

# VÝSKYT NEPOVOLENÝCH SKLÁDEK NA POZEMCÍCH URČENÝCH K PLNĚNÍ FUNKCÍ LESA

## ILLEGAL DUMPING ON LANDS PROVIDING SERVICES OF FOREST

ANETA FECHTNEROVÁ

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha

### ABSTRACT

Even in modern times the occurrence of illegal dumps in woodlands is a very serious problem. The aim of this paper is to focus on illegal dumping investigation in the forests managed by Forests of the Czech Republic, state enterprise (Lesy ČR, s. p.). The reason of the selection was that they provide anonymity and hidden places spread over large areas with little or no protection. People who dump rubbish illegally do not fully realize the possible negative effects of that activity on woodlands. Unfortunately, it is not easy to eliminate the harmful impact of illegal dumping on the environment. Moreover, it is a landowner, not a person actually involved in illegal dumping, who must pay to have the illegal waste removed. The information taken from the Register of illegal dumps, which is kept by Forests of the Czech Republic, is used in the study for the statistical survey of the total volume of amount of waste disposed of in cubic meters removed from the whole area covered in illegal dumps in square meters and the expenses incurred by Forests of the Czech Republic for the dump rubbish clearance. The analysis of time series was applied to carry out the statistical survey. I used questionnaire surveys to get detailed information about illegal dumps in the Czech forests.

**Klíčová slova:** nepovolené skládky, odpad, legislativa, statistický výzkum, dotazníkové šetření

**Key words:** illegal landfill, waste, legislative, statistical survey, questionnaire survey

### ÚVOD

Nepovolené skládky představují jeden z vážných environmentálních problémů současné doby. Identifikace neznámých nepovolených skládek je rozhodující environmentální problém ve všech vyspělých i rozvíjejících se zemích, kde existuje velké množství nelegálních úložišť odpadu, které jsou neřízené a vznikaly již v minulém století v závislosti na vzrůstajícím industriálním rozvoji (SILVESTRI, OMRI 2008).

V Evropě dvacátého století se extrémně rychlý růst průmyslové činnosti projevil dramatickým nárůstem objemu vyprodukovaného odpadu, což vyvolalo vznik četných a často nekontrolovatelných skládek. Provedená studie Umwelt Bundes Amt (UBA, the German Federal Environment Agency) naznačuje, že existuje více než 91 000 podezření na místa s uloženým odpadem v Německu (ALLGAIER, STEGMAN 2006).

Podobná situace je též v Rakousku, kde byla řada starých skládek již identifikována a charakterizována (ALLGAIER, STEGMAN 2006). Ve Francii v roce 1994 'Ministère de l'écologie et du développement durable' (French Agency for the Ecology and the Sustainable Development) vytvořilo databázi BASOL obsahující 3 905 pravděpodobných kontaminovaných lokalit. Nedávná studie 'Bureau de recherches géologiques et minières' v současné době aktualizovala uvedenou databázi

do databáze BASIAS, která obsahuje téměř 300 000 podezření na staré zátěže a skládky (BIOTTO et al. 2009).

Mnoho starých nepovolených skládek, často 30 – 50 let starých, je nyní skrytých nebo zapomenutých. Italský region Veneto (orgán veřejné správy, který kontroluje vysoce industrializované oblasti v severovýchodní Itálii) ve spolupráci s Benátským vodoprávním úřadem (Magistrato alle Acque di Venezia) začal v roce 2003 program zaměřený na sledování a identifikaci výskytu pravděpodobných nelegálních skládek na planině Veneto.

BIOTTO et al. (2009) využívá geoinformační systémy v kombinaci s MCE a MFE (v severovýchodní Itálii) k posouzení pravděpodobnosti výskytu nepovolených skládek na základě pravděpodobnostních hodnot vypočtených pro jednotlivá zkušební místa k vytvoření seznamu priorit. KONTOS et al. (2005) hodnotí vhodnost výběru optimálního místa pro skládku s využitím GIS.

Identifikace možných nepovolených skládek a kontaminovaných míst prostřednictvím dálkového průzkumu Země přinesla velmi dobré výsledky (SILVESTRI, OMRI 2008), i když je zde určitý stupeň nejistoty.

Studie zpracovaná TASAKI et al. (2006) posoudila a vyhodnotila dvě metody ilustrující místa potenciálních nelegálních skládek s užitím GIS dat. První přístup je zaměřen na výskyt nelegálních skládek a druhý na velikost nepovolených skládek. Oba uvedené přístupy byly

realizovány v regionu Kanto v Japonsku a uplatnilo se sedm nebo osm hlavních geografických atributů nejbližší spojených s nelegálním skládkováním.

Studie ISHIHARY et al. (2002) zkoumá metody pro detekci lesních změn způsobených skládkováním s pomocí časových datových řad, získaných především středním rozlišením snímačů (Landsat-TM, ASTER). Metody využívající optické senzory, které zahrnují detekci lesů, jsou velmi užitečné, protože lesy tvoří asi 60 % všech oblastí výskytu nelegálních skládek v Japonsku.

Podíváme-li se na situaci v České republice a vyjdeme-li ze zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., je zajímavé, že tento zákon termín jako „nelegální, černá, nepovolená, ilegální nebo neřízená“ skládka nezná, i když se tyto pojmy běžně používají. Jako „nelegální, černou a atp. skládku“ lze definovat nedovolené uložení odpadu různé kategorie/druhu na místech, která nejsou k tomuto účelu určená, a která jsou v rozporu s platnou legislativou. Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení), ukládá fyzickým osobám povinnost odkládat komunální odpad na místech k tomu určených. Nepovolené skládky svým výskytem mohou ohrožovat kvalitu povrchových nebo podzemních vod, což řeší zákon č. 254/2001 Sb., o vodách. Zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. poukazuje na obecnou ochranu rostlin a živočichů a celkovou ochranu přírody. Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů řeší omezení plnění funkcí lesa a přímo v §20 odst. 1 písm. o) zakazuje znečišťovat les odpady a odpadky.

