

# KVANTITATÍVNE METÓDY NA ANALÝZU RIZÍK NELEGÁLNYCH SKLÁDOK V OBCI NOVÁ BYSTRICA

Jana Adamíková<sup>1)</sup>

## ABSTRAKT

Na Slovensku sa jedným z najzávažnejších problémov stali nelegálne skládky odpadu. Ľudia sa v snahe zjednodušiť si život zbavujú odpadu uložením na verejné priestranstvá s úmyslom vyhnúť sa poplatkom. Toto konanie so sebou prináša množstvo negatívnych vplyvov na ekosystém. Cieľom tejto práce je analýza odpadov na nelegálnych skládkach v obci Nová Bystrica s využitím kvantitatívnych metód analýzy rizika.

## Kľúčové slová:

analýza rizík, odpad, znečistenie, nelegálna skládka

## ABSTRACT

Illegal waste dumps were become one of the most serious problems in Slovakia. People in an effort to simplify your life shedding of waste stored in public spaces in the intention of avoiding charges. This procedure entails a number of negative impacts on the ecosystem. The aim of this work is to analyze the illegal waste dumps in Nová Bystrica using quantitative methods of risk analysis.

## Keywords:

risk analysis, waste, pollution, illegal dumping

## 1 ÚVOD

Nelegálne skládky majú na okolie negatívny vplyv. Riziká z odpadov sú rôzne, mimo iné závisia aj od ich zloženia. Kumuláciou negatívnych vlastností látok môže dôjsť k trvalému poškodeniu zdravia osôb, k negatívnemu vplyvu na okolité rastliny, zver. Tieto odpady kontaminujú pôdu, ovzdušie a vodu. Znečistením ekosystému sa

---

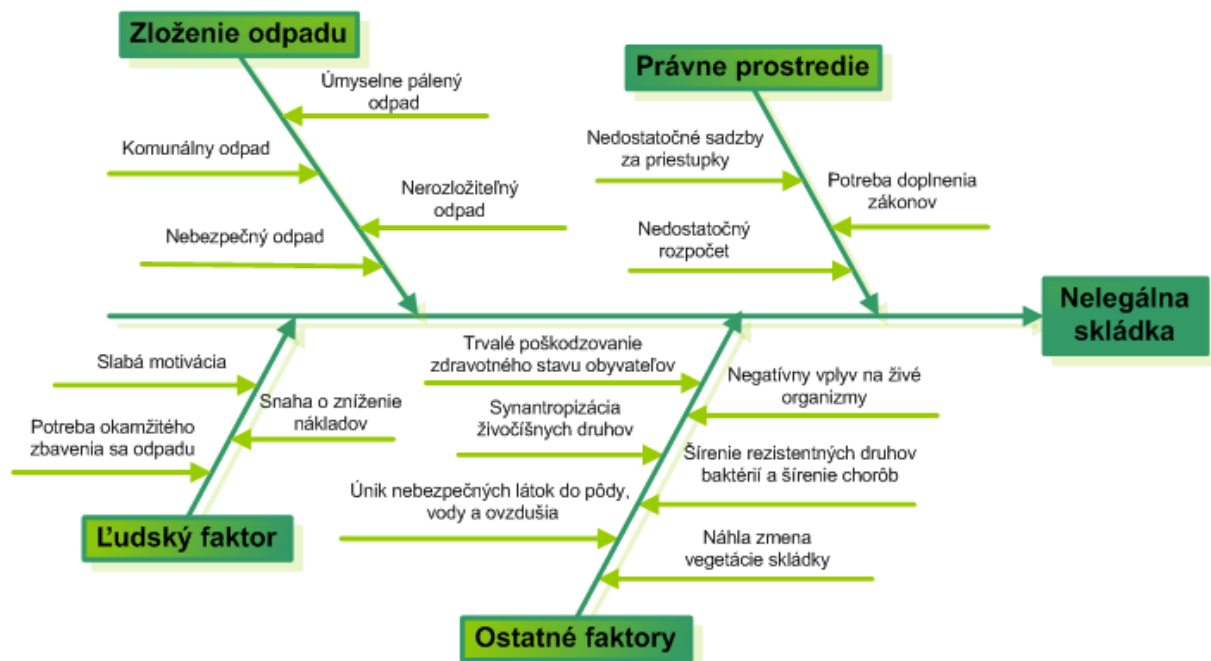
<sup>1)</sup> Ing. Jana Adamíková, Katedra krízového manažmentu, Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU, Ul. 1.mája 32, 01026 Žilina, 0415136720, jana.adamikova@fsi.uniza.sk

