



XXII. MEZINÁRODNÍ KOLOKVIUM O REGIONÁLNÍCH  
VĚDÁCH. SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

22<sup>ND</sup> INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON REGIONAL  
SCIENCES. CONFERENCE PROCEEDINGS

Place: Velké Bílovice (Czech Republic)  
June 12-16, 2019

Publisher: Masarykova univerzita (Masaryk University Press), Brno

**Edited by:**

Viktorie KLÍMOVÁ

Vladimír ŽÍTEK

(Masarykova univerzita / Masaryk University, Czech Republic)

**Vzor citace / Citation example:**

AUTOR, A. Název článku. In Klímová, V., Žítek, V. (eds.) *XXII. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Sborník příspěvků*. Brno: Masarykova univerzita, 2019. s. 1–5. ISBN 978-80-210-9268-6. DOI.

AUTHOR, A. Title of paper. In Klímová, V., Žítek, V. (eds.) *22<sup>nd</sup> International Colloquium on Regional Sciences. Conference Proceedings*. Brno: Masaryk University Press, 2019. pp. 1–5. ISBN 978-80-210-9268-6. DOI.

*Publikace neprošla jazykovou úpravou. / Publication is not a subject of language check.*

*Za správnost obsahu a originalitu výzkumu zodpovídají autoři. / Authors are fully responsible for the content and originality of the articles.*

© 2019 Masarykova univerzita  
ISBN 978-80-210-9268-6 (online : pdf)

DOI: 10.5817/CZ.MUNI.P210-9268-2019-87

# VÝVOJ MNOŽSTVA KOMUNÁLNĚHO ODPADU NA SLOVENSKU A V NITRIANSKOM KRAJI V ROKOCH 2002-2017

## Development of municipal waste in the Slovak Republic and the Nitra Region from 2002 - 2017

MELÁNIA FESZTEROVÁ<sup>1</sup>

JANA NÉMETHOVÁ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra chémie	<sup>1</sup> Department of Chemistry
<sup>2</sup> Katedra geografie a regionálneho rozvoja	<sup>2</sup> Depart. of Geography and Regional Development
Fakulta prírodných vied	Faculty of Natural Sciences
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre	Constantine the Philosopher University in Nitra
✉ Tr. Andreja Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovak Republic	
E-mail: mfeszterova@ukf.sk, jnemethova@ukf.sk	

### **Anotácia**

Príčinami hromadenia odpadov je ekonomický rozvoj, veľa krát neúčinné technológie likvidácie odpadu a nepostačujúca legislatíva týkajúca sa problematiky odpadov. V súvislosti s hromadením sa odpadu a zvyšovania jeho nebezpečných vlastností, je nutné eliminovať jeho dopad na životné prostredie. Cieľom príspevku je analyzovať vývoj množstva komunálneho odpadu na úrovni Slovenska a Nitrianskeho kraja v rokoch 2002-2017 a ich vzájomná komparácia. Orientujeme sa na zmeny v množstve komunálneho odpadu predovšetkým v Nitrianskom kraji a sledujeme jeho postavenie v rámci krajov Slovenska. S pribúdajúcim počtom obyvateľov ako aj s ich zvyšujúcimi sa nárokmi na životnú úroveň rastie množstvo a zloženie komunálneho odpadu. Komunálny odpad na 1 obyvateľa v sledovaných rokoch na Slovensku vzrástol o 38,7 % a v Nitrianskom kraji o 58,2 %. Na Slovensku dochádza k postupnému nárastu množstva zhodnoteného komunálneho odpadu. Množstvo recyklovaného komunálneho odpadu v SR vzrástlo o 18,05 % a v Nitrianskom kraji o 21,84 %. V zhodnotení komunálnych odpadov je Nitriansky kraj pod priemernou hodnotou Slovenska (20,69 %, hodnota v SR - 31,82 %). Pri porovnaní priemernej hodnoty recyklovaného odpadu, Nitriansky kraj dosahuje rovnakú hodnotu ako Slovensko, zhruba 17 %.

### **Kľúčové slová**

komunálny odpad, Slovensko, Nitriansky kraj

### **Annotation**

The causes of waste accumulation are economic development, often inefficient waste disposal technologies and inadequate waste management legislation. Due to the continuous accumulation of waste and the increase in its risk, it is necessary to eliminate its impact on the environment. The aim of this paper is to analyze the state of municipal waste in Slovakia and in particular, in the Nitra region from 2002-2017 and to compare. We focus on municipal waste changes used in the Nitra region and in other regions in Slovakia. The rise of living standards and the rise in the number's of inhabitants has led to an increase in the production and composition of municipal waste. Municipal waste per inhabitant in the chosen years in Slovakia increased about 38.7% and in the Nitra region about 58.2%. The amount of recovered municipal waste is gradually increasing in Slovakia. The amount of recycled municipal waste in the SR increased by 18.05% and in the Nitra region by 21.84%. In the recovery of municipal waste, the Nitra region is below the average level in Slovakia (20.69%, amount in SR -31.82%). When comparing the average amount of recycled waste, the Nitra region reaches the same amount as Slovakia (17%).

