

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

Evidenčné číslo: 101003/B/2022/S421000284792L

Odpad a jeho možnosti energetického zhodnotenia v SR

Bakalárska práca

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

Odpad a jeho možnosti energetického zhodnotenia v SR

Bakalárska práca

Študijný program: Národné hospodárstvo

Študijný odbor: Ekonómia a manažment

Školiace pracovisko: Katedra hospodárskej politiky NHF

Vedúci záverečnej práce: Ing. Luchava Havettová, Miroslava PhD.

Abstrakt

Klimo, Martin: Odpad a jeho možnosti energetického zhodnotenia v SR. Ekonomická univerzita v Bratislave. NHF, Katedra hospodárskej politiky. Ing. Luchava Havettová, Miroslava PhD. – Bratislava: NHF EU, 2022, 46 s.

Záverečná bakalárska práca je vypracovaná na tému odpad a jeho možnosti energetického zhodnotenia na Slovensku. Cieľom záverečnej práce je zistiť, do akých oblastí a akým spôsobom je možné rozšíriť energetické zhodnocovanie odpadu na Slovensku, pričom daný problém dávame do vzťahu so skládkovaním. Jednotlivé časti práce sú zamerané na vzťahy a interakcie rôznych premenných pri posudzovaní zextenzívnenia energetického zhodnotenia odpadu vo vzťahu so životným prostredím, zdravím, Európskou úniou a energetikou. Výsledkom riešenia záverečnej práce sú oblasti, do ktorých sa táto sféra odpadového hospodárstva dokáže implementovať, pričom ako pozitívum nie je len spracovanie odpadu, ale aj energetická sebestačnosť, rozvoj regiónov a zlepšenie fungovania nakladania s odpadmi pri zapojení širokej verejnosti na lokálnej úrovni.

Kľúčové slová:

spaľovňa, bioplynová stanica, odpad, skládka, priemysel

Abstract

Klimo, Martin: Waste and its possibilities of energy recovery in the Slovak Republic. University of Economics in Bratislava. NHF, Department of Economic Policy. Ing. Luchava Havettová, Miroslava PhD. – Bratislava: NHF EU, 2022, 46 s.

The final bachelor thesis is developed on the topic of waste and its possibilities of energy recovery in Slovakia. The aim of the final work is to find out in which areas and in what way it is possible to expand energy recovery of waste in Slovakia, while we put the problem into relation to landfilling. The individual parts of the work are focused on the relationships and interactions of various variables in assessing the intensification of energy recovery of waste in relation to the environment, health, the European Union and energy. The result of the final work are areas in which this area of waste management can be implemented, and the positive is not only waste treatment, but also energy self-sufficiency, regional development and improving the functioning of waste management with the involvement of the general public at the local level.

Keywords:

waste incineration plant, biogas plant, waste, landfill, industry

Obsah

Úvod.....	6
1. Súčasný stav riešenia problematiky doma aj v zahraničí	7
1.1 Možnosti nakladania s odpadom.....	7
1.1.1 Skládkovanie, jeho miera a dôsledky	8
1.1.2 Spaľovanie odpadu-ZEVO	11
1.1.3 Kompostovanie	13
1.1.4 Možnosti využitia bioplynových staníc	14
1.1.5 Problematika komunálneho odpadu.....	16
1.2 Súčasný stav vo vybraných krajinách.....	16
2. Cieľ práce.....	20
3. Metodika práce a metódy skúmania	21
4. Výsledky práce a Diskusia.....	23
4.1 Možnosti zvyšovania podielu energeticky zhodnocovaného odpadu.....	24
4.2 Lokalizácia spaľovní a vplyv na zdravie občanov.....	25
4.3 Motivácia triedenia odpadu a jeho účinky na samotné spaľovne	26
4.4 Význam a postavenie spaľovní v Európskej únii	28
4.5 Vzťahy spaľovní a priemyselných parkov	30
4.6 Emisné zaťaženie spaľovania odpadov.....	32
4.7 Bioplynové stanice a ich význam pri tvorbe energie.....	34
4.8 Potenciál elektromobilov pri výstavbe spaľovní	36
4.9 Možnosti vzdelávania a informovanie občanov	38
Záver	40
Bibliografické odkazy	42
Prílohy.....	47
Príloha č.1	47
Príloha č.2	52

Úvod

Kríza spojená s odpadmi je v súčasnosti stále viac diskutovanejšou témou, keďže má silné negatívne environmentálne dopady. Skládky spôsobujú ekologické problémy vo viacerých smeroch a nie sú riešením pri efektívnom nakladaní s odpadmi. Jednu z alternatív ponúkajú spaľovne, ktoré odpad dokážu spracovať a premeniť na zdroj energie. Diverzifikovanie energetických zdrojov na zabezpečenie chodu krajiny je v súčasnosti rovnako neodkladné, ako problém so skládkovaním. „V septembri 2018 Svetová banka oznámila, že naša globálna produkcia odpadu podľa predpovedí vzrastie do roku 2050 o 70 percent, pokiaľ neprijmeme naliehavé opatrenia.“¹ Tvorbu odpadu sa nám, pravdepodobne, nepodari znížiť, no vieme s odpadom narábať efektívnejšie a viac ekologicky, pričom zároveň dokážeme vytvárať energiu.

V roku 2019 malo Francúzsko 124 spaľovní, Nemecko 100 a Veľká Británia 48.² Na Slovensku máme len dve spaľovne. Jednu v Bratislave a druhú v Košiciach. Vo Francúzsku v danom období existovala 1 spaľovňa na 4 387 km², v Nemecku 1 na 3 576 km² a vo Veľkej Británii 1 na 5052 km². Pri Slovensku evidujeme 1 zariadenie na energetické zhodnocovanie odpadu na 24 517 km². Avšak v Európe je veľmi veľká variabilita z hľadiska množstva spaľovní v jednotlivých krajinách. I keď väčšie množstvo krajín má nad 10 spaľovní, v opačnom prípade 80% krajín, kde je menej ako 10 spaľovní, ich nemajú ani 5. Priemerný počet je 22,73 spaľovní na krajinu, no daný ukazovateľ je silne ovplyvnený extrémnymi hodnotami v troch už spomínaných krajinách, keďže rozptyl je relatívne vysoký.

Je potrebné sa zamerať na to, do akých oblastí a akým spôsobom je možné rozšíriť energetické zhodnocovanie odpadu na Slovensku. Daný problém nutne prepojíme so skládkovaním. Zdroje na tvorbu energie dochádzajú, odpadu však pribúda. Potrebnými opatreniami vieme množstvo odpadu znížiť a zároveň zvýšiť produkciu energie, resp. reštrukturalizovať zdroje na jej tvorbu.

¹ “Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; Washington, DC: World Bank. © World Bank. dostupné na <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO.”