Hlavní evidenci o nepovolených skládkách v lesích vlastněných státem vede státní podnik Lesy ČR, s. p. (dále LČR). Některé údaje o výskytu nepovolených skládek v lesích evidují obce s rozšířenou působností, Vojenské lesy a statky, s. p. a Policie ČR, která řeší konkrétní případy nepovoleného nakládání s odpady. Evidence těchto skládek zatím neobsahuje souřadnice. Jestliže by byly např. pomocí GPS lokalizovány, bylo by snazší nejexponovanější oblasti výskytu nepovolených skládek monitorovat a zabezpečit proti jejich opětovnému vytvoření.

Nejen z praktického, ale i z odborného hlediska je významné stanovit, jaké existují prostorové zákonitosti výskytu nepovolených skládek. V daném příspěvku jsem se omezila na výskyt nepovolených skládek v lesích vlastněných podnikem LČR, a to proto, že tento podnik vlastní 59,9 % všech lesů ČR a obhospodaruje téměř 1,4 mil. ha lesních pozemků z celkové plochy 1 578,7 tis. ha, určených v ČR k plnění funkcí lesa (Zpráva 2011).

Tato práce se zaměřuje na aktuální zjištění situace výskytu nepovolených skládek v lesích na území České republiky. Na základě dotazníkového šetření u lesních správ státního podniku LČR jsou v následujícím textu předloženy výsledky dokumentující současný stav této problematiky v České republice a částečně i vypovídají o určitých zákonitostech výskytu nepovolených skládek v lesích. Výzkumné šetření si klade za cíl přispět k lepší orientaci v této problematice, případně k zajištění lepší ochrany lesů před výskytem nepovolených skládek.

## METODIKA

Při rozpracování metodiky, vycházející z možnosti využití statistických metod, byly použity výsledky dotazníkového šetření, které proběhlo od května 2010 do března 2011 na všech 77 lesních správách a 5 lesních závodech podniku LČR.

Dotazník byl rozdělen na dvě části. První část obsahovala obecné údaje o charakteru jednotlivých lesních správ a prvotní informaci o nepovolených skládkách na jimi spravovaném území. Do této skupiny patřily údaje o výměře lesní správy, počtu obcí na území lesní správy, počtu chráněných území, podílu ochranných pásem, o hlavní dřevinné

skladbě v lesní správě, počtu nepovolených skládek v lesní správě, vynaložených ročních finančních nákladech na odstranění odpadu z nelegálních skládek a informace o finančních zdrojích, z nichž pocházejí prostředky na likvidaci nepovolených skládek v lesích. Tyto údaje byly uvedeny k 31. 12. 2010. Druhá část obsahovala údaje o konkrétních nepovolených skládkách, které se v lesích lesní správy vyskytují, jako jsou například vzdálenost skládky od nejbližšího sídla, lokalizace skládky v terénu a její viditelnost, prostorová velikost skládky, kategorie/druh odpadu uloženého na skládce, způsob nakládání s odpadem ze skládky při jejím odstranění, znovuobnovení skládky, zabezpečení místa skládky, nálezců a původce nepovolené skládky, riziko vlivu skládky na poranění zvěře a na znečištění vody v okolí.

Všechny z 82 rozeslaných dotazníků se vrátily vyplněné. Získané údaje byly zpracovány do tabulky v programu EXCEL a následně statisticky analyzovány v programu STATISTICA. Procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí bylo vypočítáno v EXCELU. Dále byly použity tabulky četností a kontingenční tabulky a poté stanoveny statistické hypotézy pro jejich testování. Data reflektující dané hypotézy jsou charakteru jak kvalitativního, tak kvantitativního, proto byly výpočtové metody vybrány na základě typu dat. Pro analýzu hypotéz byly použity kromě základních statistických metod také neparametrický Kruskal-Wallisův test, Spearmanova korelace, Mann-Whitney test a Pearsonův Chí-kvadrát (KUBÍKOVÁ et al. 2010). Spearmanova korelace byla vybrána na základě zjištění korelačního vztahu dvou proměnných a byla zvolena proto, jelikož zjištěná data nesplňovala podmínku normality dat. Kontingenční tabulky a Pearsonův Chí-kvadrát spolu vzájemně souvisejí. Pomocí kontingenčních tabulek byly zjištěny četnosti jednotlivých kategorií, jež byly aplikovány pro kategoriální data. Rozdíly mezi skupinami (pro kategoriální data v kontingenční tabulce) byly následně počítány pomocí Pearsonova Chí-kvadrátu. Mann-Whitney a Kruskal-Wallisův test jsou testy neparametrické a respektují charakter dat; data tedy nebyla normálně rozdělena.

Pro zkoumání vztahů mezi dvěma skupinami proměnných byla zvolena kanonická analýza (Canonical analysis) (LOUDA 2009). Kanonická analýza je jedna z vícerozměrných metod dávající do souvislosti dvě skupiny dat, které spolu zdánlivě nesouvisí. Výsledky jsou založeny na korelacích dvou skupin dat na základě vzniku nových korelačních kořenů. Kanonická analýza I. obsahovala 2 nové kanonické proměnné: první skupina, tzv. levá sada,  $U_k$  zahrnovala tyto proměnné: vzdálenost nepovolené skládky od nejbližšího sídla, lokalizace nepovolené skládky v terénu, viditelnost nepovolené skládky, rozloha nepovolené skládky, druh odpadu vyskytující se na nepovolené skládce a způsob nakládání s odpadem. Druhá skupina, tzv. pravá sada  $V^k$  obsahovala znovuobnovení nepovolené skládky na původním místě, obnovení nepovolené skládky na stejném místě za rok, zabezpečení nepovolené skládky, nálezců nepovolené skládky, původce nepovolené skládky, poranění zvěře na nepovolené skládce a vliv na znečištění vody v okolí nepovolené skládky.