### **Key words**

municipal waste, Slovakia, Nitra region

**JEL classification:** Q53

## 1. Úvod

Produkcia odpadov je neustály cyklus ľudskej spoločnosti (Pucherová, 2017). Problém s odpadmi existuje všade tam, kde človek vykonáva akúkoľvek činnosť (Czyżyk et al., 2012). Odpady sú negatívnym dôsledkom čerpania prírodných zdrojov (Nováček, Huba, Mederly, 1998). Neustály rast množstva odpadov a s tým spojené problémy odpadového hospodárstva sú problémom nielen Slovenska. Z hľadiska odpadov je najväčším problémom každoročne sa zvyšujúce množstvo odpadov a možnosti ich triedenia, uskladňovania, ale predovšetkým úsilie o ich premenu s cieľom ďalšieho využitia (Gašparíková et al., 2016; Góralczyk et al., 2009; Piecuch et al., 2003). Každá činnosť obchodná, výrobná alebo služby generuje odpady (Báreková, Sklenár, Tátošová, 2010). S aktivitami a činnosťami ľudskej spoločnosti je spojená aj produkcia množstva odpadov, ktoré môžu mať negatívny dopad na životné prostredie, prípadne môžu predstavovať aj trvalé nebezpečenstvo (Gu et al., 2014; Michaeli, Boltziar, 2010; Pucherová, Mišovičová, Petlušová, 2018). Preto sa odpady delia na nebezpečné a ostatné odpady (Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z., 2015). Ako uvádzajú mnohí autori, je dôležité rozlišovať čo odpadom je a čo nie je (Czekała, 2009; Fajkis, Barbusiński, 2006; Milewski et al., 2001). V slovenskej legislatíve sa pod pojmom „odpad rozumie hnutelná vec, alebo látku, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, chce sa jej zbaviť, alebo je v súlade s týmto zákonom, alebo osobitnými predpismi povinný sa jej zbaviť“ (zákon NR SR č. 79/2015 Z. z., 2015). Odpadové hospodárstvo v zmysle zákona predstavuje súbor činností zameraných na predchádzanie a obmedzovanie vzniku odpadov a znižovanie ich nebezpečnosti pre životné prostredie a na nakladanie s odpadmi. Legislatívne opatrenia zamerané na odpad a odpadové hospodárstvo sú problematikou, na ktorú sa v súčasnosti kladie veľký dôraz. Nevyhnutným sa stáva predovšetkým aplikácia zákona do praxe (predchádzanie a znižovanie množstva odpadov, triedenie odpadov, recyklácia a energetické využitie atď.) (Sobczyk, 2016; Yang, Xu, Chai, 2018).

## 2. Materiál, metódy a cieľ

Vstup Slovenskej republiky (SR) do Európskej únie (EÚ) ovplyvnilo prispôbenie sa legislatíve a predpisom EÚ a odpadového hospodárstva. SR sa zaviazala v oblasti odpadového hospodárstva k aktivitám smerujúcim na obmedzenie množstva odpadu uloženého na skládkach komunálneho odpadu a na znížení podielu biologicky rozložiteľného odpadu v nich. Tiež sa zaviazala na zvýšenie využitia a recyklácie iných frakcií odpadu. Z tohto dôvodu došlo k zmenám v existujúcich právnych predpisoch týkajúcich sa odpadov a odpadového hospodárstva. Odrážalo sa to v prijatých právnych predpisoch. Zákon SNR č. 238/1991 Zb. o odpadoch bol nahradený novým európskym zákonom o odpadoch, ktorým sa SR priblížila k úrovni právnej regulácie odpadového hospodárstva v EÚ (Klinda, Lieskovská et al., 2001). Zákon NR SR č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov mal za cieľ podporiť zhodnocovanie odpadov na úkor ich zneškodňovania. Vstup SR do EÚ si vyžiadal, aby legislatívne predpisy v oblasti odpadového hospodárstva boli jednotné (Čermák et al., 2008). Základným zákonom pre oblasť odpadového hospodárstva v EÚ je *Rámcová smernica o odpadoch 2008/98/ES (75/442/ES)*. Podľa tejto smernice majú byť odpady zbierané oddelene na základe technických, environmentálnych a ekonomických možností. Technická realizovateľnosť, environmentálny prístup a ekonomické hľadisko sa musí premietat' do všetkých činností v odpadovom hospodárstve. Uvedená smernica o odpadoch odporúča, aby členské krajiny do roku 2020 zabezpečili recyklovanie minimálne polovice komunálneho odpadu a aspoň 70 % stavebného odpadu. Zákon NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch v znení neskorších predpisov nadobudol účinnosť 1. januára 2016. Ďalšou smernicou zaoberajúcou sa s odpadom je *Smernica Rady 91/689/EEC o nebezpečných odpadoch*. Uvedená smernica podporuje environmentálne a bezpečné nakladanie s nebezpečným odpadom. Podľa Čermáka (2007), Czyżyka et al. (2012), Končalovej a Dubcovej (2015), Pucherovej (2017), Sobczyk (2016) došlo v členských štátoch EÚ, teda aj na Slovensku k viacerým zmenám, ktoré sa týkali nakladania s odpadom a odpadového hospodárstva. EÚ vyžaduje, aby členské štáty rozvíjali svoju politiku odpadovej prevencie tak, aby sa v prvom rade dotýkala jednotlivcov a výrobcov zodpovedných za tvorbu odpadov. Cieľom EÚ je vytvoriť legislatívne nástroje na znižovanie množstva odpadu a dokonalejšie využitie odpadu zvýšením podielu recyklácie. Separovanie odpadu a následne jeho opätovné využitie významne chráni nielen prírodné zdroje, ale aj životné prostredie. Separovaný odpad sa recykláciou stáva surovinou, ktorá môže znova vstúpiť do výrobného procesu a tak znížiť spotrebu energie. Recyklácia je každá činnosť zhodnocovania odpadu, ktorou sa odpad opätovne spracuje na výrobky, materiály alebo látky určené na pôvodný účel alebo iné účely (Zákon NR SR č. 79/2015 Z. z., 2015). Predchádzať vzniku odpadu EÚ chce napr. dôrazom na eko-design výrobkov a na predĺženie ich životnosti. Snahou je aj vplývať na zmenu správania obyvateľstva a tak znižovať množstvo vznikajúcich odpadov.

Vstupné údaje týkajúce sa množstva komunálneho odpadu podľa podskupín katalógu odpadov a nakladania s ním na úrovni SR a jeho krajov sme získali zo Štatistického úradu SR (2017, 2018). Vývoj množstva komunálneho odpadu v SR a v Nitrianskom kraji v rokoch 2002 a 2017 bol sledovaný pomocou indexu rastu/poklesu ( $I_{r/p}$ ), ktorý vyjadruje percentuálny rast, resp. pokles množstva odpadov. Pri jeho aplikácii sme vychádzali z matematického vyjadrenia indexu rastu/poklesu, ktorý bol nasledovný:

$$I_{r/p} = \left( \frac{K_{O_1}}{K_{O_0}} \times 100 \right) - 100 \text{ [%]}$$

kde  $I_{r/p}$  je index rastu/poklesu,  $KO_1$  - prezentuje množstvo komunálneho odpadu na konci sledovaného obdobia a  $KO_0$  - prezentuje množstvo komunálneho odpadu na začiatku sledovaného obdobia.