rozširujú rôzne nákazy, infekcie a parazity. V tomto článku sa zameriam na nelegálne skládky nachádzajúce sa v katastrálnom území obce Nová Bystrica.

## 2 ANALÝZA RIZÍK NELEGÁLNYCH SKLÁDOK

Obrovským ekologickým aj ekonomickým problémom dnešnej doby je produkcia odpadu. Produkcia odpadu spotrebiteľmi je súčasťou každodenného života. Najpodstatnejšie je nakladanie – zbavovanie sa odpadu. Toto by malo byť vykonané kompostovaním, separovaním do označených kontajnerov, ostatný odpad by mal byť dopravený na skládku odpadov. Na tomto mieste dochádza k zneškodňovaniu nebezpečných odpadov, k ich uloženiu na povrch alebo pod povrch zeme. Ak sa ľudia zbavujú odpadov na verejných priestranstvách vznikajú nelegálne skládky. Tieto skládky zaradujeme k jedným z najväčších problémov obcí a miest na Slovensku. Nelegálnou skládkou rozumieme teda miesto, kde sú odpady voľne vyhodené do priestoru, pričom nedochádza k ich zhodnoteniu, ani k zneškodneniu. Priestor nie je prispôbený na skladovanie odpadu. V okolí pôsobí množstvo faktorov, ktoré majú negatívny dopad na životné prostredie. V danom okolí skládky vznikajú rôzne riziká. Na občanov a okolie majú priamy alebo nepriamy vplyv.

Vznik rizík s negatívnym dopadom na občanov, ekonomiku a životné prostredie je spojené s nelegálne uloženým odpadom. Na občanov nepriamo vplyva právne prostredie, ktoré pojednáva o odpadovom hospodárstve vo vyhláske 310/2013 Zbierky zákonov Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 18. septembra 2013, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch. Problémom obcí na Slovensku sú samotné zákony (pojednávajú len o legálnych skládkach), nedostatočný počet finančných a ľudských zdrojov. Riziká spojené s nelegálnymi skládkami, ktoré majú priamy negatívny dopad na ľudské zdravie alebo životné prostredie sú obrovským problémom (obrázok 1)[7].



Obrázok 1 Faktory vplyvajúce na tvorbu nelegálnych skládok [spracované podľa 1, 2, 4, 7]

Jedným z ukazovateľov vyspelosti našej kultúry je výskyt nelegálnych skládok. Na Slovensku je niekoľko tisíc nelegálnych skládok. Nelegálne skládky voľne nachádzajúce sa v extraviláne obce je štandardne vyskytujúci sa jav na Slovensku. Obec Nová Bystrica nie je žiadnou výnimkou na Slovensku (obrázok 2,3).



Obrázok 2 Pálenie odpadu v obci Nová Bystrica [zdroj: autor]



Obrázok 3 Nelegálna skládka v obci Nová Bystrica [zdroj: autor]

Výskyt čiernych skládok v extravilánoch obce nie je ojedinelý jav na Slovensku. Nelegálne skládky sú tvorené samotnými obyvateľmi obce. Príčiny tvorby nelegálnych skládok občanmi sú nasledovné:

- ◆ Slabá motivácia štátu – podporovať občanov k triedeniu odpadu, vytvorenie podmienok v obci na ľahšie zbavenie sa odpadu (veľkoobjemové kontajnery).
- ◆ Potreba okamžitého zbavenia sa odpadu – estetika súkromného pozemku.
- ◆ Snaha vyhnúť sa zvýšeným nákladom na odstraňovanie odpadu – vyhľadať miesto zberu daného odpadu, nutnosť zabezpečenia odvozu.