U Kanonické analýzy II. byly do levé sady zahrnuty tyto proměnné: název lesní správy, výměra lesní správy, počet obcí na území lesní správy, výskyt chráněných krajinných oblastí, národních a přírodních památek, národních a přírodních rezervací, ochranná pásma vodních zdrojů a hlavní dřevina v lesní správě. Pravou sadu dat tvořily tyto proměnné: počet nepovolených skládek v lesích, vynaložené roční finanční náklady na odstranění odpadu z nelegální skládky, finanční zdroje na likvidaci nepovolené skládky.

Statistické meziroční srovnání vycházelo z podkladu „Evidence nepovolených skládek“ v letech 2007, 2008 a 2009 zpracovaného státním podnikem LČR. Byly v něm zahrnuty údaje krajských ředitelství Frýdek-Místek, Šumperk, Zlín, Brno, Jihlava, Choceň, Brandýs nad Labem, České Budějovice, Plzeň, Karlovy Vary, Teplice, Liberec, Hradec Králové a též údaje lesních závodů Židlochovice, Boubín, Konopiště, Kladská, Dobříš a správy toků – oblast povodí Ohře.

Z této „Evidence“ byly použity informace o objemu odpadu ( $m^3$ ), o odpadu odstraněném z celkové plochy ( $m^2$ ) pokrývající nepovolené skládky a náklady LČR na odstranění nepovolených skládek.

Ke statistickému šetření ohledně změny výskytu nepovolených skládek v čase byla použita analýza časových řad (BRABENEC et al. 2006). Sledovanými hodnotami  $y_t$  znaku  $Y$ , tvořícího časovou řadu jsou celková množství odpadu ( $m^3$ ), odstraněné odpady ( $m^2$  z celkové plochy pokrývající nepovolené skládky) a náklady LČR na odstranění nepovolených skládek v českých korunách v letech  $t_1$ .

## VÝSLEDKY

Na základě výsledků statistického zhodnocení dotazníkové akce lze zformulovat následující obecnější poznatky týkající se: a) obecných údajů a b) údajů o nepovolených skládkách.

### a) Obecné údaje – společné znaky lesních správ:

Nejčastější výměra lesní správy je v rozmezí 15 000 – 20 000 ha. Průměrný počet obcí na území lesní správy činí 107. V každé lesní správě je průměrně jedna chráněná krajinná oblast, 5 národních a přírodních památek a 6 národních a přírodních rezervací. Přibližně 3,5 % připadá na pásmo hygienické ochrany vodních zdrojů z výměry PUPFL v jednotlivých lesních správách. Hlavní dřevinou ve většině lesních správ je smrk. Průměrný počet nepovolených skládek v lesních správách je 4,45 skládek na jednu lesní správu a lesní závod. Roční finanční náklady na odstranění jedné nepovolené skládky v lesích lesní správy činí 8 339 Kč (tj. 333 EUR). Celkové náklady, které podnik LČR vydal na odstranění odpadů z nepovolených skládek v lesích v roce 2010, činil dle údajů z dotazníků 3 043 751 Kč (tj. 121 750 EUR) a tyto náklady jsou z 98 % hrazeny z vlastních provozních prostředků LČR. V jednom případě byly finanční prostředky na likvidaci nepovolené skládky použity z fondů Evropské unie.

### b) Údaje o skládkách – charakteristika skládek:

V roce 2010 bylo lokalizováno a popsáno celkem 365 nepovolených skládek v lesích obhospodařovaných podnikem LČR. Průměrná vzdálenost skládky od nejbližšího sídla je do jednoho kilometru. Nepovolené skládky se většinou nacházejí u lesní cesty (65,5 %), kde byl zjištěn nejčastější výskyt nejmenších skládek (38,9 %) a na viditelném místě.

Na nepovolených skládkách v lesích se z 83,84 % vyskytuje komunální odpad, z 11,23 % stavební odpad, 1,1 % připadá na nebezpečný odpad a 3,84 % na odpad ostatní. Ostatní odpad je tvořen hlavně zahradním a biologickým odpadem, použitými pneumatikami, starým nábytkem, vraky automobilů a plastů z nich a dalších automobilových součástek. Dále nepovolená skládka obsahovala odpad, jehož původci byli bezdomovci, odpad pocházející z provozování příhraniční prostituce a odpad narkomanů.

Největší podíl na nakládání s odpadem z nelegálních skládek má likvidace odpadu skládkováním, a to v 86,74 %. Na třídění a recyklaci připadá 9,12 % a v 0,28 % se odpad z nelegálních skládek spaluje. Ve 3,87 % se s odpadem nakládá jinak, než jak je uvedeno výše.

63,56 % nelegálních skládek se v lesích pravidelně obnovuje, a to v průměru 1,36krát za rok.

Ve 46,3 % případů jsou místa nepovolených skládek v lesích zabezpečena, hlídána nebo opatřena výstražnou cedulí, jako je například zákaz skládky nebo zákaz vjezdu, a informačními tabulemi. Dále jsou instalovány závory na lesních cestách, je zřízena pravidelná kontrola

inkriminovaných míst revírníkem a na některých místech je kontrola prováděna i policií. Nepovolenou skládku v lesích v 70,1 % zjistil revírník a ve 24,7 % lesník, dále technik spravující hmotný investiční majetek (1,64 %), policie (0,55 %) a obec (1,91 %). Pouze ve třech případech z 365 uvedených byl znám zakladatel nepovolené skládky.