V práci boli použité štandardné metódy spracovania založené na komparatívnej analýze vývoja štatistických údajov, grafickom a tabuľkovom vyjadrení problematiky. Pri analyzovaní skúmanej problematiky sme využili nasledovné ukazovatele: množstvo komunálneho odpadu vyprodukovaného na 1 obyvateľa v SR, Nitrianskom kraji a v EÚ, ďalej sme použili relatívne ukazovatele o nakladaní s komunálnym odpadom - podiel zhodnoteného, recyklovaného odpadu a zneškodneného odpadu v kg na 1 obyvateľa. Vnútornú štruktúru odpadov podľa kategórií v SR a v jednotlivých krajoch SR v sledovaných rokoch 2002 a 2017 sme hodnotili podľa podielu každej kategórie na komunálnom odpade spolu. Postavenie krajov v rámci komunálnych odpadov SR sme analyzovali na základe podielu všetkých krajov na komunálnych odpadoch spolu v SR.

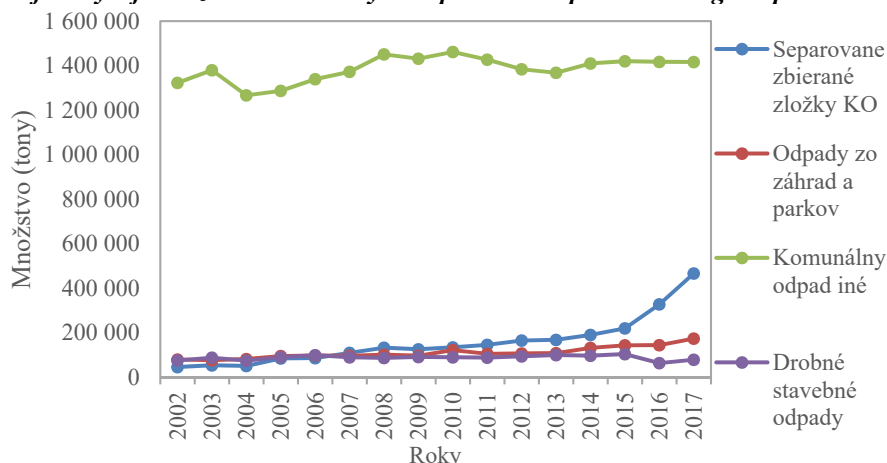
Cieľom príspevku je analýza vývoja množstva komunálneho odpadu na úrovni Slovenska a Nitrianskeho kraja v rokoch 2002-2017 a ich vzájomná komparácia. Detailnejšie sa venujeme zmenám v množstve komunálneho odpadu predovšetkým v Nitrianskom kraji a sledujeme jeho postavenie v rámci ostatných krajov Slovenska. Produkcia komunálnych odpadov je priamo závislá od sociálno-ekonomických ukazovateľov, predovšetkým od výšky hrubého domáceho produktu, priemernej mzdy zamestnanca, rastu počtu obyvateľov, jeho kúpyschopnosti a celkovej životnej úrovne obyvateľstva. Ako uvádzajú Czyżyk et al. (2012), Yang, Xu, Chai (2018) množstvo a zloženie komunálnych odpadov závisí aj od faktorov, ako napr. veľkosť a typ sídelnej jednotky (mesto, obec), funkcie sídelnej jednotky (napr. priemyselná, poľnohospodárska), druhu bytových domov (jednorodinné, viacrodinné), stupňa vybavenia bytových jednotiek, od technickej infraštruktúry, životnej úrovne obyvateľstva a pod. Z roka na rok pribúdajúce množstvo komunálnych odpadov a s tým spojené problémy odpadového hospodárstva ovplyvňujú stav prostredia a kvalitu zdravia populácie. Zámerom je poukázať na dôležitosť starostlivosti o životné prostredie a prírodu a predchádzať tak environmentálnym problémom pri rastúcom množstve komunálnych odpadov.

### 3. Výsledky

#### 3.1 Situácia s komunálnym odpadom v Slovenskej republike

Rastúce množstvo komunálnych odpadov (KO) predstavuje sociálny a environmentálny problém (Dai et al., 2015; Kawai, Tasaki, 2016; Nemerow, 2009; Thanh, Matsui, 2011; Vergara, Tchobanoglous, 2012). V porovnaní s EÚ produkuje Slovensko menej komunálnych odpadov na jedného obyvateľa. Za sledované obdobie 2002-2017 priemerná hodnota predstavuje 322 kg odpadu na 1 obyv./rok (priemer EÚ je 492 kg odpadu na 1 obyv./rok). V porovnaní s krajinami EÚ-28 patrí SR medzi krajiny s najnižšou ročnou produkciou komunálnych odpadov na obyvateľa. Končalová a Dubcová (2015) uvádzajú, že v ukazovateľoch, ako napr. vyseparované množstvo odpadu alebo miera zhodnocovania odpadov Slovensko zaostáva za EÚ. V množstve všetkých vyseparovaných odpadov za rok na 1 obyvateľa SR dosahuje zhruba polovičnú hodnotu EÚ (24 kg na 1 obyv./rok), v EÚ sa vyseparuje 46 kg odpadu na 1 obyv./rok. Miera zhodnocovania odpadov v EÚ predstavuje hodnotu 38,54 % a na Slovensku 15,67 %.

*KO spolu tvoria: separovane zbierané zložky KO, odpady zo záhrad a parkov, KO iné, drobné stavebné odpady.* Za obdobie rokov 2002-2017 sa v KO spolu vyprodukovalo 27 846 794 ton odpadov (priemerná hodnota za rok je 1 740 424,65 ton). Podľa množstva komunálnych odpadov v SR za sledované obdobie rokov 2002-2017 môžeme konštatovať, že najväčšie množstvo zo všetkých kategórií KO spolu dosahujú KO iné. Najviac sa ich vyprodukovalo v rokoch 2008 (1 451 054 ton) a 2010 (1 461 809 ton) (Graf 1).