² <https://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2022/05/EU-Map-2019.pdf>

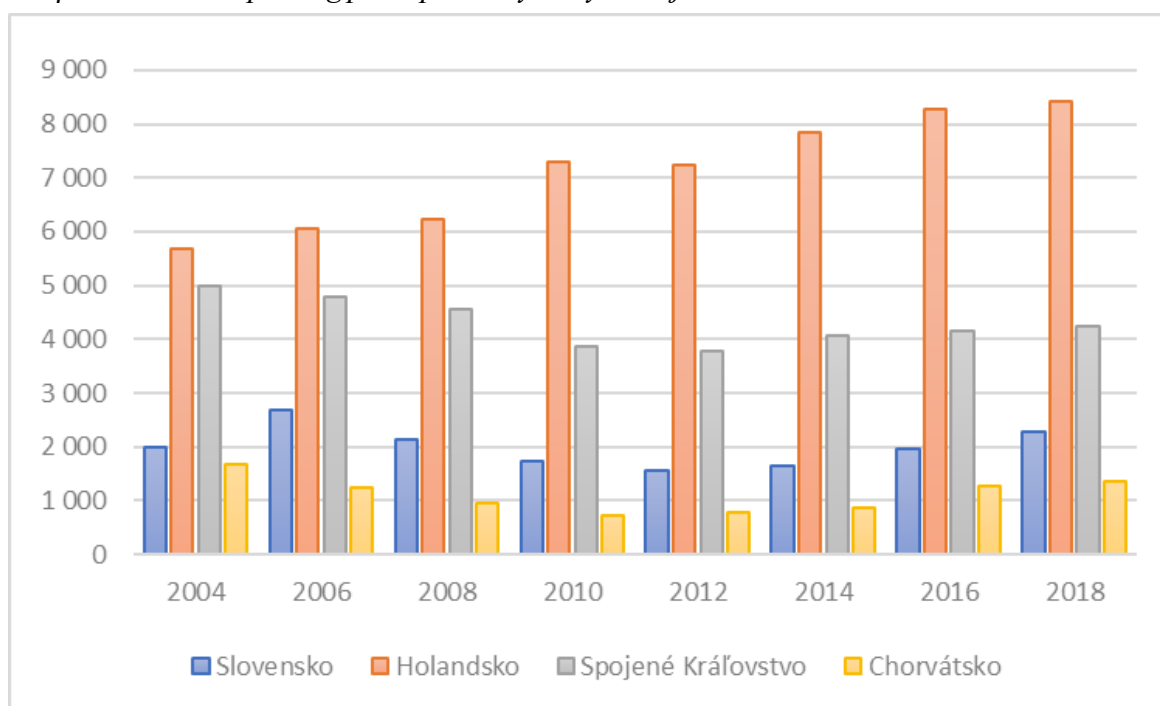
1. Súčasný stav riešenia problematiky doma aj v zahraničí

1.1 Možnosti nakladania s odpadom

Na to, aby sme mohli a vedeli začať riešiť problematiku odpadov, je nutné si zadať, čo vlastne odpad predstavuje a kedy sa už hmotná, poprípadne aj nehmotná vec radí do tejto kategórie. Podľa „článku 3 ods. 1 smernice 2008/98/ES je odpad *akákoľvek látka alebo predmet, ktorých sa držiteľ zbavuje, chce sa ich zbaviť alebo je povinný sa ich zbaviť, potenciálne predstavuje obrovskú stratu zdrojov vo forme materiálov a energie.*“³

Graf 1 znázorňuje vývoj produkcie odpadu vybraných krajín. Krajiny sú zvolené podľa rozdielnej životnej úrovne na krajiny západnej, strednej a južnej Európy. Produkcia odpadu na Slovensku začiatkom sledovaného obdobia rastie, následne však klesá po rok 2012, od ktorého opakovane narastá. Holandsko vykazuje výrazne rastúci trend oproti ostatným subjektom a tvorí najviac odpadu v každom roku. Spojené kráľovstvo v prvej polovici znižuje množstvo vyprodukovaného odpadu, no od roku 2014 opäť rastie. Chorvátsko má rovnaký priebeh ako Spojené kráľovstvo, no jeho hodnoty sú značne nižšie, v priemere o 3188 kg per capita.

Graf 1 Produkcia odpadu kg per capita vo vybraných krajinách EU



Zdroj: Vlastné spracovanie, Eurostat

³ Revision as of 09:12, 13 April 2015 by [Groendo](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/sk&oldid=230051), ISSN: 2443-8219, dostupné na https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/sk&oldid=230051

„Na jednej strane obyvatelia tvoria podpriemerné množstvo odpadov, na druhej strane patrí Slovensko medzi krajiny s najnižšou mierou triedenia a recyklácie odpadov. Priemer EÚ je v súčasnosti 45 %, kým na Slovensku je to iba 39 %. Až 50 % odpadov stále končí na skládkach odpadov bez predchádzajúcej úpravy a 9 % odpadov je energeticky zhodnotených.“⁴ Ako krajina Európskej únie sme prijali zákony a nariadenia, akým spôsobom budeme odpad spracovávať. Napríklad, „do roku 2035 sme zaviazaní triediť a recyklovať 65% odpadu.“⁵

Na Slovensku sa prístup k problematike odpadového hospodárstva zmenil od doby prijatia zákona NR SR č. 223/2001 Z. z. o odpadoch. Novelizácie a zmeny tohto zákona ovplyvnili a neustále ovplyvňujú konanie a politiku odpadového hospodárstva miest a obcí. Zodpovedné orgány majú povinnosť sledovať prípadné zmeny danej právnej normy. Problematika odpadového hospodárstva sa zameriava na predchádzanie a obmedzovanie vzniku odpadu a taktiež na znižovanie jeho nebezpečnosti pre životné prostredie. Zahŕňa aj nakladanie s odpadmi. V súčasnosti sa na zhodnocovanie alebo zneškodňovanie najčastejšie používajú nasledovné metódy: skládkovanie, spaľovanie a kompostovanie.

1.1.1 Skládkovanie, jeho miera a dôsledky

Skládkovanie na Slovensku je výrazne lacnejšie ako recyklovanie alebo spaľovanie a následné energetické zhodnotenie. Negatívnym dôsledkom existencie skládok je produkcia metánu a oxidu uhličitého, a preto sú priamo zodpovedné za skleníkový efekt. Ich existencia tvorí okrem environmentálnych záťaží aj zvýšené náklady na zdravotníctvo a ďalšie ekonomické účinky. Tieto ekonomické účinky sa prejavujú najmä v ničení zdrojov v podobe zaberania pôdy. Pri následnom odstránení skládky sa táto pôda už nemusí v dostatočnej miere zregenerovať. *„Na Slovensku sa skládkuje dvojnásobok odpadu v porovnaní s európskym priemerom a štát nemá nastavený účinný systém kontroly prevádzkovateľov jednotlivých skládok.“⁶* Za posledných 10 rokov rástol skládkový odpad tempom 3,5% ročne

⁴ MALEŠ, Ivana – LORENCOVÁ, Dominika – Bednáriková, Katarína. Analýza odpadového hospodárstva v ôsmich najväčších mestách Slovenska [elektronický zdroj]. Bratislava: Friedrich Ebert Stiftung, 2020, s. 3, ISBN: 978-80-89149-88-9, Dostupné na <https://www.incien.sk/wp-content/uploads/2020/11/analiza-odpad-hosp-2020-final.pdf>