### 3 TRIEDENIE ODPADU

Každý obyvateľ vyprodukuje ročne niekoľko sto kíl odpadu. Tento odpad pochádza zo záhrad, stavebníctva, z domácností, zo zdravotníctva, priemyslu. Na nelegálnej skládke v obci Nová Bystrica sa nachádza odpad rôzneho zloženia. Najčastejšie sa tu vyskytuje odpad, ktorý je znovu použiteľný (obnoviteľný) občanmi konkrétne [4, 5]:

- ◆ Biologický odpad –jedná sa väčšinou o záhradný odpad (tráva, lístie, burina, zvyšky ovocia a zeleniny), tento odpad môže byť ľahko zhodnotený kompostovaním na prírodné hnojivo. Odvozom do bioplynových staníc sa z neho môže vytvoriť elektrická alebo tepelná energia.
- ◆ Dobře recyklovateľný odpad – na sklo, papier, plasty, tetrapaky, oblečenie sú v obci rozmiestnené kontajnery na tento odpad.

- ◆ Plašte pneumatík –predstavujú významný zdroj druhotných surovín. Plašte pneumatík sa recyklujú na gumový granulát. Tento granulát sa dá použiť pri výrobe strešných krytín, podrážok topánok, gumové dlaždice, akustických protihlukových barierách pri vozovkách a iných.
- ◆ Anorganický odpad – tehly, strešné krytiny dajú sa recyklovať drvením a triedením. Tento odpad sa môže použiť znova v stavebníctve.
- ◆ Kovy – konzervy, káble, náradie. Tento druh odpadu je ľahko recyklovateľný a opäť využiteľný v stavebníctve, strojárstve a potravinárskom priemysle.
- ◆ Nebezpečne odpady – akumulátory, žiarivky, elektronický odpad, staré oleje. Týmto odpadom treba venovať zvýšenú pozornosť.
- ◆ Rôzne problémové látky – zvyšky kozmetiky, hygienických a čistiacich prostriedkov.

#### 4 VPLYVY NELEGÁLNYCH SKLÁDOK

Nelegálne skládky majú na svoje okolie negatívny vplyv, pričom ohrozujú jednotlivé zložky životného prostredia. Zloženie odpadu na skládkach je rôzne, dôsledkom čoho vznikajú riziká s odlišnou mierou pôsobenia. Následky na jednotlivé zložky ekosystému sú[1, 2]:

- ◆ Trvalé poškodzovanie zdravotného stavu obyvateľov spôsobujú odpady rozpustné vo vode alebo látky, z ktorých sa pri styku s vodou alebo so vzduchom uvoľňujú toxické výpary. Tieto výpary spôsobujú vážne zdravotné riziká ako sú podráždenia rôznych častí tela, infekčné ochorenia a karcinogénne ochorenia.
- ◆ Kontaminácia pôdy, povrchovej a podzemnej vody spôsobujú látky so svojimi nebezpečnými vlastnosťami – toxicitou, žeravosťou, výbušnosťou, horľavosťou a inými.
- ◆ Únik nebezpečných chemických látok do ovzdušia, ktoré sa uvoľňujú pri rozklade a spôsobujú nepríjemný zápach. K úniku chemických zlúčenín dochádza aj pri pálení odpadu. Do prostredia sa uvoľňujú plynné, toxické látky (ťažké kovy, aromatické uhľovodíky) vo forme pár a aerosólu z rôznych organických látok.
- ◆ Synantropizácia živočíšnych druhov, lokality s uloženým odpadom priťahujú škodcov – hmyz, hlodavce, vtáky, medvede, líšky.
- ◆ Náhla zmena vegetácie skládky spôsobuje rozšírenie invázných druhov rastlín, čo spôsobuje trvalé zmeny v druhom zložení rastlín v danom okolí.
- ◆ Šírenie rezistentných druhov baktérií a druhov chorôb.
- ◆ Negatívny vplyv na živé organizmy spôsobuje trvalé zmeny v jednotlivých zložkách ekosystému (lesný, vodný).
- ◆ Zníženie atraktivity lokality– občania strácajú záujem o udržiavanie spoločných verejných priestranstiev.
- ◆ Nenávratná likvidácia druhotných zdrojov - na skládky vyhadzujeme druhotne využiteľné suroviny.