**Graf 1: Vývoj množství komunálních odpadů v SR podľa katalogu odpadů v letech 2002-2017 (v tonách)**

Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska (2017, 2018), vlastné spracovanie

Množstvo KO iné za obdobie rokov 2002-2017 má kolísavý priebeh vývoja. Strieda sa obdobie nárastu s obdobím poklesu. Rastúci trend je prirodzeným dôsledkom rastu ekonomického rozvoja štátu, ale nie je v súlade so smerovaním celkovej koncepcie v odpadovom hospodárstve, ktorá je zameraná na znižovanie vzniku odpadov. Nárast množstva KO súvisí aj s rastom počtu obyvateľov, so zvyšovaním priemernej mzdy zamestnancov, ktorá od roku 2002 do roku 2017 vzrástla o viac ako 100 %, tým sa zvýšila aj kúpyschopnosť obyvateľstva a jeho celková životná úroveň. Znižovanie tejto kategórie odpadov nastupuje od roku 2015. K najmenším množstvám odpadu, ktoré boli vyprodukované za uvedené obdobie rokov 2002-2017 patrí kategória *drobné stavebné odpady*. V tejto kategórii sa vyprodukovalo 1 412 086 ton odpadu (priemerná hodnota v uvedenej kategórii je 88 255,38 ton/rok).

### 3.2 Komparácia v produkcii komunálneho odpadu na úrovni Nitrianskeho kraja a Slovenska

Ako uvádzajú autori Kristina a Mettle (2016) predchádzanie vzniku odpadov, je dôležité pre odpadové hospodárstvo. V roku 2002 bolo v SR vyprodukovaných 1 524 400 ton KO spolu. V roku 2017 v porovnaní s rokom 2002 došlo k nárastu množstva KO spolu o 40,18 % t.j., nárast odpadu na 2 136 952 ton (Tab. 1). Tento stav nekorešponduje s celosvetovým trendom v znižovaní množstva odpadu (Končalová, Dubcová, 2015). Vývoj komunálneho odpadu spolu v Nitrianskom kraji kopíruje vývoj v produkcii odpadov na Slovensku. V roku 2017 v porovnaní s rokom 2002 došlo k nárastu odpadu o 51,31 %.

**Tab. 1: Vývoj komunálnych odpadov na Slovensku a v Nitrianskom kraji v rokoch 2002 a 2017 (v tonách)**

Druh odpadu	Slovenská republika				Nitriansky kraj			
	2002	2017	Index rastu (%)	Rast/pokles (%)	2002	2017	Index rastu (%)	Rast/pokles (%)
Komunálne odpady spolu	1 524 404	2 136 952	140,18	40,18	208 016	314 739	151,31	51,31
Separovane zbierané zložky KO	46 138	466 994	1012,17	912,17	5 654	62 851	1 111,62	1 011,62
Separovane zbierané zložky KO z toho: NO	1 196	9 056	-	757,19	1 019	250	407,6	307,6
Odpady zo záhrad a parkov	79 651	174 168	218,66	118,66	41 259	12 389	335,21	235,21
Komunálny odpad iné	1 323 325	1 416 626	107,05	7,05	183 335	202 399	110,4	10,4
Komunálne odpady iné z toho zmesný odpad	1 058 770	1 176 580	111,13	11,13	143 467	168 016	117,11	17,11
Drobné stavebné odpady	75 291	79 163	105,14	5,14	6 638	7 960	119,92	19,92

Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska, 2017, 2018, vlastné spracovanie

Poznámky: KO - komunálne odpady, NO - nebezpečné odpady

Na základe výsledkov v tabuľke 2 môžeme vysloviť závery, že za posledných 5 rokov (2013-2017) v SR dochádza k postupnému nárastu množstva zhodnoteného komunálneho odpadu. Od roku 2013 do roku 2017 došlo k zvýšeniu o 10,76 % (v Nitrianskom kraji nárast o 17,41 %).

**Tab. 2: Vývoj relativních ukazatelů o nakladání s komunálními odpady v letech 2013-2017**

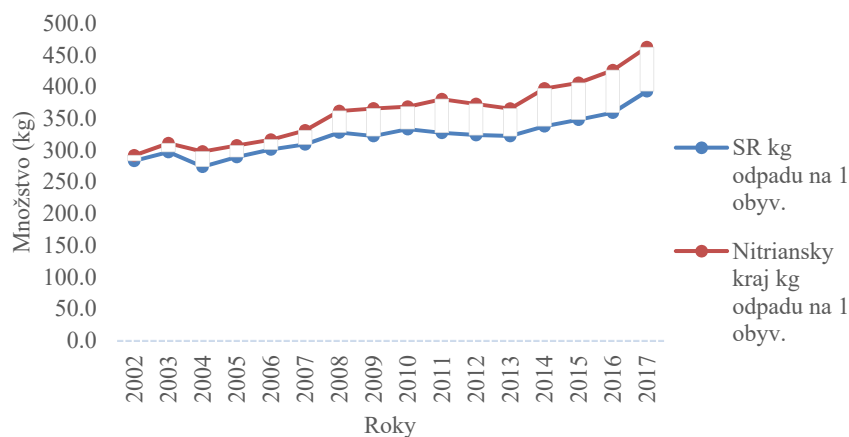
Komunální odpad	2013		2014		2015		2016		2017	
	SR	NK	SR	NK	SR	NK	SR	NK	SR	NK
zhodnotený (%)	27,78	15,06	29,23	14,15	30,37	18,55	33,2	23,23	38,54	32,47
recyklovaný (%)	11,27	10,63	10,68	8,51	14,66	13,92	22,74	23,18	29,32	32,47
zneškodnený (kg/obyv.)	68,9	82,79	66,12	83,91	69,04	81,18	66,03	76,73	61,43	67,48

Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska, 2017, 2018, vlastné spracovanie