Z výsledků testování nulových hypotéz pak vyplynulo:

**Nulová hypotéza: Počet zvlášť chráněných území v rámci lesní správy neovlivňuje výskyt nepovolených skládek v lesích lesní správy. Hypotéza se potvrdila.** Tato analýza hypotézy byla provedena u chráněné krajinné oblasti, národní a přírodní památky, národní a přírodní rezervace. Ani u jednoho ze zvlášť chráněných území nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl při porovnání počtu zvlášť chráněných území s výskytem nepovolených skládek v lesích. Při porovnání počtu chráněných krajinných oblastí a výskytu nepovolených skládek je výsledek na hranici významnosti. U komparace počtu národních a přírodních památek a národních a přírodních rezervací s výskytem nepovolených skládek byl výsledek ovlivněn dvěma respondenty, kteří měli vysoké množství nepovolených skládek. Ve statistice je legitimní tyto dva extrémní vypustit, ale i přesto nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

**Nulová hypotéza: Výměra lesní správy neovlivňuje výskyt nepovolených skládek v lesích. Hypotéza se potvrdila.** Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi výskytem nepovolených skládek v lesích u jednotlivých výměr lesní správy.

**Nulová hypotéza: Počet obcí na území lesní správy neovlivňuje výskyt nepovolených skládek v lesích. Hypotéza se nepotvrdila.** K analýze byla použita neparametrická korelace a byla zjištěna statisticky významná korelace mezi počtem obcí na území lesní správy a počtem nepovolených skládek. I při eliminaci dvou extrémních případů byl zjištěn statisticky významný korelační vztah mezi počtem obcí na území lesní správy a počtem nepovolených skládek. Z tohoto výsledku je možné usuzovat, že zakladateli nepovolené skládky v lesích jsou samotní obyvatelé žijící na území lesní správy. Další možností je zvýšený výskyt návštěvníků hustěji obydlených oblastí lesní správy, a tím i potenciálních zakladatelů nepovolené lesní skládky.

**Nulová hypotéza: Nepovolená skládka v lesích nezasahuje do pásma hygienické ochrany vodních zdrojů v lesní správě. Hypotéza se potvrdila.** V této analýze byla provedena eliminace dvou extrémních případů. Nebyl zjištěn statisticky významný korelační vztah mezi počtem nepovolených skládek a procentem hygienické ochrany vodních zdrojů.

**Nulová hypotéza: Nepovolená skládka v lesích nemá vliv na znečištění vody v okolí. Hypotéza se potvrdila.** Při detailním zpracování dané hypotézy bylo zjištěno, že pouze 3,1 % respondentů uvedlo, že nepovolená skládka v lesích má vliv na znečištění vody v okolí. Vzhledem k této nízké četnosti odpovědí není nutné statistické doložení.

**Nulová hypotéza: Nepovolená skládka v lesích nemá vliv na poranění zvěře. Hypotéza se potvrdila.** Při zpracování dané hypotézy bylo zjištěno, že pouze 1,56 % respondentů uvedlo, že nepovolená skládka v lesích má vliv na poranění zvěře. Při detailnějším náhledu se jedná pouze o jeden lesní závod, kde respondent uvedl možná rizika pro zvěř, a to na základě výpovědí tamních myslivců a lesníků. Zde došlo k poranění spárků zvěře, kdy na nepovolené skládce zůstala krev nebo se vyskytly případy vyproštění spárkaté zvěře z různých pletiv a drátů.

**Nulová hypotéza: Velikost nepovolené skládky nezávisí na její lokalizaci v lesích lesní správy. Hypotéza se potvrdila.** Z porovnání jednotlivých lokalit nebyl nalezen statisticky významný rozdíl v zastoupení jednotlivých velikostí nepovolených skládek.

**Nulová hypotéza: Počet nepovolených skládek nezávisí na jejich lokalizaci v lesích lesní správy. Hypotéza se potvrdila.** Při analýze

lokalizace skládek v lesích nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl u porovnání počtu nepovolených skládek. Parametrickou analýzou nebylo možné řešit danou hypotézu kvůli nesplnění předpokladů parametrické ANOVY.

**Nulová hypotéza: Druh odpadu uloženého na nepovolených skládkách nezávisí na lesní správě. Hypotéza se potvrdila.** Nebyl zjištěn statisticky významný vztah mezi druhem odpadu a lesní správou.

**Nulová hypotéza: Na místech odstraněných nepovolených skládek, která jsou nějakým způsobem zabezpečena, se znovu skládky nevytváří. Hypotéza se nepotvrdila.** Z analýzy opětovného vytvoření skládky a jejího zabezpečení vyplývá, že byl zjištěn statisticky významný rozdíl ( $\chi^2 = 28,8$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,001$ ), který byl dán zvýšeným výskytem opětovného vytvoření skládky (63,56 %). Největší procentuální zastoupení z celkové tabulky četnosti měl opětovný výskyt skládek, které paradoxně byly zabezpečeny.

**Nulová hypotéza: Znovuvytvoření skládky nezávisí na vzdálenosti skládky. Hypotéza se potvrdila.** Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi znovuvytvořením skládky a vzdáleností skládky ( $\chi^2 = 6,31$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,097$ ).