- ◆ Ekonomické straty– vysoké náklady na odstránenie nelegálnej skládky, vyčistenie lokality a iné.

## 5 KVANTITATÍVNE METÓDY NA ANALÝZU RIZÍK ODPADOV

V environmentálnom prostredí je závažným problémom znečistenie prostredia. V tomto článku sa zaoberám možnosťami využitia kvantitatívnych metód na určenie rizikakontaminácie extravilánu obce Nová Bystrica, vytváraním nelegálnych skládok. Na skládku vplývajú rôzne fyzikálne a chemické procesy, ako je odparovanie, kondenzovanie, adsorpcia, sedimentácia, bioakumulácie a iné. Znečistené životné prostredie (nelegálnu skládku) môžeme identifikovať, analyzovať, pozorovať, preskúmať. Z dôvodu prieniku kontaminantov z nelegálnej skládky, nepoznáme skutočný stav životného prostredia. Kontaminované látky môžu negatívne vplývať na biotické a abiotické zložky životného prostredia a na zdravotný stav občanov. Podľa typu odpadu rozlišujeme hodnotenie rizika[9]:

- ◆ Hodnotenie ekologického riziká – je metóda zameraná na hodnotenie stavu kontaminácie jednotlivých zložiek životného prostredia.
- ◆ Hodnotenie zdravotného riziká – je metóda, pomocou ktorej sa za určitých definovaných podmienok stanovuje kvantitatívna miera ohrozenia zdravia človeka vybraným rizikovým faktorom.

Hodnotenie rizík odpadov pozostáva z niekoľkých krokov[9]:

- ◆ Určenie nebezpečnosti – vykonáva sa zber vzoriek pôdy, vyhodnocuje sa prítomnosť škodlivých látok z odpadov. Určujú sa podmienky, za ktorých môže dôjsť k poškodeniu zdravia občanov alebo ku kontaminácii životného prostredia.
- ◆ Vyhodnotenie prijatej dávky kontaminantu z odpadova reakciou prostredia (človeka) – popisujú sa tu kvantitatívne vzťahy dávkou prijatého kontaminantu z odpadov a rozsahom nepriaznivého účinku.
- ◆ Hodnotenie expozície – popisujú sa tu zdroje, cesty, frekvencie prenikania kontaminovanej látky z odpadov do prostredia (organizmu).
- ◆ Charakterizácia rizika – zahŕňa integráciu získaných údajov z predchádzajúcich krokov a vedie k určeniu pravdepodobnosti, s akou daná skládka ohrozuje prostredie.

Ministerstvo pôdohospodárstva SR v rozhodnutí o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých (rizikových) látok v pôde stanovilo limitné hodnoty. Ak je napríklad koncentrácia olova v pôde v rozmedzí od 150-600 mg . kg<sup>-1</sup>, koncentrácia naftalénu v pôde v rozmedzí od 5- 50 mg . kg<sup>-1</sup> môžu mať tieto znečistenia negatívny dopad na ľudský organizmus a životné prostredie. Škodlivé látky sa, ale v prostredí nevyskytujú samostatne, ich kumuláciou sa riziko zvyšuje [10].