Poznámka: NK - Nitriansky kraj, SR - Slovenská republika

Množstvo recyklovaného KO v SR vzrástlo o 18,05 % (v Nitrianskom kraji o 21,84 %). Priemerná hodnota v SR zhodnoteného KO za obdobie rokov 2013-2017 je 31,82 % a recyklovaného KO 17,74 %. V zhodnutí KO je Nitriansky kraj pod priemernou hodnotou SR (20,69 %). Pri porovnaní priemernej hodnoty recyklovaného odpadu Nitriansky kraj dosahuje zhruba rovnakú hodnotu ako SR (17,73 %). Zvyšovanie podielu zhodnoteného a recyklovaného odpadu na Slovensku je v súlade s trendmi v EÚ. Efektívnym zhodnotením odpadu, zvýšením podielu recyklácie sa predchádza škodlivým vplyvom na životné prostredie spôsobeným skládkovaním a spaľovaním. Klasifikácia odpadov zlepšuje zhodnocovanie a využívanie skládok a znižuje množstvo odpadu, čo ovplyvňuje vlastnosti skládkovaného odpadu (Yang, Xu, Chai, 2018). Pri porovnaní množstva zneškodneného odpadu na 1 obyv. (v kg) došlo v SR k poklesu hodnoty ukazovateľa zo 68,90 kg/1 obyv. (rok 2013) na 61,43 kg/1 obyv. (rok 2017). Nitriansky kraj dosahuje vyššie hodnoty v zneškodnenom množstve KO na 1 obyvateľa (rok 2013 - 82,79 kg/1 obyv. a rok 2017 - 67,48 kg na /1 obyv.). Spôsob nakladania s odpadmi podlieha taktiež vývoju a tejto problematike sa v SR venuje veľká pozornosť. Hľadajú sa nové metódy a technológie na zhodnocovanie odpadov, s cieľom vyrovnat' sa so stále zvyšujúcim sa množstvom vytvorených odpadov a jeho nepriaznivého dopadu na životné prostredie.

Kraje Slovenska vykazujú značné rozdiely v produkcii komunálnych odpadov na 1 obyvateľa, čo vyjadruje závislosť produkcie KO od ekonomickej vyspelosti kraja. Najviac KO na 1 obyvateľa sa vyprodukuje v krajoch na západnom Slovensku - v Nitrianskom, Bratislavskom a Trnavskom. V Nitrianskom kraji sa za obdobie rokov 2002-2017 vyprodukovalo v priemere 360,28 kg odpadu na 1 obyvateľa. Ostatné kraje majú nižšiu produkciu odpadov - Prešovský a Košický kraj majú pod 300 kg/1 obyv., Banskobystrický vyprodukuje v priemere okolo 300 kg/1 obyv. (Štatistická ročenka regiónov Slovenska, 2017). Graf 2 vyjadruje vývoj množstva KO spolu v SR (v kg/1 obyv.) v porovnaní s Nitrianskym krajom, s naznačenými stĺpcami rastu a poklesu.

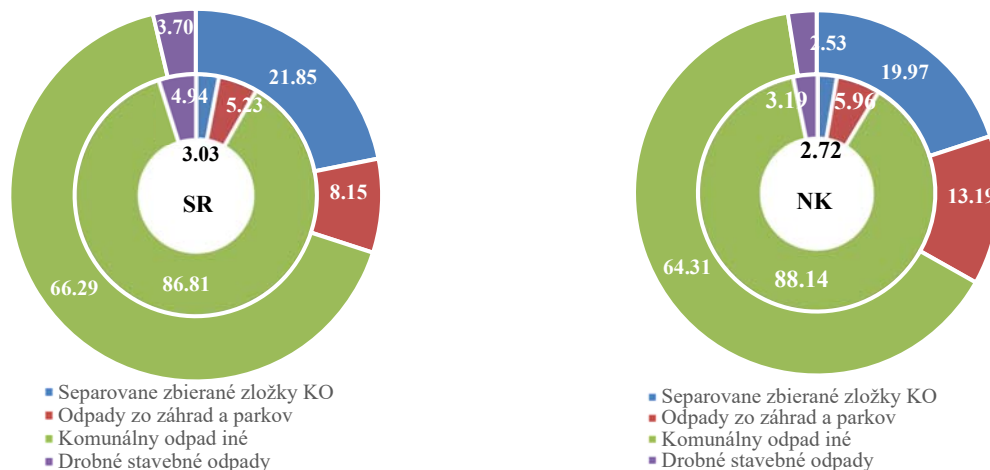
**Graf 2: Vývoj komunálneho odpadu v Nitrianskom kraji a v SR v rokoch 2002-2017 (kg/obyv.)**

Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska, 2017, 2018; Štatistický úrad SR, 2017; vlastné spracovanie

V sledovaných rokoch 2002-2017 je množstvo KO spolu pripadajúceho na 1 obyvateľa (v kg) v Nitrianskom kraji vyššie ako v SR. Najviac KO spolu pripadalo v Nitrianskom kraji na 1 obyvateľa v rokoch 2017 (462,30 kg/1 obyv.), 2016 (426,20 kg/1 obyv.) a 2015 (406,10 kg/1 obyv.). Rovnaká situácia je aj v množstve KO v rámci SR na 1 obyvateľa, t.j. najvyššie množstvo KO spolu bolo v rokoch 2017 (393,20 kg/1 obyv.), 2016 (359,40 kg/1 obyv.) a 2015 (348,30 kg/1 obyv.). Najmenej KO na 1 obyv. pripadalo v SR v roku 2004 (274,2 g/1 obyv.) a v Nitrianskom kraji v roku 2002 (292 kg/1 obyv.). Na základe grafického spracovania má lineárna rovnica rastu odpadu (v kg) na 1 obyvateľa v SR nasledovný tvar:  $y = 5,7889x + 272,78$ . Každým rokom rastie množstvo odpadu v SR na 1 obyvateľa o 5,789 kg. V Nitrianskom kraji má lineárna rovnica rastu odpadu (v kg) na 1 obyvateľa tvar:  $y = 9,7934x + 277,03$ . V porovnaní so SR v Nitrianskom kraji produkcia odpadu rastie skoro dvojnásobne každým rokom (9,7934 kg/1 obyv.). Produkcia KO na jedného obyvateľa

Slovenska je pod priemernou hodnotou v rámci krajín EÚ. Na Slovensku však pretrvávajúce nevyhovujúci stav v oblasti nakladania s KO, ako aj triedenie jeho zložiek a recyklácie (Lieskovská, 2016). Najvyšší nárast nastal v kategórii odpadu - separovane zbierané zložky KO (Graf 3). Na Slovensku počas rokov 2002 a 2017 táto kategória narástla o 18,82 % a v Nitrianskom kraji o 17,25 %. Je to pozitívny ukazovateľ v separovane zbieraných zložkách KO.