**Nulová hypotéza: Znovuvytvoření skládky nezávisí na lokalizaci skládky v terénu. Hypotéza se nepotvrdila.** Byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi znovuvytvořením nepovolené skládky a lokalizací skládky v terénu ( $\chi^2 = 7,59$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,022$ ). Nepovolené skládky se vyskytovaly ve volném prostoru v lese, u lesních cest nebo u silnice. Nejčastěji se znovu vytvořily u lesních cest, což je dáno především snadnějším přístupem a částečnou anonymitou původce.

**Nulová hypotéza: Znovuvytvoření skládky nezávisí na viditelnosti nepovolené skládky. Hypotéza se potvrdila.** Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi znovuvytvořením nepovolené skládky a viditelností skládky ( $\chi^2 = 0,199$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,656$ ).

**Nulová hypotéza: Znovuvytvoření nepovolené skládky nezávisí na velikosti skládky. Hypotéza se nepotvrdila.** Byl zjištěn statisticky vý-

znamný rozdíl mezi znovuvytvořením skládky a velikostí skládky ( $\chi^2 = 19,34$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0,001$ ). Menší skládky do třiceti metrů čtverečních se v lesích obnovují snáze než velké nepovolené skládky.

Z výsledků kanonických analýz lze shrnout následovně:

#### Kanonická analýza I.

Model kanonické analýzy vyšel statisticky významný, avšak má dost malé kanonické R ( $R = 0,39451$ ). Získaný rozptyl a vyčerpaná variabilita obou dvou dat souborů je dostatečná. Při analýze vlastních čísel lze uvažovat maximálně 3 kořeny v dané kanonické analýze (obr. 1).

**Kořen 1.** Sadu dat negativně ovlivňuje rozloha nepovolené skládky. Rozloha nepovolené skládky negativně ovlivňuje zabezpečení nepovolené skládky a znouobnovení nepovolené skládky na stejném místě. Rozloha nepovolené skládky má menší vliv na poranění zvěře a znečištění vodních zdrojů v okolí nepovolené skládky.

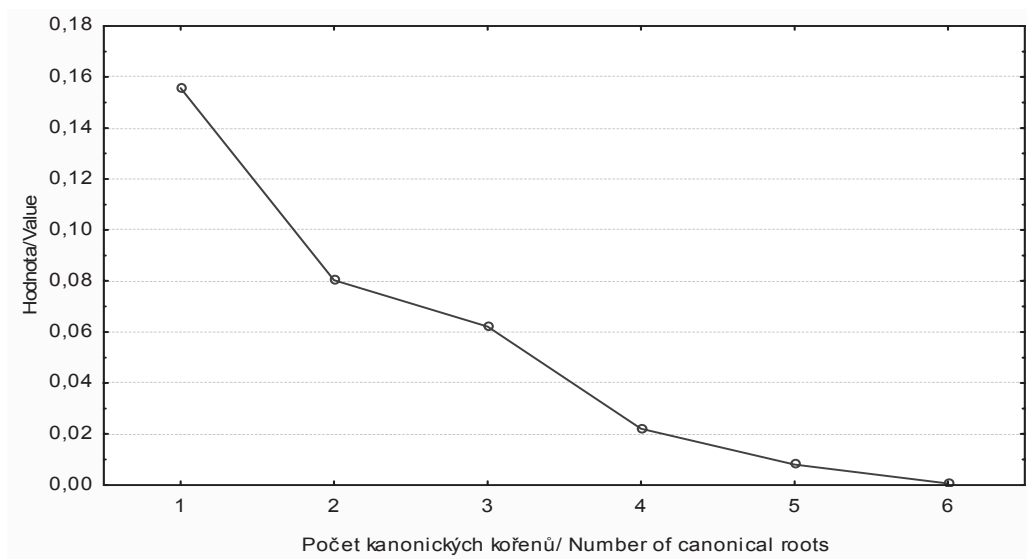
**Kořen 2.** Sadu dat negativně ovlivňuje lokalizace nepovolené skládky v terénu. Tato má vliv na poranění zvěře a na kvalitu vody v okolí nepovolené skládky. Na druhé straně lokalizace nepovolené skládky v terénu má opačný vliv na znouobnovení nepovolené skládky na stejném místě.

**Kořen 3.** Sadu dat pozitivně ovlivňuje nakládání s odpady. Nakládání s odpady spolu s druhem odpadu vyskytujícím se na nepovolené skládce a vzdáleností nepovolené skládky od nejbližšího sídla je v kladném vztahu se znouobnovením nepovolené skládky.

#### Kanonická analýza II.

Z této kanonické analýzy je možné vzít v úvahu pouze jeden kořen v systému, který vyšel statisticky významný.

Na počtu obcí, národní a přírodní památce a národní a přírodní rezervaci závisí počet nepovolených skládek a vynaložené finanční



Obr. 1.

Graf vlastních čísel pro stanovení počtu kořenů

Poznámka: ze statistického zpracování údajů a získaných hodnot vlastních čísel byly použity pouze tři kořeny, které jsou pro danou analýzu statisticky významné

Fig. 1.

Graph of eigenvalues for determining the number of roots



prostředky. Čím větší počet obcí, tím více nepovolených skládek a větší finanční náklady. Čím více národních a přírodních památek a rezervací, tím větší vynaložené finanční náklady.

### Evidence nepovolených skládek vedená LČR

Lesy ve vlastnictví státu zaujímají 60,32 % z celkové porostní plochy v České republice a z toho 50,65 % porostní plochy obhospodařují LČR. Zbýlá procenta lesní plochy jsou ve vlastnictví Vojenských lesů a statků ČR, s. p., Kanceláře prezidenta republiky, obcí a Správy národních parků.