Pri identifikácii rizika plochy a objemu znečisteného prostredia sa uplatňujú najmä geologické, inžinierskogeologické, hydrogeologické, geofyzikálne a geochemické metódy na získavanie potrebných kvantitatívnych údajov. Využitelnosť použitých metód na analýzu rizikazávisí od typu a štruktúry skládky. Vymenované sú

kvantitatívne metódy, ktoré možno uplatniť pri skúmaní rizikanelegálnych skládok[3, 6, 8]:

- ◆ Metóda vertikálneho elektrického sondovania (VES) a metóda multielektrodového elektrického sondovania (MES)– určené na podrobné mapovanie zmien merného odporu znečisteného prostredia vo vertikálnych rezoch prostredia. Odporové merania dostatočne jasne demonštrujú prostredie s obsahom znečisťujúcich látok. Tieto metódy nám poskytnú základnú predstavu o rozsahu znečistenia a možných smerov jeho pohybu nám dávajú mapy percentuálneho rozdielu zdanlivej rezistivity. Metóda VES má pre účely hydrogeológie najväčší význam. Zdanlivé merné odpory, ktoré bývajú zhotovené majú najbližšiu spojitosť s hladinou podzemnej vody v okolí skládky a ku šíreniu kontaminácie. Na kvantifikáciu týchto metód sa používa merná jednotka zdanlivý merný odpor ( Ohm.m). Riziko v tomto prípade predstavujú nízke hodnoty zdanlivého merného odporu nelegálnej skládky, ktoré predstavujú zvýšenú kontamináciu.
- ◆ Metóda spontánnej polarizácie (SP)– využíva sa na posúdenie podzemnej vody v oblasti environmentálnej záťaže. Na overenie ciest prúdenia vôd v skládke, na posúdenie možnosti alebo miesta výstupu (počítame pomocou koeficientu prietochnosti<sup>2</sup>  $m^2 \cdot s^{-1}$ . Veľmi vysoká kvantitatívna charakteristika prietochnosti a hydrogeologickej produktivity je identifikovaná koeficientom prietochnosti väčším ako  $1 \cdot 10^{-2} m^2 \cdot s^{-1}$ . Ak je koeficient prietochnosti identifikovaný ako veľmi vysoký, škodlivá látka sa rozširuje rýchlejšie do okolia (zasiahnutá väčšia oblasť).
- ◆ Metóda röntgenová fluorescencia (XRF)– využívaná k rozboru povrchov. Mernou jednotkou tejto metódy sú %, ktoré vyjadrujú koncentráciu skúmanej látky v prostredí (na skládke).
- ◆ Metóda infračerveného spektrometra s Fourierovou transformáciou– využíva sa na identifikáciu chemického zloženia (výskyt koncentrácie látky v %).
- ◆ Analýza LCA (posudzovanie životného cyklu)– cieľom analýzy je zistiť environmentálne dopady a škodlivosť na ľudské zdravie. Výsledky z analýzy sú prepočítané väčšinou na  $1 m^3$  priestoru.

Vybranými metódami je možné kvantifikovať dopady na životné prostredie a ľudské zdravie. Tieto metódy sú náročné na laboratórne vybavenie. Rovnako sú náročné na odbornosť a kvalifikovanosť personálu. Keďže voda je jednou z najdôležitejších zložiek ekosystému. Na hodnotenie úrovne rizikaznečistenia okolitého prostredia obce Nová Bystrica by som si za najvhodnejšiu vybrala metódu vertikálneho elektrického sondovania. Túto metódu som vybrala, pretože skúma šírenie kontaminácie podzemných vôd v okolí skládky.