**Graf 3: Vnútorňa štruktúra odpadov podľa kategórií v SR a v Nitrianskom kraji v rokoch 2002 a 2017 (v %)**



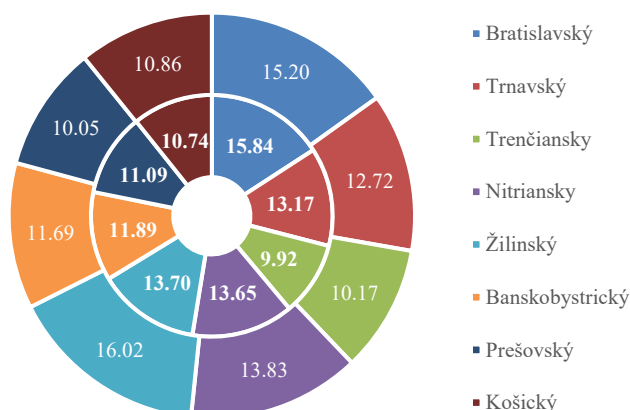
Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska, 2017, 2018, vlastné spracovanie

Poznámky: SR - Slovenská republika, NK - Nitriansky kraj, 2002 - vnútorný prstenec grafu, 2017 - vonkajší prstenec grafu

Pozitívnym ukazovateľom je aj zníženie množstva KO iné v SR (- 20,52 %) aj v sledovanom kraji (- 23,83 %). Ako uvádzajú Kristína a Mette (2016), výsledky poukazujú na zvyšujúci sa záujem o predchádzanie vzniku odpadu. Dosiahnuté výsledky sú dôkazom snahy obyvateľov o ochranu životného prostredia a aj šetrenia prírodných zdrojov. V súčasnosti sa stále viac kladie väčší dôraz na racionálnejšie spôsoby zberu, triedenia odpadov, ich spracovávanie a využívanie. Napriek stúpajúcemu trendu množstva separovaných zložiek KO triedený zber KO je hodnotený ako nedostatočný a je potrebné účinnosť zberu a následnej separácie zvýšiť (Lieskovská, 2016). Stále chýbajú znalosti o predchádzaní vzniku odpadu, najmä pokiaľ ide o metódy monitorovania a podporu znižovania odpadu v domácnostiach (Kristína, Mette, 2016). Napriek medziročnému poklesu množstva vzniknutých odpadov pretrvávajú v SR negatívny vysoký podiel skládkovania odpadov. Metóda skládkovania je najobľúbenejšia technológia spracovania odpadu, avšak zaberá veľkú rozlohu a nie je účinná pri znižovaní odpadu (Yang, Xu, Chai, 2018). V roku 2014 bolo prevádzkovaných 122 skládok, počet spaľovní a zariadení na spoluspaľovanie odpadov bolo 19 (z toho 2 na KO) (Lieskovská, 2016). Viac ako 80 % z celkového množstva odpadov by sa dalo ešte využiť. Pod využitím sa myslí opätovné využitie alebo recyklácia, ktorá môže byť materiálová alebo energetická.

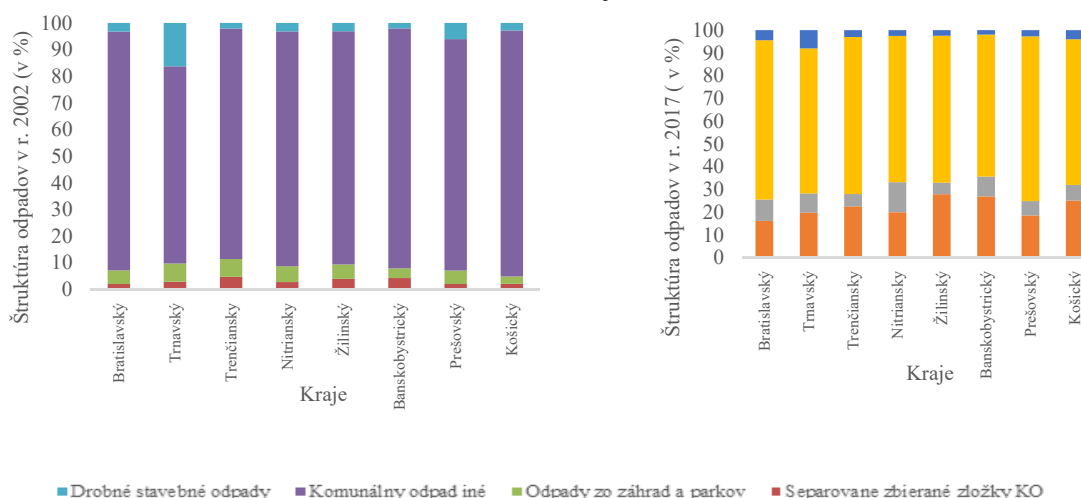
### 3.3 Postavenie Nitrianskeho kraja v rámci ostatných krajov SR v množstve komunálnych odpadoch

Z hľadiska veľkosti vyprodukovaných KO spolu v roku 2002 sa Nitriansky kraj v rámci krajov Slovenska nachádza na 3. mieste (208 016 ton) (Graf 4). Na 1. mieste v množstve vyprodukovaných komunálnych odpadov spolu je Bratislavský kraj (241 462 ton) a na 2. mieste je Žilinský kraj (208 846 ton). Najmenej bolo v roku 2002 vyprodukovaných komunálnych odpadov spolu v Košickom kraji (163 686 ton). V roku 2017 je situácia v produkcii KO spolu podobná s tým, že Nitriansky kraj v uvedenom roku vyprodukoval väčšie množstvo KO a posunul sa na 2. miesto (314 739 ton) po Bratislavskom kraji (324 714 ton).

**Graf 4: Podiel krajov SR na komunálnych odpadoch spolu v rokoch 2002 a 2017 (v %)**

Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska (2017, 2018), vlastné spracovanie  
 Poznámky: 2002 - vnútorný prstenec grafu, 2017 - vonkajší prstenec grafu

Množstvo KO súvisí s pracovnými príležitosťami, ktoré poskytujú obidva kraje (Bratislavský aj Nitriansky). V roku 2017 sa takmer vo všetkých krajoch zvyšuje ich podiel na množstve KO spolu v SR v porovnaní s rokom 2002, okrem krajov Bratislavského, Banskobystrického a Prešovského. V týchto krajoch dochádza v roku 2017 k miernemu zníženiu podielu odpadov na celkovom množstve KO spolu v SR. Vnútrná štruktúra odpadov podľa kategórií v krajoch SR je znázornená v Grafe 5. Pri porovnaní štruktúry odpadov v rokoch 2002 a 2017 môžeme konštatovať, že v obidvoch rokoch prevládajú odpady kategórie KO iné. V roku 2002 najvyšší podiel v tejto kategórii dosiahli kraje Košický (92,32 %), Banskobystrický (90,01 %), Bratislavský (89,64 %) a Nitriansky (88,64 %). Najmenší podiel dosiahol kraj Trnavský (74,01 %). Do roku 2017 sa podiel tejto kategórie znížil a pohyboval sa v rozpätí hodnôt od 62,38 % (Banskobystrický kraj) do 70,01 % (Bratislavský kraj). V roku 2017 v porovnaní s rokom 2002 došlo k najväčšiemu zníženiu KO iné v krajoch Košickom (- 8,27 %), Banskobystrickom (-27,63 %), Nitrianskom (-23,83 %) a Žilinskom (-22,96 %). Je pozitívne zistenie, vo vzťahu k životnému prostrediu, že vo všetkých krajoch Slovenska sa v roku 2017 zvýšila kategória odpadov separovane zbierané zložky KO. V roku 2002 sa pohybovali hodnoty podielu tejto kategórie od 2,02 % (Prešovský kraj) do 4,73 % (Trenčiansky kraj). V roku 2017 najmenší podiel dosiahol kraj Bratislavský (16,17 %) a najväčší kraj Žilinský (27,93 %). V roku 2017 viac ako 25 % zvýšenie podielu v tejto kategórii dosiahli iba dva kraje Košický a Banskobystrický. V sledovanom Nitrianskom kraji sa podiel tejto kategórie odpadov zvýšil o 17,25 %.

**Graf 5: Vnútrná štruktúra odpadov podľa kategórií v krajoch SR v rokoch 2002 a 2017**

Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska (2017, 2018), vlastné spracovanie



#### 4. Závěr

Z hlediska odpadů sú najväčším problémom možnosti triedenia, skládkovania, ale predovšetkým úsilie o premenu odpadov s cieľom ich ďalšieho využitia. Je potrebné, aby práve KO boli triedené a separovane zbierané jednotlivé ich zložky. Nedostatok surovinných zdrojov je možné kompenzovať recykláciou mnohých druhov odpadov. Nitriansky kraj má v tejto oblasti rezervy. Množstvo recyklovaného komunálneho odpadu v SR vzrástlo o 18,0 % a v sledovanom kraji o 21,84 %. Pri porovnaní priemernej hodnoty recyklovaného odpadu Nitriansky kraj dosahuje zhruba rovnakú hodnotu ako SR (17 %). V SR dochádza k postupnému nárastu množstva zhodnoteného KO. V zhodnotení KO je Nitriansky kraj pod priemernou hodnotou SR (20,69 %, hodnota v SR - 31,82 %). Uvedený kraj dosahuje vyššie hodnoty v zneškodnenom množstve KO na 1 obyvateľa ako sú hodnoty v SR. Situácia však stále nie je uspokojivá, pretože recyklácia nemá dominantné postavenie v rámci nakladania s odpadmi a ešte stále sa pomerne veľa odpadu zneškodňuje spaľovaním. Kraje Slovenska vykazujú značné rozdiely v produkcii KO na 1 obyvateľa, čo vyjadruje závislosť produkcie komunálnych odpadov od ekonomickej vyspelosti kraja. Najviac KO na 1 obyvateľa sa vyprodukuje v krajoch na západnom Slovensku. Komunálny odpad na 1 obyvateľa v sledovaných rokoch na Slovensku vzrástol o 38,7 % na 393,2 kg/1 obyv., v roku 2017. Zvýšila sa aj produkcia komunálneho odpadu v Nitrianskom kraji o 58,2 % na 462,3 kg/1 obyv. Pozitívne zistenie, vo vzťahu k životnému prostrediu je, že vo všetkých krajoch Slovenska sa zvýšila kategória odpadov separovane zbierané zložky komunálnych odpadov. Na Slovensku v sledovanom období rokov 2002 a 2017 táto kategória vzrástla o 18,82 % a v Nitrianskom kraji o 17,25 %. Za obdobie rokov 2002-2017 sa v SR vyprodukovalo 27 846 794 ton KO iné. Množstvo KO iné v sledovanom období rokov má kolísavý priebeh vývoja a v posledných rokoch dochádza k miernemu poklesu tejto kategórie odpadov. Do budúcnosti sa predpokladá postupné zvyšovanie množstva recyklovaného odpadu na úkor skládkovania a spaľovania. Táto snaha je celosvetovým trendom v nakladaní s odpadmi. Je dôležité sa zamerať na činnosti a také nakladanie s odpadmi, ktorými sa bude predchádzať a obmedzovať vznik odpadov a eliminovať ich negatívny dopad na životné prostredie.

#### Literatúra

- [1] BÁREKOVÁ, A., SKLENÁR, Š., TÁTOŠOVÁ, L., (2010). *Metodika nakladania s tuhým komunálnym odpadom v podmienkach vidieckej zástavby*. Nitra: SPU, 124 s.
- [2] CZEKAŁA, J., (2009). Osady ściekowe - nawóz czy odpad? *Wodociągi – Kanalizacja*, no. 1, pp. 30-33.
- [3] CZYŻYK, F. et al., (2012). *System i zasady gospodarowania odpadami komunalnymi w gminie, w świetle nowych regulacji prawnych*. Wrocław: Wyd. ITP, 49 s. [online]. [cit. 2019-02-24]. Dostupné na: <http://www.itp.edu.pl/nauka/konferencje/ko20121003/System%20i%20zasady%20gospodarowania%20odpadami.pdf>
- [4] ČERMAK, O., (2007). *Odpadové hospodárstvo : Spôsoby zberu a odstraňovania odpadov*. 1.vyd. Bratislava: STU, 104 s. ISBN 978-80-227-2662-7.
- [5] ČERMAK, O. et al., (2008). *Životné prostredie*. Bratislava: Slovenská technická univerzita, s. 234-251. ISBN 978-80-227-2958-1.
- [6] DAI, Y. C. et al., (2015). Why doorstep can increase household waste recycling. *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 102, pp. 9–19.
- [7] FAJKIS, S., BARBUSIŃSKI, K., (2006). Sopotok – małowartościowy odpad czy cenny surowiec? *Chemik*, vol. 59, no. 7-8, pp. 394-394.
- [8] GAŠPARIKOVÁ, B. et al., (2016). *Zákon o odpadoch. Komentár. a Katalóg odpadov*. Bratislava: EUROKÓDEX, s.r.o., 512 s. ISBN 978-80-8155-063-8.
- [9] GÓRALCZYK, S. et al., (2009). Przywęgłowa skała płona - odpad czy surowiec? *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały*, vol. 125, no. 35, pp. 95-103. ISSN 0370-0798.
- [10] GU, B. et al., (2014). Household hazardous waste quantification, characterization and management in China's cities: a case study of Suzhou. *Waste Manag.*, vol. 34, no.11, pp. 2414-2423.
- [11] KAWAI, K., TASAKI, T., (2016). Revisiting estimates of municipal solid waste generation per capita and their reliability. *J. Mater. Cycles Waste Manage*, vol. 18, pp. 1-13.
- [12] KLINDA, J., LIESKOVSKÁ, Z. et al., (2001). *Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2000*. Bratislava: MŽP SR, Banská Bystrica: SAŽP, 2001 s. 156-162, ISBN 80-88833-29-9.
- [13] KONČALOVÁ, A., DUBCOVÁ, A., (2015). *Aktuálne trendy odpadového hospodárstva Slovenskej republiky v príkladových štúdiách*. Nitra: UKF, Edícia prírodovedec č. 617, 160 s. ISBN 978-80- 558-0912-0.
- [14] KRISTINA, O. Z., METTE, A. M., (2016). Understanding the role of waste prevention in local waste management: A literature review. *Waste Management and Research*, vol. 34, no. 10, pp. 980-994.
- [15] LIESKOVSKÁ, Z. (ed.), (2016). *Životné prostredie Slovenskej republiky v kocke*. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR. Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP). 63 s. ISBN 978-80-89503-50-6.
- [16] MILEWSKI, J. et al., (2001). Wywar z gorzelni rolniczej - wartosciowy produkt uboczny czy odpad? *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, vol. 45, no. 7, pp. 23-25. ISSN 0137-2645.

- [17] MICHAELI, E., BOLTÍŽIAR, M., (2010). Vybrané lokality environmentálnych zátáží v zaťažených oblastiach Slovenska. *Geografické štúdie*, vol. 14, no. 1, pp. 18-48. ISSN 1337-9445.
- [18] NEMEROW, N. L., (2009). *Environmental Engineering: Environmental Health and Safety for Municipal Infrastructure, Land Use and Planning, and Industry*. Wiley, Hoboken, N.J.
- [19] NOVÁČEK, P., HUBA, M., MEDERLY, P., (1998). *Ohrozená planéta na prahu 21. století*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1998, 2017 s. ISBN 80-7067-859-3.
- [20] PIECUCH, T. et al., (2003). Analiza pracy spalarni odpadów Szpitala Wojewódzkiego w Koszalinie - spaliny, ścieki, wtórny odpad. *Rocznik Ochrona Środowiska*, Tom 5, pp. 163-189. ISSN 1506-218X.
- [21] PUCHEROVÁ, Z., (2017). *Manažment odpadového hospodárstva*. Nitra: UKF, 2017. 223 s.
- [22] PUCHEROVÁ, Z., MIŠOVIČOVÁ, R., PETLUŠOVÁ, V., (2018). *Nelegálne skládky odpadov : sprievodca mapovaním*. 1. vyd. Nitra: UKF, Prírodovedec, č. 672, 91 s. ISBN 978-80-558-1317-2.
- [23] SOBCZYK, W., (2016). *Aspekty społeczne i środowiskowe gospodarki odpadami*. Kraków: Wydawnictwa AGH, 217 p. ISBN 978-83-7464-874-5.
- [24] ŠTATISTICKÁ ROČENKA REGIÓNOV SLOVENSKA, (2017): *Regional Statistical Yearbook of Slovakia (2017)*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2018, CD-ROM [437 s.].
- [25] ŠTATISTICKÁ ROČENKA REGIÓNOV SLOVENSKA, (2018): *Regional Statistical Yearbook of Slovakia (2018)*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2019, CD-ROM [438 s.].
- [26] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR, (2017). *DATAcube. Životné prostredie* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: [http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD\\_SK\\_WIN/zp3001rr/Mnozstvo%20komunálneho%20odpadu%20podľa%20podskupín%20odpadu%20](http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/zp3001rr/Mnozstvo%20komunálneho%20odpadu%20podľa%20podskupín%20odpadu%20).
- [27] THANH, N. P., MATSUI, Y., (2011). Compost potential from solid waste: toward sustainable agriculture and mitigation of global warming in Mekong Delta, Vietnam. In *Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta*. Springer Science Business Media, B.V.
- [28] YANG, R., XU, Z., CHAI, J., (2018). A Review of Characteristics of Landfilled Municipal Solid Waste in Several Countries: Physical Composition, Unit Weight, and Permeability Coefficient. *Pol. J. Environ. Stud.*, vol. 27, no. 6, pp. 2425-2435. DOI 10.15244/pjoes/81089.
- [29] VERGARA, S.E., TCHOBANOGLOUS, G., (2012). Municipal solid waste and the environment: a global perspective. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, vol. 37, pp. 277-309.
- [30] VYHLÁŠKA MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.
- [31] ZÁKON NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [32] ZÁKON NR SR č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [33] ZÁKON SNR č. 238/1991 Zb. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

**Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu KEGA č. 044UKF-4/2017 s názvom „Modernizácia výučby a interdisciplinárneho prístupu v rámci kategórie odpad a odpadové hospodárstvo“.**