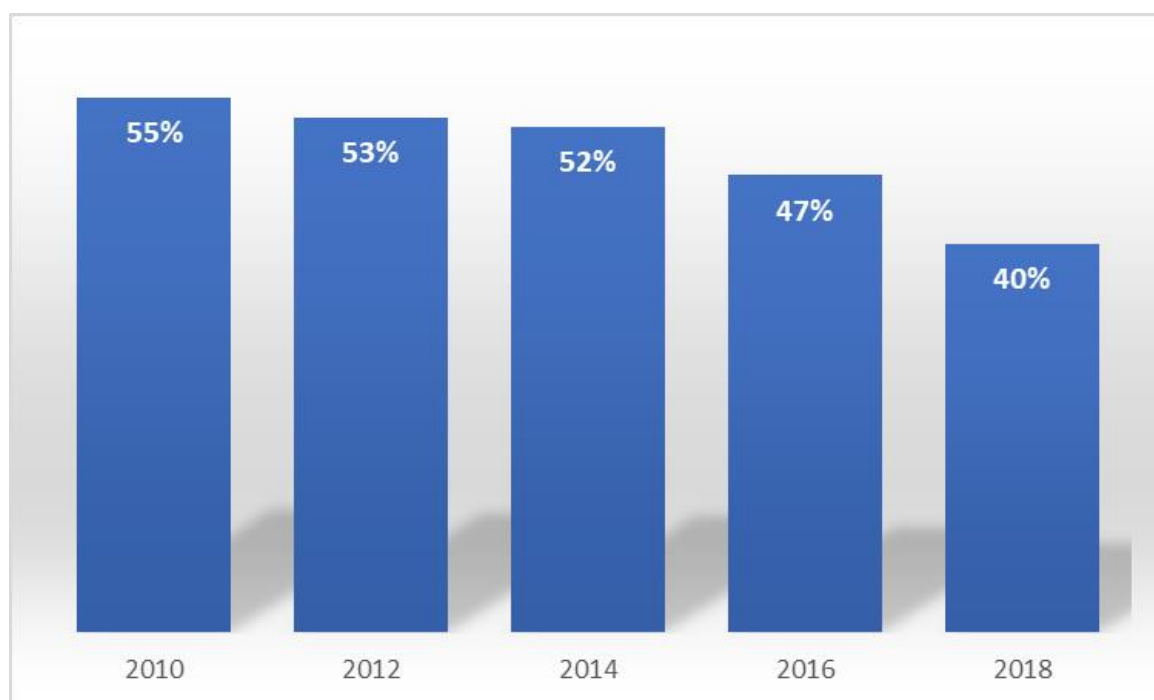
⁵ Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018, Štrasburg: 30. mája 2018, str. 21, dostupné na <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/sk/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN>

⁶ Národný kontrolný úrad, Zdravie ľudí ohrozujú nebezpečné skládky odpadu a Únia môže Slovensko za to výrazne sankcionovať, Bratislava, 12.3.2021, dostupné na https://www.nku.gov.sk/aktuality/-/asset_publisher/9A3u/content/zdravie-ludi-ohrozuju-nebezpecne-skladky-odpadu-a-unia-moze-slovensko-za-to-vyrazne-sankcionovat/pop-up?_101_INSTANCE_9A3u_viewMode=print

per capita. Problémom dodržiavania pravidiel sú chýbajúce finančné a personálne prostriedky.

Graf 2 predstavuje vývoj miery skládkovania na Slovensku ako podiel vo vzťahu k iným spôsobom spracovávania odpadu. V percentuálnom vyjadrení vykazuje klesajúci priebeh, čo vieme charakterizovať ako žiadanú skutočnosť. Ak sa nebudú skládky odpadu kontrolovať, nebudeme vedieť odhadnúť ich dopad na zdravie obyvateľov alebo na štátny rozpočet. Zlyháva informačný systém odpadového hospodárstva, a preto neexistujú funkčné dáta na zaistenie riadnej systémovej kontroly a vyhodnocovania.

Graf 2 Miera skládkovania odpadu na Slovensku



Zdroj: Vlastné spracovanie, Eurostat

Krajiny Európskej únie sú zaviazané venovať problematike skládok príznačnú pozornosť pod dohľadom Európskej komisie. Na Slovensku boli v rokoch 2017-2019 objavené značné nedostatky, čo sa týka prevádzkovania skládok. Išlo najmä o nedodržiavanie platnej legislatívy Európskej únie. Nedostatočný bol aj samotný dohľad na činnosti spájajúce sa s tvorením, prevádzkovaním a ukončovaním skládok. Riadenie bolo z veľkej časti neefektívne, informačný systém nebol úplný, málo alebo vôbec flexibilná legislatívna úprava či neúčinné vyhodnocovanie výsledkov.

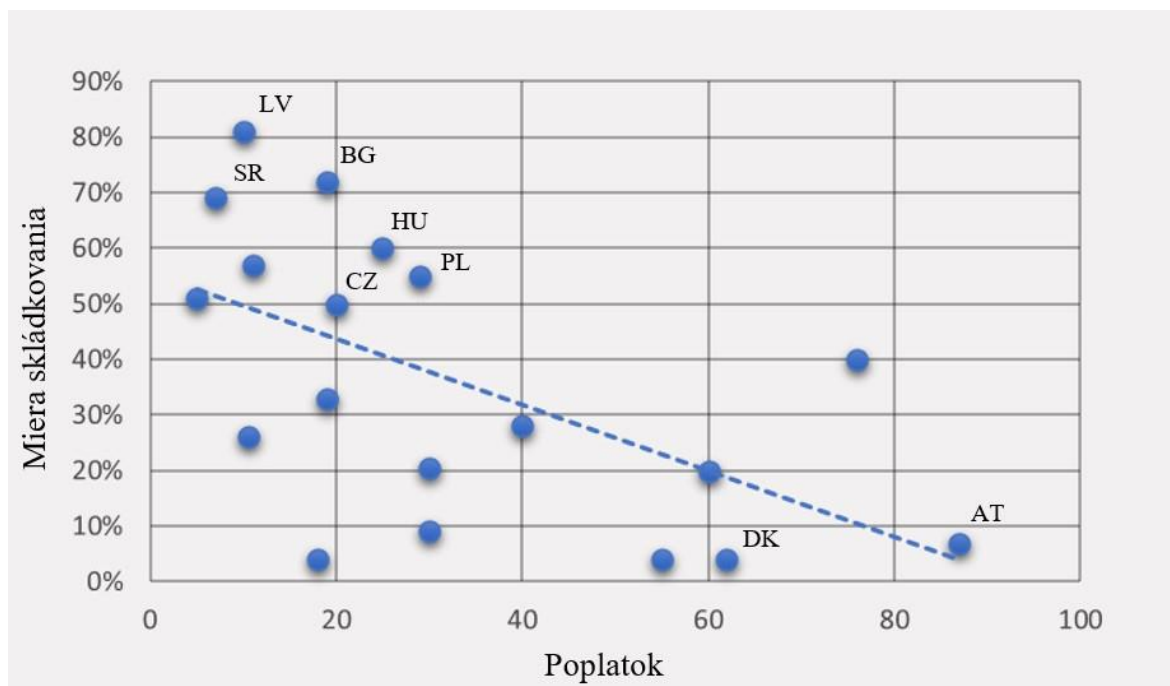
V roku 2018 uviedol Inštitút environmentálnej politiky (IEP) odporúčania, ako menej skládkovať, resp. viac recyklovať. Jedným z nich je zvýšenie poplatku za umiestnenie odpadu na skládku, ktoré má Slovensko jeden z najnižších v Európskej únii, zvýhodňovanie triedenia odpadu v obciach, dodatočné vzdelávanie v tejto oblasti a informovanie. *„Až polovica všetkých oblastí, ktoré na Slovensku predstavujú vysoké riziko pre zdravie obyvateľstva a životné prostredie, sú skládky odpadu.“*⁷ Týmto spôsobom likvidujeme druhotné suroviny, ako kovy alebo papier, čím nám vznikajú náklady v podobe ich nevyužitia oproti tomu, aby sme ich čo najefektívnejšie využili. Pri efektívnej práci s odpadom si obce vedia znížiť náklady z tejto činnosti, čo môže pozitívne ovplyvniť ich fungovanie.