---

<sup>2</sup>prietochnosť - množstvo tekutiny, ktoré pretečie pôdou za určitý čas

## 6 ZÁVER

Budúci vývoj tvorby počtu nelegálnych skládok bude charakterizovaný kultúrou a ochotou občanov zmeniť svoje správanie. Nezáleží o akej obci na Slovensku budeme hovoriť. Obyvatelia svojím konaním môžu zvýšiť atraktivitu svojho okolia a celkový vizuálny vzhľad krajiny. Podstatné je chrániť zdravie občanov a životné prostredie. Za novú koncepciu rozvoja by sa mala pokladať ochrana neobnoviteľných a obnoviteľných zdrojov.

Článok poukázal na správanie občanov, na neustále zvyšujúci sa trend zbavovania sa odpadov rozličných druhov. Všetci obyvatelia by mali pristúpiť k radikálnym riešeniam súvisiacim s trvalým znižovaním znečistením životného prostredia. Tejto problematike by mali venovať dostatočnú pozornosť, aj kompetentné orgány konkrétne Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, Ministerstvo životného prostredia SR, Ministerstvo zdravotníctva SR. Ak sa kompetentné orgány, a aj každý občan SR bude aktívne zaujímať o svoje okolie môžeme zvýšiť kvalitu životného prostredia.

## LITERATÚRA

- [1] RADIM, T.: Nelegálne čierne skládky – ekologický rámec [on line]. [cit. 2014-03-07]. Dostupné na: <http://www.ekoton.sk/nelegalne-cierne-skladky-odpadov-ekologicky-ramec/>
- [2] PADO, R.: Nelegálne skládky odpadu [on line]. [cit. 2014-03-07]. Dostupné na: <http://pado.blog.sme.sk/c/325858/Nelegalne-skladky-odpadu.html>
- [3] JÁNOVÁ, V. - SLANINKA, I. - FRANSKOVSKÁ, J.: Charakteristika horninového prostredia a znečistenia vo vzťahu k sanáciám znečistených území [on line]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na: <http://envirozataze.enviroportal.sk/AtlasSanMetod/Jar/default.htm?turl=WordDocuments%2Fcharakteristikahorninovhoprostrediaazneisteniaavovzahuksancimzneistenchzem.htm>
- [4] Priatelia Zeme SPZ, Odpady [on line]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na: <http://www.priateliazeme.sk/spz/odpady>
- [5] LIPTAI, P. - PAULÍKOVÁ, A.: Recyklácia plášťov pneumatík a gumy [on line]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na: [http://www.autopriemysel.sk/index.php?option=com\\_content&task=view&id=194&Itemid=118](http://www.autopriemysel.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=194&Itemid=118)
- [6] Technická Univerzita v Košiciach, Vývoj progresívnych technológií využitia vybraných odpadov v cestnom staviteľstve [on line]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na: [http://www.asfeu.sk/uploads/media/20131218\\_TUKE\\_26220220051.pdf](http://www.asfeu.sk/uploads/media/20131218_TUKE_26220220051.pdf)
- [7] Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR 310/2013 Zbierky zákonov, [on line]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na: [www.enviroportal.sk/uploads/files/Odpady/Vyhlaska3102013baterie.pdf](http://www.enviroportal.sk/uploads/files/Odpady/Vyhlaska3102013baterie.pdf)
- [8] BRČEK, M.- NÉMETHY, P.: Kombinácia geofyzikálnych a hydrogeologických metód pri hodnotení vplyvu skládky Šulekovo na okolie [on line]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na: [www.sah-podzemnavoda.sk/cms/request.php?190](http://www.sah-podzemnavoda.sk/cms/request.php?190)

- [9] URSYINYOVÁ, M.: Hodnotenie riziká príjmu arzénu z potravín a vody v SR [on line]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na: [www.mpsr.sk/download.php?fID=5115](http://www.mpsr.sk/download.php?fID=5115)
- [10] Ministerstvo životného prostredia SR, Správa o stave životného prostredia SR v roku 2012 [on line]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na: <http://www.enviroportal.sk/uploads/spravy/2012-sprava.pdf>

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti.