odpadu dostala spoločnosť Skládka TKO N-14 v Nedede pokutu 10 000 eur,“ doplnilo MŽP.

Pokutu uložili inšpektori aj Technickým službám mesta Zlaté Moravce za nedostatky na skládke komunálneho odpadu, a to v sume 5000 eur.

Okrem pokút inšpektori uložili aj opatrenia na odstránenie zistených nedostatkov. V prvom polroku ich bolo 79.

Zdroj: TASR

Mgr. Jozef Vlček, Ing. Ivo Knápek, Ing. Stanislav Haviar\*

## STAV VÝSKUMU A VYUŽITIA LCA NA SLOVENSKU A V ZÁPADNEJ EURÓPE

### ABSTRACT

The LCA provides a systematic framework for identification, analysis and consequent reduction of negative environmental impacts in relation to different phases of product life cycle. It is an important tool in creating new products or production systems. Through the LCA it is possible to obtain the necessary information for decision-making in the field of strategy, but also current company management. LCA is a form of environmental analysis. Application of voluntary instruments of environmental management, except the legislative, creates a positive approach to environmental protection in all aspects of business in a particular company.

**Key words:** Life Cycle Assessment, implementation options, practical application, Slovak Republic.

### ÚVOD

Posudzovanie životného cyklu alebo metóda LCA (Life-Cycle Assessment) je najvýznamnejším analyticko-informačným nástrojom, ktorého pomocou je možné zistiť a posúdiť vplyvy vybraného produktu (najčastejšie výrobku) na životné prostredie, a to v priebehu jeho celého životného cyklu – od získavania surovín na jeho výrobu, cez výrobu potrebných materiálov a vlastnú výrobu výrobku, jeho spotrebu a bezpečné zneškodnenie po dožití (fyzickom, resp. morálnom). Základom metódy LCA je stanovenie všetkých energeticko-materiálových tokov, ktoré sledovaný systém spájajú s jeho okolím, a na základe stanovenia kvality a kvantity vstupov a výstupov určiť zmeny, ktoré tieto odbery zo životného prostredia (vstupy z hľadiska systému) a látky vnášané do životného prostredia (z hľadiska sledovaného systému) spôsobujú v životnom

\* Stredoeurópska vysoká škola v Skalici, Ústav ekológie a environmentálnych vied, Kráľovská 386/11, 909 01 Skalica, Slovensko, e-mail: j.vlcek@sevs.sk; knapek@megawaste.cz