V grafe 3 je jasne viditeľný *„štatisticky významný vzťah medzi výškou poplatku a mierou skládkovania.“*⁸ Jednotlivé body symbolizujú krajiny Európskej únie. Je potrebné si túto skutočnosť uvedomovať a pracovať s ňou, keďže nám môže pomôcť pri prevencii voči tvorbe nových skládok a v určitom zmysle aj proti eliminácii alebo aspoň redukcii tých existujúcich. Samotné zvyšovanie poplatkov sa však neukazuje ako dostačujúce. Je potrebné prijať aj ďalšie opatrenia. Tento poplatok má odzrkadľovať nielen ekonomické, ale aj environmentálne náklady. Ak by pri dodatočnom zvýšení sadzby miera skládkovania neklesla aspoň o požadovanú mieru, stále máme k dispozícii tok príjmov, ktoré vedia byť využité v iných oblastiach.

⁷ HALUŠ, Martin – DRÁB, Ján – ŠIROKÝ, Pavol – VÝŠKRABKA, Milan. Ako menej skládkovať, Inštitút environmentálnej politiky MŽP SR, [elektronický zdroj]. Január 2018, s.5, dostupné na https://www.minzp.sk/files/iep/ako_menej_skladkovat.pdf

⁸ HALUŠ, Martin – DRÁB, Ján – ŠIROKÝ, Pavol – VÝŠKRABKA, Milan. Ako menej skládkovať, Inštitút environmentálnej politiky MŽP SR, [elektronický zdroj]. Január 2018, s.12, dostupné na https://www.minzp.sk/files/iep/ako_menej_skladkovat.pdf

Graf 3 Závislosť miery skládkovania od výšky poplatku za skládkovanie vo vybraných krajinách EU



Zdroj: Vlastné spracovanie, MINZP *Ako menej skládkovať*, s.13

1.1.2 Spaľovanie odpadu-ZEVO

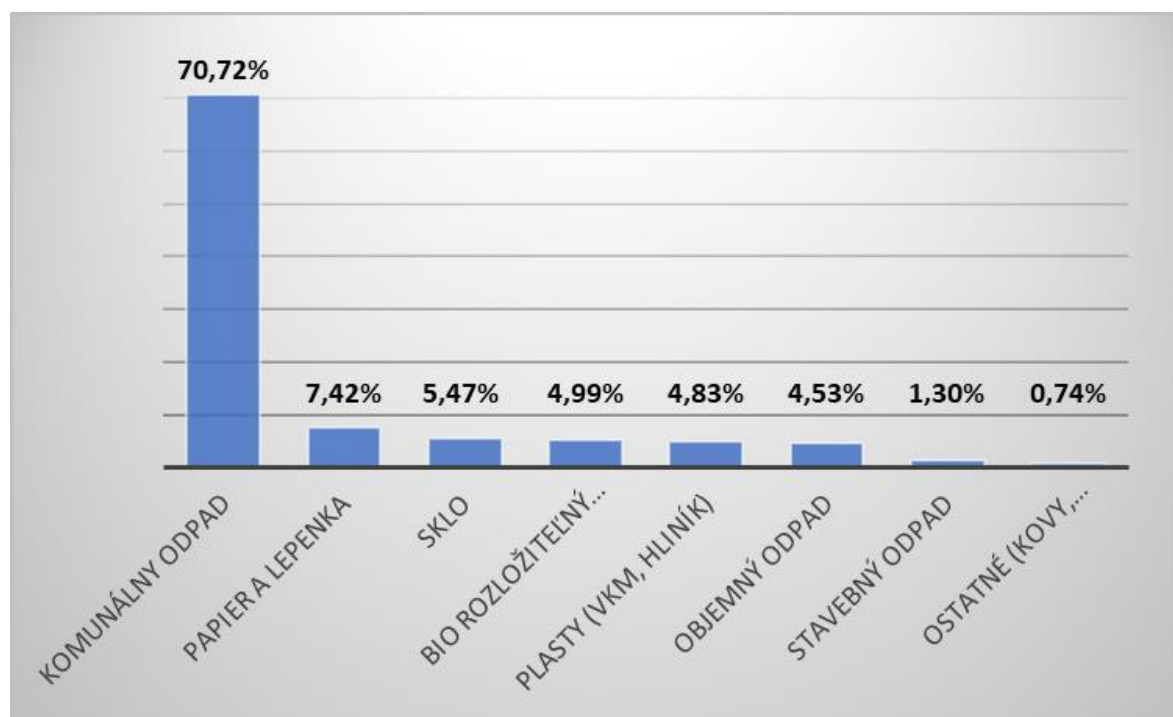
Zrecyklovaný odpad sa nemôže vždy v plnej miere využiť vo výrobe, keďže funkčné vlastnosti sú pozmenené alebo poškodené za prípustnou mierou. „V strednodobom horizonte má zmysel podpora energetického zhodnocovania, nakoľko ide v rámci hierarchie odpadového hospodárstva o pozitívnejší prístup, ako je skládkovanie.“⁹ Vyspelé krajiny sa snažia o čo najmenší počet odpadov, ktoré končia na skládkach. Vytvárajú sa rôzne regulácie trhu, ktoré majú za cieľ spaľovanie odpadu postaviť na takú úroveň, aby bolo prinajmenšom konkurencieschopné so skládkovaním. Tento spôsob je overený a bezpečný. „V spaľovniach sa spaľuje predovšetkým zmesový komunálny odpad, v menšej miere sa spaľovne využívajú aj na spaľovanie nebezpečného odpadu, najmä z priemyslu a nemocníc.“¹⁰ Spaľovanie odpadu vo veľkej miere znižuje jeho objem a aj hmotnosť. Taktiež sa tento odpad následne recykluje a použije sa opakovane v rôznych odvetviach.

⁹ SZALAI, Pavol. Nové spaľovne: Pôvodcovia odpadu súhlasia, ochranári sú proti, [elektronický zdroj]. Euractiv, 27. 8. 2019 (aktualizované): 28. 8. 2019, dostupné na <https://euractiv.sk/section/obehova-ekonomika/news/nove-spalovne-povodcovia-odpadu-suhlasia-ochranari-su-proti/>

¹⁰ Spaľovne odpadov, [elektronický zdroj], Odpady-Portal.sk, 1.11.2018, ISSN 1338-1326, dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/100872/spalovne-odpadov.aspx>

Na Slovensku sa nachádzajú 2 veľké spaľovne, a to v Bratislave (OLO) a v Košiciach (Kosit a.s.). Popri už zmienených spaľovniach má Slovensko viacero menších spaľovní, napr. FCC Slovensko s.r.o. v Kysuckom Novom Meste, Duslo, a.s. v Šali alebo VAS, s.r.o. v Mojšovej Lúčke, tieto zariadenia však odpad energeticky nezhodnocujú. Graf 4 nám hovorí o skutočnosti, že v roku 2020 70% spracovaného odpadu tvoril zmesový komunálny odpad. V rovnakom období celkový objem spracovaného odpadu predstavoval 152 822,87 t.

Graf 4 Štruktúra činnosti OLO podľa druhu odpadu 2020



Zdroj: Vlastné spracovanie, OLO štatistiky

Čo sa však s takýmto zozbieraným komunálnym odpadom deje? „Zozbieraný komunálny odpad, ktorý už nie je možné inak zužitkovať, je termicky zneškodňovaný. Moderná technológia ZEVO umožňuje z tepla, ktoré vzniká pri spaľovaní odpadu, vyrobiť elektrinu a zo škvary, ktorá je produktom spaľovania, vyseparovať druhotné suroviny (sklo, železné a neželezné kovy) pri najvyššej možnej minimalizácii dopadu technológie na životné prostredie.“¹¹ Spoločnosť Kosit a.s. vykonáva rovnakú činnosť ako spoločnosť OLO, takže

¹¹ OLO, profil spoločnosti, [elektronický zdroj], OLO Bratislava, Bratislava, dostupné na <https://www.olo.sk/profil-spolocnosti/>

opis jedného subjektu sme aplikovali aj na druhý. „Z jednej tony komunálneho odpadu sa jeho spálením v ZEVO dá získať 8 až 12 GJ energie.“¹²

„Z prepočtov spoločnosti vyplýva, že v roku 2035 zostane 25% odpadu vhodného na energetické zhodnotenie, čo je podľa nich, na pesimistickej úrovni, 700 až 800-tisíc ton odpadu ročne, ktorý už nebudeme vedieť zrecyklovať.“¹³ Na Slovenskú má na základe toho vzniknúť päť nových spaľovní na komunálny odpad. Táto potreba pramení v stále zväčšujúcom sa množstve nerecyklovateľného odpadu vytvoreného domácnosťami. Zamerať sa potrebujeme najmä na regióny, kde doposiaľ žiadne spaľovne nemáme.

Podľa rezortu životného prostredia však nové „ZEVO“ nepotrebujeme, keďže spotreba je menšia ako kapacitné miesta na spracovanie zmiešaného nerecyklovateľného komunálneho odpadu. „Aktuálne dokážeme v týchto zariadeniach spáliť 315 300 ton odpadu ročne.“¹⁴ Východisko pritom vidia v recyklácii a triedení odpadu, kde Slovensko dlhodobo zaostáva. „Hierarchia odpadového hospodárstva nám ukazuje priority, ktorými sa máme riadiť pri nakladaní s odpadom.“¹⁵

Súčasná politika EÚ sa však, spolu s členskými štátmi, snaží zameriavať najmä na prvé tri body hierarchie odpadového hospodárstva. Spaľovanie nesmie byť zlepšované na úkor recyklácie. Je to aj značne nákladná záležitosť, takže náklady, ktoré by sme z dlhodobého hľadiska vedeli ušetriť pri uprednostňovaní spaľovania pred skládkovaním, by sa nám okamžite premietli do spaľovania odpadu. „ZEVO vykazuje hlavne vysoké investičné náklady, čo sa samozrejme musí premietnuť aj do výšky prevádzkových nákladov.“¹⁶

1.1.3 Kompostovanie

„Kompostovaním Slovensko zhodnotilo v roku 2020 324 018,3t odpadu z celkových zhruba 2 430 000t“¹⁷, čo predstavuje 13,34%. Kompostovanie je účinný prostriedok na

¹² Moderné spaľovne sú riešením, nie strašiakom, [elektronický zdroj], Vajnorská 137 830 00 Bratislava, PPACONTROLL, dostupné na <https://www.ppa.sk/moderne-spalovne-odpadov-su-riesenim-nie-strasiakom/>

¹³ KUBISOVÁ, Jana. Slovensko je kráľovstvo skládok. Ministerstvo rozhoduje o výstavbe nových spaľovní [elektronický zdroj]. 25.9.2021, dostupné na <https://www.aktuality.sk/clanok/9v69vpx/slovensko-je-kralovstvo-skladok-ministerstvo-rozhoduje-o-vystavbe-novych-spalovni/>

¹⁴ KUBISOVÁ, Jana. Slovensko je kráľovstvo skládok. Ministerstvo rozhoduje o výstavbe nových spaľovní [elektronický zdroj]. 25.9.2021, dostupné na <https://www.aktuality.sk/clanok/9v69vpx/slovensko-je-kralovstvo-skladok-ministerstvo-rozhoduje-o-vystavbe-novych-spalovni/>

¹⁵ Čo je to hierarchia odpadu? [elektronický zdroj]. Naturpack, 2018, dostupné na <https://www.naturpack.sk/sluzby/verejnost/o-triedeni/co-je-to-hierarchia-odpadu/>

¹⁶ SZALAI, Pavol. Nové spaľovne: Pôvodcovia odpadu súhlasia, ochranári sú proti, [elektronický zdroj]. Euractiv, 27. 8. 2019 (aktualizované): 28. 8. 2019, dostupné na <https://euractiv.sk/section/obehova-ekonomika/news/nove-spalovne-povodcovia-odpadu-suhlasia-ochranari-su-proti/>

¹⁷ Datacube, Množstvo komunálneho odpadu podľa spôsobu nakladania (v tonách), dostupné na http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/zp1005rs/v_zp1005rs_00_00_00_sk

spracovanie odpadu, keďže je dostupný, lacný, jednoduchý a nie je náročný. Kompostovanie je využívané najmä súkromnými subjektami, konkrétne domácnosťami. Ak sa využíva na poľnohospodárske účely, pôde sa poskytujú kvalitné živiny, čiže dokáže vyprodukovať viac poľnohospodárskych plodín pri rovnakej technológii.

Náklady na skladovanie by znížilo aj triedenie bioodpadu, ktorý je základnou zložkou kompostovania. Stúpajúce poplatky za skládkovanie by tak obce vedeli aspoň sčasti zredukovať. *„Neuvedomujeme si, že už dnes platíme za odvoz a likvidáciu kuchynského odpadu, ktorý vyhadzujeme medzi zmesový komunálny odpad.“*¹⁸

Kompostovanie nevie vyriešiť všetok kuchynský domáci odpad, napr. použitý olej je samostatným artiklom, ktorý sa nemôže kompostovať a musí sa spracovať samostatne. V roku 2011 vznikol na Slovensku projekt, ktorý riadi spoločnosť Slovnaft a.s., s názvom „Aj kvapka oleja sa ráta“. Cieľom je motivovať občanov k ekologickejšiemu správaniu najmä v oblasti kuchynských olejov. Tento olej by sa inak dostal do potrubí a kanalizácií, kde by im mohol znemožniť prietok. *„Z odovzdaného oleja sa vyrobí biopalivová zložka do motorovej nafty, ktorá znižuje emisie skleníkových plynov o viac ako polovicu“*¹⁹ Slovnaft a.s. má na účely daného projektu už vybudovanú infraštruktúru, keďže zber oleja sa vykonáva na čerpacích staniciach po celom Slovensku alebo priamo od domácností. Zo začiatku sa oleje iba zbierali, no od roku 2015 tento projekt funguje v spolupráci so spoločnosťou Meroco a.s., ktorá znamenala posun v oblasti energetického zhodnocovania zozbieraných olejov.

1.1.4 Možnosti využitia bioplynových staníc

Slovensko už veľmi dlho nedokáže plniť ciele v oblasti energetiky zelenými alternatívnymi spôsobmi. Biometán má podľa súčasných odborníkov veľký potenciál pri zhodnocovaní odpadu a jeho následnom energetickom využití. Dobrý základ poskytujú existujúce bioplynové stanice, ktoré majú na Slovensku poprednú priečku z hľadiska ich hustoty v priestore, no technológie na samotnú transformáciu sú nedostatkové. Problém však spočíva v celi byť uhlíkovo neutrálny, pričom spracovávaný plyn nemusí byť na uhlíkovej báze. Ako vhodná alternatíva sa nám ponúka vodík. Ak sa má biometán použiť ako zelené

¹⁸ JENČOVÁ, Irena. Bioodpad nie je problém, ale vzácny zdroj, odkazujú odborníci samosprávam, [elektronický zdroj]. Euractiv, 17.9.2020, dostupné na <https://euractiv.sk/section/obehova-ekonomika/news/bioodpad-nie-je-problem-ale-vzacny-zdroj-odkazuju-odbornici-samospravam/>

¹⁹ Slovnaft ľudom. Aj kvapka oleja sa ráta, [elektronický zdroj], dostupné na <https://www.slovnaftludom.sk/projekt/aj-kvapka-oleja-sa-rata/>

palivo, je potrebný triedený bioodpad. „*Biometán prepojí staršie bioplynové stanice, ktoré nie sú v blízkosti plynárenskej infraštruktúry a zákazníka, teda teplárenské či dopravné spoločnosti.*“²⁰ Z biomasy vieme vyrobiť aj ekologickú elektrickú energiu alebo teplo. Bioplynové stanice však nie sú pripojené na plynovú infraštruktúru. Ekonomicky nákladné riešenie by ale dokázalo Slovensko priblížiť k ekologickým riešeniam tvorby energie. Problematiku je potrebné riešiť na regionálnej úrovni. V súčasnosti touto metódou spracovávame poľnohospodársky odpad, no v budúcnosti sa ako lepšie riešenie javí komunálny odpad. Pomocou tejto technológie sme schopní vytvárať bioplyn, bio CNG, ktorým vieme poháňať napr. dopravné prostriedky. Plyné palivá bio CNG a bio LNG majú, na rozdiel od bežných palív ako nafta alebo benzín, zápornú uhlíkovú stopu.

Investície do bioplynových staníc potrebujeme aj v súčasnosti. Náklady na prevádzku rastú a podpora zo strany štátu má trvať len do roku 2025. Zloženie domáceho odpadu v podobe napr. zvyškov zo zeleniny a ovocia predstavuje palivo pre bioplynové stanice, ktoré tento odpad vedia energeticky zhodnotiť. No tento odpad končí na skládkach. Na Slovensku aktuálne existuje niečo cez 100 bioplynových staníc. „*Biometán je vhodným pre bioplynové stanice s väčším výkonom.*“²¹ Ťažiskovým problémom je veľká finančná náročnosť samotných bioplynových staníc. Vstupný kapitál sa pohybuje v hodnote medzi 500 000€ a 1 000 000€ a nemáme dostatočný počet dodávateľov. Pozitívnu správou však ostáva skutočnosť, že spolupráca bioplynových staníc a súčasnej plynovej infraštruktúry je na vzostupe.

Plynová kríza v roku 2009 ukázala problémy s dodávkami zemného plynu a donútila krajiny V4 k bližšej kooperácii v energetických otázkach. „*Po januárovej kríze v roku 2009 sa zintenzívnila spolupráca krajín Vyšehradskej štvorky v oblasti energetickej bezpečnosti.*“²² Základným problémom sa stala chýbajúca diverzifikácia zdrojov zemného plynu. Rok 2006 poodhalil nedostatky pri distribúcii plynu na územie Slovenskej republiky, no v tomto období nezačali výrazné kroky k eliminácii tejto skutočnosti. Rokovania

²⁰ JENČOVÁ, Irena – POLLÁKOVÁ, Lucia. Je biometán kľúčom k dekarbonizácii slovenského plynárenstva? Zatiaľ len teoreticky, [elektronický zdroj]. Euractiv, 25.11.2021, dostupné na <https://euractiv.sk/section/energetika/news/je-biometan-klucem-k-dekarbonizacii-slovenskeho-plynarenstva-zatial-len-teoreticky/>

²¹ KVASŇOVSKÝ, Richard. Bioplynky na Slovensku hľadajú zdroje na investovanie, [elektronický zdroj]. SLOVGAS, 29.12.2020, dostupné na <https://www.slovgas.sk/podcasty/bioplynky-na-slovensku-hladaju-zdroje-na-investovanie/>

²² MIŠÍK, Matúš. Kríza ako liek? Vplyv Plynovej krízy v roku 2009 na zvyšovanie energetickej bezpečnosti krajín V4 [elektronický zdroj]. In Kríza v politike – politika v kríze. Prešov : Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, 2012. 234-244 s. ISBN 978-80-555-0692-0, dostupné na: <http://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Dudinska1/subor/misik.pdf>

a diskusie smerovali ku pozmeneniu, bližšej spolupráci a najmä bezpečnosti, keďže absencia iných infraštruktúrnych ciest dodávok plynu by znamenala silné výpadky, ktoré by mohli ochromiť veľkú väčšinu chodu krajín V4.

1.1.5 Problematika komunálneho odpadu

Komunálny odpad je najreflektovanejšou témou z hľadiska odpadov nie len na Slovensku, ale aj vo svete. Tento odpad má rôznu podobu a jeho vlastnosťou je najmä zmesovitosť a rôznorodosť. Komplikácie nastávajú práve s vysokou diverzifikáciou odpadov, konkrétne s ich chemickými vlastnosťami. Každý odpad sa musí spracovať inak, zlikvidovať inak, dá sa použiť na iné účely a pod. Riziko skládkovania komunálneho odpadu nie je len v priamom vzťahu so životným prostredím, či už ovzduším, pôdou alebo vodou, ale aj v súvislosti s ľuďmi, ktorí v okolí skládok bývajú. Týmto sa zvyšujú náklady nielen budúceho charakteru na riešenie environmentálnych dôsledkov, ale aj súčasné náklady na zdravotnú starostlivosť.

Diskusie v súvislosti s komunálnym odpadom sú spôsobené aj tým, že zákon o odpadoch usmerňuje konanie obcí a všeobecne subjektov, ako sa majú správať v súvislosti s odpadmi. Tento zákon však býva veľmi často novelizovaný, čo spôsobuje zmätok pri neustálom prispôbovaní sa novým nariadeniam a právnym normám. Stráca sa tak motivácia konať z krátkodobého hľadiska, no z dlhodobého, často neviditeľného hľadiska, nám vzniká problém, ktorý sa už od určitej miery nebude dať vyriešiť. Pri riešení nakladania s komunálnym odpadom je potrebné vytvoriť podmienky, ktoré zabezpečujú jeho bezpečné spracovanie, či už v podobe triedenia alebo energetického zhodnotenia cez bioplynové stanice a spaľovne.

1.2 Súčasný stav vo vybraných krajinách

Rozhodli sme sa analyzovať situáciu dvoch vybraných štátov, keďže sú vyspelejšie ako Slovensko a súčasne u nich zaznamenávame odlišný spôsob nakladania s odpadmi. Holandsko je európskym lídrom v oblasti environmentálnej infraštruktúry a politiky. Na druhej strane obyvatelia Spojených štátov amerických vykazujú veľmi vysokú spotrebu tovarov. Následne, keď sa produkt zmení na odpad, nedochádza k jeho udržateľnému spracovaniu.

Holandania sú so svojím prístupom ku alternatívnym spôsobom riešenia problematiky energie vo svojej krajine značne odlišní vo vzťahu k Slovensku. Holandsko ako krajina s veľmi zeleno orientovanou politikou, má veľa pravidiel týkajúcich sa odpadového hospodárstva. Holandskí obyvatelia sa veľmi silne angažujú vo vykonávaní tejto politiky a preberajú na seba zodpovednosť za čisté prostredie a ekologické správanie. Recyklácia a separovanie sú v tejto krajine na dennom poriadku. „Z každých dvoch miliónov ton papiera a skla vyzbieraných v Holandsku sa takmer 90 % recykluje a použije na výrobu nových produktov.“²³ V Holandsku sú veľmi populárne tzv. ekologické tímy, ktoré dostávajú do povedomia práve ekologický spôsob života. Ďalej sa v tejto problematike veľmi angažuje aj tretí sektor. Sú to poväčšine organizácie, do ktorých sa môže občan zapojiť. Ako člen Európskej únie sa taktiež, ako Slovensko, riadi hierarchiou nakladania s odpadmi. Prístup v tejto krajine je zameraný najmä proti tvorbe odpadu. No aj napriek veľkej snahe Holandska v oblasti recyklácie a separácie, nedokážu takto spracovať všetok odpad. Zvyšok sa snažia spáliť.

Holandsko v minulosti čelilo veľkému problému so skládkami. Preto sa rozhodlo v 90. rokoch tieto skládky definitívne zavrieť. Dnes odpad spracovávajú dvoma známymi spôsobmi. „Holandania podľa štatistík recyklujú 54 percent komunálneho odpadu a 43 percent využívajú na výrobu elektriny a tepla pre domácnosti.“²⁴ 12% energie vytvorenej v Holandsku pochádzalo v roku 2020 práve z tohto zdroja. Dialo sa tak v jedenástich spaľovniach odpadu ZEVO. Pre Holanďanov je takto vytvorená energia aj ekonomicky výhodná. No táto krajina je relatívne vysokým importérom odpadu. Holandsko má v tomto smere silnú konkurenčnú výhodu. „Zaujímavou skutočnosťou je fakt, že dovoz odpadov na energetické zhodnocovanie podporuje samotné ministerstvo životného prostredia.“²⁵

Domácnosti v Spojených štátoch amerických sú jedny z dominantných v spotrebe produktov v rámci sveta. Mnoho tovarov sa v USA balí do plastových obalov, častokrát zbytočne. Aj toto sú dôvody, prečo tvoria najviac plastového odpadu na svete. „Každý Američan ročne vyprodukuje v priemere 130 kilogramov plastového odpadu. Na druhom

²³ RECYCLING & WASTE MANAGEMENT IN THE NETHERLANDS, [elektronický zdroj]. XPAT.nl, 2022, dostupné na <https://www.xpat.nl/expat-netherlands/living-in-holland/recycling-and-waste-management/>

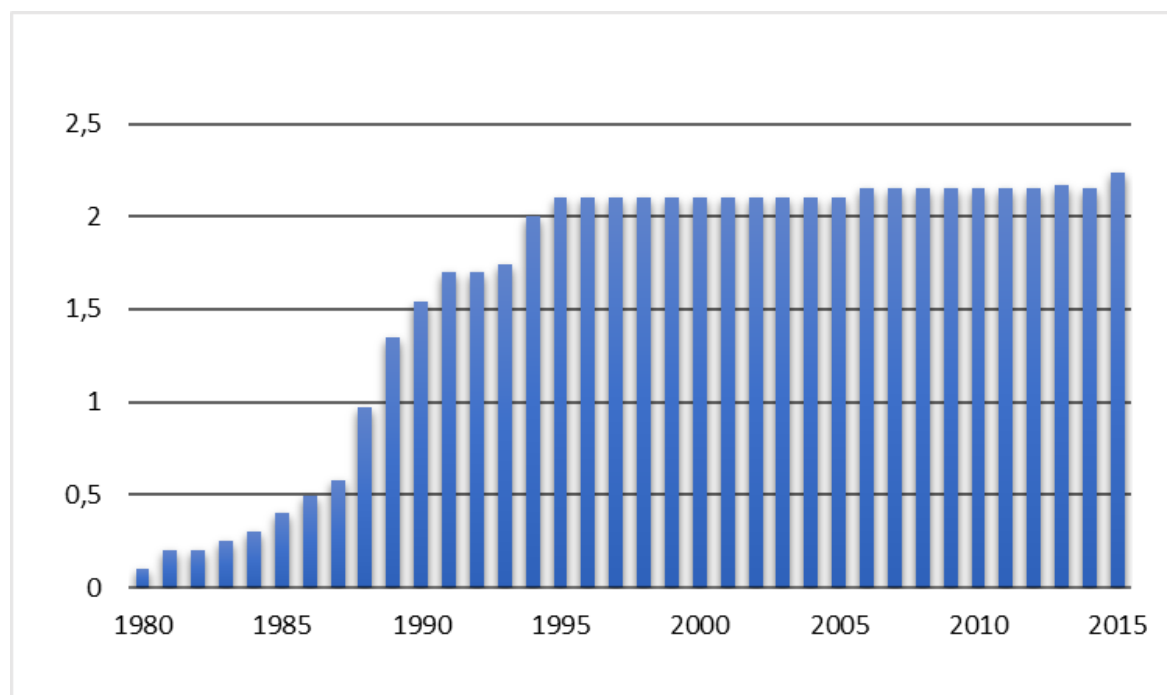
²⁴ ŠALANOV, Slavo. Odpad neskládkujú, využívajú ho v prospech ľudí: Holandsko ako vzor pre Šaľu, [elektronický zdroj]. 27.2.2021, dostupné na <https://www.slovosalanov.sk/odpad-neskladkuju-vyuzivaju-ho-v-prospech-ludi-holandsko-ako-vzor-pre-salu/>

²⁵ Holandsko importuje čoraz viac odpadu, [elektronický zdroj]. Odpady-Portal.sk, 21.10.2011, dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/100886/holandsko-importuje-coraz-viac-odpadu.aspx>

mieste je Británia s 99 kilogramami na osobu a nasleduje Južná Kórea s 88 kilogramami.²⁶ Centier na spracovanie odpadu ubúda pre nedostatok záujmu. Záujem sa však neustále zvyšuje v oblasti tvorby skládok alebo hromadení v zberných dvoroch. Tento jav je spôsobený aj pozoruhodnou skutočnosťou. USA vyvážali nízkokvalitný odpad do Číny. „Tamojšia vláda však v roku 2017 zakázala dovoz nízkokvalitného odpadu, čo zatriaslo trhom s odpadom prakticky v celom svete.“²⁷

V súčasnosti sa v USA nachádza 75 spaľovní a to najmä na severovýchode. Ako si môžeme všimnúť na grafe 5, za prvých 10 rokov sa množstvo energie zreteľne zvyšovalo, no len do roku 1994-1995. Od tohto roku energia vytvorená zo spaľovní odpadu nevykazuje žiadnu výraznú zmenu. Trend konštantného resp. mierne rastúceho využívania spaľovní spočíva v útlme tvorby nových spaľovní. Tento útlm je spôsobený odporom zo strany verejnosti. V 80. rokoch sa na území Spojených štátov amerických postavilo množstvo spaľovní, ktoré začali komunálny odpad premieňať na energiu.