Státní podnik LČR sestává z 13 krajských ředitelství, 77 lesních správ, 5 lesních závodů, 6 správ toků a jednoho semenářského závodu. Lesní správy zasílají každý rok svou evidenci nepovolených skládek na hlavní ředitelství v Hradci Králové. Evidence nepovolených skládek obsahuje údaje o množství (m<sup>3</sup>) odpadu, celkové ploše (m<sup>2</sup>), zda se odpad řeší a odstraňuje, jaké jsou náklady LČR na řešení, respektive odstranění odpadu z nepovolených skládek, případně náklady obce na odstranění odpadu nepovolených skládek.

### Výsledky z evidence nepovolených skládek vedené LČR

Průměrné množství nashromážděného odpadu od roku 2007 do roku 2009 na nelegálních skládkách v lesích je 7 743,3 m<sup>3</sup>. Z výpočtů první absolutní diference je zřejmé, že v roce 2008 se množství odpadu (m<sup>3</sup>) výrazně snížilo oproti předchozímu roku 2007 a v roce 2009 se znovu snížilo množství objemu odpadu proti roku 2008. Průměrná absolutní diference je 2 576,094 m<sup>3</sup> za rok. V roce 2008 (6 025,9 m<sup>3</sup>) se výrazně snížilo množství odpadu na nelegálních skládkách oproti roku 2007 (12 510,8 m<sup>3</sup>), a to o 51,8 %; o rok později (2009) se snížilo množství odpadu o 22,1 % (4 693,1 m<sup>3</sup>). Průměrná relativní roční změna je 38,8 %.

Průměrná plocha odstraněných odpadů z celkové průměrné plochy 70 131,7 m<sup>2</sup> všech nashromážděných odpadů na nelegálních skládkách v lesích činila 34 353,03 m<sup>2</sup>. Dle výpočtů první absolutní diference se od roku 2007 do roku 2009 plošné odstraňování odpadu snižuje. Průměrná absolutní diference je 5 842,4 m<sup>2</sup>. Od roku 2007 do roku 2009 se plošné odstranění odpadu meziročně snižuje, a to v roce 2008 o 45,3 % oproti předchozímu roku a v roce 2009 to bylo o 44,4 %. Průměrná relativní roční změna je 44,8 %.

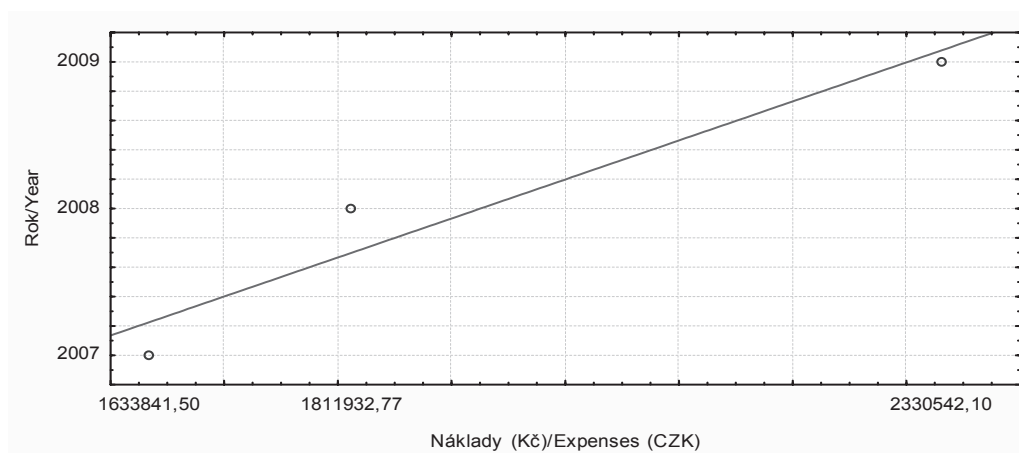
Průměrné náklady vynaložené na odstranění odpadů z nelegálních skládek od roku 2007 do roku 2009 v lesích činí 1 925 439 Kč, respektive 77 017,56 EUR. Z výpočtů první absolutní diference se takto vynaložené náklady meziročně zvyšují (viz obr. 2). Průměrný absolutní přírůstek je 170 259,03 Kč, respektive 6 810,36 EUR. V roce 2008 (1 819 932,77 Kč) se oproti roku 2007 (1 633 841,5 Kč) náklady zvýšily o 10,9 % a v roce 2009 (2 330 542,1 Kč) to bylo o 28,6 %. Průměrný růst nákladů činí 19,43 %.

## DISKUSE

Analýza dat vyplývala z charakteru, distribuce a počtu vstupních dat, která byla nejprve zpracována pomocí popisných statistik, tabulek četností a kontingenčních tabulek. Pro analýzu dat jsme použili M-V Chí-kvadrát, Mann-Whitney test, Spearmanův korelační koeficient a Kruskal-Wallisovu ANOVU. Nevýhodou Spearmanovy korelace je – stejně jako u ostatních neparametrických testů – to, že pracuje pouze s pořadím hodnot a nikoliv se zdrojovými daty. U Pearsonova Chí-kvadrátu je nevýhodou menší aplikovatelnost testu na data mající menší četnost. Nevýhodou Mann-Whitney testu a Kruskal-Wallisova testu je jejich práce s pořadím hodnot, a tudíž menší citlivost než u parametrických testů. Ty ale nebylo možné použít, protože nebyla splněna normalita dat a homogenita rozptylu.

Dotazníková metoda pro zjištění základních informací o jednotlivých nepovolených skládkách vyskytujících se v lesních správách a lesních závodech byla k tomuto účelu vhodná. Nedostatkem této metody je nemožnost zpětné kontroly. Výsledky jsou tak závislé na údajích uvedených pracovníkem lesní správy a lesního závodu. Pro efektivnější využití získaných informací by měl dotazník obsahovat i GPS souřadnice nepovolené skládky a dále i údaje o přístupnosti místa nepovolené skládky kvůli možnosti jejího následného odstranění. Díky získání GPS souřadnic často se obnovujících nepovolených skládek v lesích a jejich zanesením do digitální mapy, která by byla veřejně přístupná, by bylo možné inkriminovaná místa lépe monitorovat a zapojit tak veřejnost do řešení této problematiky. Bohužel, lesní správa nedisponuje vybavením pro určení GPS souřadnic jednotlivých skládek.

Řešení dané problematiky není jednoduché a vyžaduje čas i úsilí jak státu, tak nevládních organizací. V České republice hraje hlavní roli



**Obr. 2.**  
Náklady na odstranění nelegálních skládek v lesích  
**Fig. 2.**  
Costs of clearance of illegally dumped waste in forests

při odstraňování nepovolených skládek stát. Pro zefektivnění řešení problému s nepovolenými skládkami v lesích by bylo vhodné zapojit do procesu více nevládní organizace a veřejnost. Spolupráce mezi státem a ostatními subjekty by se měla stát prioritou.

U zvláště chráněných území nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl při porovnání počtu zvláště chráněných území s výskytem nepovolených skládek v lesích. Tato analýza byla provedena kvůli možnému financování odstranění nepovolených skládek v lesích z dotací operačního programu životního prostředí v rámci prioritní osy 4 pro období 2007 – 2013, kde hlavním cílem je zkvalitnění nakládání s odpady, snížení produkce odpadů a odstraňování starých ekologických zátěží. V rámci prioritní osy 4 jsou realizovány dvě oblasti podpory: 4.1 - Zkvalitnění nakládání s odpady a 4.2 - Odstraňování starých ekologických zátěží. V rámci oblasti podpory je možno podporovat i projekt rekultivace starých skládek a odstranění nepovolených skládek, do kterého patří odstranění nepovolených skládek ve zvláště chráněných územích, evropsky významných lokalitách a ptačích oblastech (Zpráva 2009). Dle §14 ods. 2 zákona č.18/2010 Sb., o ochraně přírody a krajiny, jsou za kategorie zvláště chráněných území považovány národní parky, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky a přírodní památky.

Na 84 % nepovolených skládek byl uložen směsný komunální odpad. Komunální odpad zahrnuje domovní a komerční odpad, demoliční materiál a odpadní kal (THEODORE, THEODORE 2010). Dle Státního zdravotního ústavu v Praze je nutné na směsný komunální odpad pohlížet jako na odpad nebezpečný. Kromě toxických látek (odpady s různými nebezpečnými vlastnostmi, H4 – H8, H10 – H12), obsahuje řadu mikroorganismů, které mohou ohrozit zdraví (nebezpečná vlastnost H9) (ZIMOVÁ).

Ekosystémová obnova jako návrat ke stavu před poškozením (MITSCH, JORGENSEN 2004) je v lesním prostředí realizována formou sanace. V tělu skládky probíhají fyzikální, chemické i biologické procesy, které mohou měnit charakter odpadů při dlouhodobějším uložení (VANÍČEK 2002). Nepovolená skládka je pak likvidována osobou odpovědnou za nakládání s odpady. Bohužel, náklady spojené s odstraněním nepovolených skládek v lesích jsou často velmi vysoké. Ekosystémovou obnovu lesního prostředí a ocenění lesních funkcí je často velmi obtížné peněžně vyčíslit. Lesní ekosystém plní řadu důležitých funkcí a nepovolené skládky v lesích je poškozují.

Kvalitní systém nakládání s odpady je předpokladem pro úspěšné řešení problematiky nepovolených skládek v lesích. Dostupnost sběrných míst pro shromažďování odpadů je důležitá jak z prostorového, tak i z finančního hlediska. Pokud je k dispozici hustá síť sběrných míst a sběrných dvorů, kam je možné bezpečně a bezplatně (pokud pomineme náklady související s dopravou odpadu do sběrného dvora) odpad odvést, pak by se mělo snižovat i riziko nelegálního uložení odpadu na místech, která k tomu nejsou určená.

## ZÁVĚR

Na poměrně vysoký výskyt nepovolených skládek mají zřejmě vliv následující skutečnosti:

- Od roku 2009, v době ekonomické krize, zájem o výkup separovaného odpadu výrazně poklesl. Propad cen se dotkl naprosté většiny komodit, jež vznikají přetříděním materiálů z obecních systémů separace, a to s sebou nese ohrožení současného stavu třídění odpadu, což zasáhlo nejen Českou republiku, ale i Evropu (KLOS 2009). Lidé tak mohou mít pocit, že třídění odpadu nemá smysl a nemají vůli odnést odpad na určená místa.
- Vzhledem ke skutečnosti, že nejvíce nepovolených skládek se nachází blízko lidských sídel u lesních cest a skládky jsou menších rozměrů, lze usuzovat, že primárními původci jsou občané, chatari, rekreanti apod. Počet obcí tedy ovlivňuje výskyt nepovolených skládek v lesích. To je zřejmě i z druhu odpadu uloženého na nepovolené skládce. Závislost počtu nepovolených skládek na hustotě osídlení v určitých oblastech lesních správ může být signálem pro zaměření pozornosti na tato území.
- Zajímavým zjištěním je zvýšený výskyt opětovného vytvoření nepovolené skládky na místech, která jsou nějakým způsobem zabezpečena (závora, cedule). Z toho lze usuzovat, že zakladatel nepovolené skládky předpokládá, že odpad bude z těchto míst znovu odstraněn. Tato místa jsou většinou dobře přístupná a permanentně nekontrolována. To souvisí i s velikostí nepovolené skládky, která se obnovuje na původním místě.
- Zjištěná závislost mezi velikostí nepovolené skládky a jejím znovuvytvořením je zřejmě dána možnostmi manipulace s odpadem. Čím menší množství odpadu, tím snadněji se nepovolená skládka v lesích obnovuje.
- Dalším faktorem ovlivňujícím výskyt nepovolených skládek v lesích je celková úroveň systému nakládání s odpadem a řešení odpadového hospodářství v dané oblasti a s tím související poplatky.

## LITERATURA

- ALLGAIER G., STEGMANN R. 2006. Old landfills in the focus of the urban land management. In: Workshop on landfill reclamation and remediation technologies. 7–9 June 2006. International Waste Working Group and University of Padova. Cagliari, CISA Environmental Sanitary Centre: [10 s.]
- BIOTTO G., SILVESTRI S., GOBBO L., FURLAN E., VALENTI S., ROSSELLI R. 2009. GIS, multi-criteria and multi-factor spatial analysis for the probability assessment of the existence of illegal landfills. *International Journal of Geographical Information Science*, 23: 1233-1244.
- BRABENEC V. et al. 2006. *Statistika a biometrika*. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 272 s.
- ISHIHARA N. et al. [2002]. Monitoring of illegal dumping using satellite images. [online]. [cit. 9. 11. 2011]. Dostupné na World Wide Web: [www.a-a-r-s.org/acrs/proceeding/ACRS2002/Papers/HMD02-7.pdf](http://www.a-a-r-s.org/acrs/proceeding/ACRS2002/Papers/HMD02-7.pdf)
- KONTOS T. D., KOMILIS D. P., HALVADAKIS C. P. 2005. Siting MSW landfills with a special multiple criteria analysis methodology. *Waste Management*, 25: 818-832.
- KLOS Č. 2009. Sběr druhotných surovin. *EURO*, 7: 27-29.
- KUBÍKOVÁ J., ŠKOP M., KUBÁSEK J. 2010. Vícerozměrné statistické metody v programu STATISTICA. Praha, StatSoft CR: 59 s.
- LOUDA Z. 2009. Řešené příklady v systému STATISTICA. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 100 s.
- MITSCHE W. J., JORGENSEN S. E. 2004. *Ecological engineering and restoration*. Hoboken, Wiley: 23-24.
- SILVESTRI S., OMRI M. 2008. A method for the remote sensing identification of uncontrolled landfills: formulation and validation. *International Journal of Remote Sensing*, 29: 975-989.
- TASAKI T., KAWAHATA T., OSAKO M., MATSUI Y., TAKAGISHI S., MORITA A., AKISHIMA S. 2006. A GIS-based zoning of illegal dumping potential for efficient surveillance. *Waste Management*, 27: 256-267.
- THEODORE M. K., THEODORE L. 2010. *Introduction to environmental management*. Boca Raton, CRC Press/Taylor and Francis Group: 255-273 s.
- VANIČEK I. 2002. *Sanace skládek, starých ekologických zátěží*. Praha, Vydavatelství ČVUT: 247 s.
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů.
- Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- Zákon č. 289/1995 Sb., o lese a o změně a doplnění některých zákonů.
- ZIMOVÁ M. Podklady získané ze Státního zdravotního ústavu v Praze od MUDr. Magdaleny Zimové, CSc.
- Zpráva. 2009. Zpráva o životním prostředí České republiky 2009. [online]. Praha, Ministerstvo životního prostředí: 138 s. [cit. 10. 11. 2011]. Dostupné na World Wide Web: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMJG3UQ0NF/\\$FILE/zprava\\_o\\_zp\\_2009\\_CZ.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMJG3UQ0NF/$FILE/zprava_o_zp_2009_CZ.pdf)
- Zpráva. 2011. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2010. Praha, Ministerstvo zemědělství: 128 s.

**ILLEGAL DUMPING ON LANDS PROVIDING SERVICES OF FOREST****SUMMARY**

At present, the problem of illegal dumping in forests of the Czech Republic has been discussed extensively. As the discussions have started only recently, there are no sufficient publications available. This study presents specific approach to some illegal dumping cases. It is based on Czech legislation, mainly on the Forest Act No. 289/1995 Coll., and the Waste Act No. 185/2001 Coll.

Illegal dumps in forests are still a great problem despite the continuous improvement of the waste management system in the Czech Republic. In 2010, 365 illegal dumps were reported in forests managed by Forests of the Czech Republic, state enterprise (Lesy ČR, s. p.) Out of that number, four illegal dumps fell on one forest administration. In most illegal dumps, mixed communal waste was deposited. Such waste can be dangerous and, therefore, defined as a potential source of hazard to the forest ecosystem.

Illegal waste dumping can be found most frequently near houses and on visible sites near forest roads. An illegal dump is usually of small size and appears repeatedly in certain forest administrations once in a year at least, despite the fact that the sites of illegal dumping sites are secured in some way.

The statistical survey has shown that about one half of the overall illegal dumps area in forests has been removed, and the area of removed waste decreased in the period from 2007 to 2009. On the other hand, the overall waste quantity on illegal forest dumps was reduced as well. However, expenses related to illegal dumps removal increased in the period from 2007 to 2009 (Fig. 2).

Focus on prevention and public education through environmental education and mass media, and with the help not only of communities but also the government is an important factor in the given problem solving. Forests of the Czech Republic, state enterprise has been organizing various education-supporting and public awareness events because it is an effective investment in the future.

Recenzováno

---

**ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:**

Ing. Mgr. Aneta Fechtnerová, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská  
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 - Suchbát, Česká republika  
tel.: 608 979 094; e-mail: fechtnerova@fld.czu.cz