Graf 5 Výrobné kapacity spaľovní v USA (GW)



Zdroj: Vlastné spracovanie, Energia z komunálneho odpadu je v USA stále raritou, odpadyportal.sk

²⁶ TASR. Spojené štáty vyprodukujú najviac plastového odpadu spomedzi všetkých krajín, [elektronický zdroj]. ENVIROPORTÁL, 2.12. 2021, dostupné na <https://www.enviroportal.sk/clanok/spojene-staty-vyprodukuju-najviac-plastoveho-odpadu-spomedzi-vsetkych-krajin>

²⁷ ROJKO, Martin. Odpad so zmiešaným plastom v USA končí v spaľovni alebo na skládke [elektronický zdroj]. Odpady-Portal.sk, 18.7.2019, dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/104819/odpad-so-zmiesanym-plastom-v-usa-konci-v-spalovni-alebo-na-skladke.aspx>

„Podľa odborníkov bola väčšina spaľovní tuhého komunálneho odpadu navrhnutá tak, aby fungovala maximálne tridsať alebo štyridsať rokov.“²⁸ Staršie spaľovne, najmä tie z 80. rokov, už narážajú na koniec svojej životnosti, čo sa následne prejaví aj v ich zníženej efektivite a ich závažnejšiemu dopadu na životné prostredie. Postupne na tom budú všetky staršie a neskôr aj novšie spaľovne rovnako. Problém spočíva napr. v prekračovaní limitných emisných kvót.

Spojené štáty americké však pracujú na budúcnosti bez spaľovní odpadu. *„V 80-tych a začiatkom 90-tych rokov, keď bola postavená väčšina funkčných spaľovní v USA, bola technológia solárnej a veternej energie v plienkach. Uhlie predstavovalo približne 60 percent americkej výroby elektriny, pričom v roku 2017 to bolo až 30 percent.“²⁹* Klimatická kríza alebo iné environmentálne problémy vtedy prakticky neexistovali, resp. sa nepovažovali za relevantné či naliehavé. Rovnako aj zelené formy energie, ako napríklad solárna či veterná, boli v ranom štádiu vývoja. Obhajcovia na druhej strane tvrdia, že spaľovne výrazne odľahčujú skládky a tým redukovujú skleníkové plyny v nich vznikajúce.

²⁸ DONAHUE, Marie. Report: Waste Incineration: A Dirty Secret in How States Define Renewable Energy [elektronický zdroj]. ILSR, 12.12.2018, dostupné na <https://ilsr.org/waste-incineration-renewable-energy/>

²⁹ STONER, Rebecca. WHY COMMUNITIES ACROSS AMERICA ARE PUSHING TO CLOSE WASTE INCINERATORS [elektronický zdroj]. PacificStandard, 10.12.2018, aktualizované 12.12.2018, dostupné na <https://psmag.com/environment/why-communities-across-america-are-pushing-to-close-waste-incinerators>

2. Cieľ práce

Hlavným cieľom záverečnej práce je zistiť, do akých oblastí a akým spôsobom je možné rozšíriť energetické zhodnocovanie odpadu na Slovensku, pričom daný problém dávame do vzťahu so skládkovaním. Zdroje energií sa nezadržateľne vyčerpávajú a stav životného prostredia je taktiež v kritickom stave. Preto je potrebné reštrukturalizovať našu energetickú sieť v súvislosti s klimatickou krízou a diverzifikáciou dodávateľov. Na základe analýzy potenciálnych sfér zistíme, či a v akej miere je táto expanzia možná.

Na dosiahnutie hlavného cieľa sme si stanovili čiastkové ciele:

- Analýza predpokladov výstavby nových spaľovní v danej lokalite a v akých regiónoch je vhodné ich postaviť. Porovnávame najmä ekologické a ekonomické determinanty.
- Vplyv spaľovní na zdravie obyvateľstva a ich environmentálne dopady na životné prostredie. Ako spaľovne vplývajú na ľudí v ich okolí. Akým spôsobom je možné informovanie obyvateľstva v tejto oblasti. Postoj občanov ku spaľovniam.
- Ďalšie spôsoby nakladania s odpadmi vo vzťahu s výrobou energie, konkrétne zameranie na bioplynové stanice. Diverzifikácia zdrojov tvorby energie a plynu.

3. Metodika práce a metody skúmania

Na dosiahnutie stanovených cieľov sme postupovali nasledovným spôsobom. Na zhodnotenie súčasného stavu sme použili dáta a informácie z Eurostatu a právnych predpisov upravujúcich konanie subjektov. Ďalej rôzne publikácie, ktoré sa danej problematike venujú, Euractiv a odpady-portal, prípadne aktuality, ak informácie boli relevantné a užitočné. V práci sú zahrnuté aj odborné štúdie. Z hľadiska verejnej správy sme používali údaje Ministerstva životného prostredia, Národného kontrolného úradu a Inštitútu environmentálnej politiky, kde sme poukazovali na odporúčania a rôzne analýzy. Činnosť spaľovne v Bratislave je predstavená údajmi z jej vlastných štatistík. Kompostovanie dopĺňame dátami zo Štatistického úradu Slovenskej republiky. Dané dáta nám pomohli poukázať na to, v akom stave je Slovensko z hľadiska riešenej problematiky a do akých oblastí sa môže rozšíriť.

V praktickej časti používame rozličné zdroje dát, na základe ktorých analyzujeme potenciálne možnosti energetického zhodnotenia odpadov na Slovensku. Časové rady používame pri hodnotení pomeru medzi skládkovaním, spaľovaním a energetickým zhodnotením odpadov na úrovni NUTS 3. Údaje sú za roky 2017-2020, kde sme pre zjednodušenú vizualizáciu použili priemerné hodnoty a nepredstavujeme všetky spôsoby nakladania s odpadmi, iba vyjadrujeme pomer medzi už spomínanými metódami. Časové rady taktiež používame pri hodnotení trendu emisií v sektore energetika za roky 1990-2020, kde poukazujeme na jednotlivé objemy emisií CO₂ ekv. v kilotonách, ktoré sa skladajú z CO₂, CH₄ a N₂O, podľa typov jednotlivých palív. Taktiež používame priemerné hodnoty za každých 5 rokov, pre lepšiu prehľadnosť údajov. Ďalej analyzujeme výšku poplatku za skládkovane, ktorý je diverzifikovaný podľa úrovne vytriedenia odpadu na danom území. Na preukázanie sme spracovali Nariadenie vlády č. 329/2018 Z. z. o poplatkoch za uloženie odpadov do grafického prevedenia, a na základe toho analyzujeme vplyv triedenia odpadov na spaľovne a možnosti ešte väčšej selektívnosti poplatku podľa percenta vytriedenia. Počet priemyselných parkov je použitý z Analýzy priemyselných parkov v SR. Hustota priemyselných parkov podľa kategórie NUTS 3 je vyjadrená ako podiel množstva priemyselných parkov na hustotu obyvateľstva, takže v sebe obsahuje aj počet obyvateľov, aj veľkosť daného administratívneho celku. Následne podľa hustoty vyvodzujeme závery potenciálu rozšírenia energetického zhodnocovania odpadu. Analýza možnosti expanzie bioplynových staníc z pohľadu závislosti na externých zdrojoch zemného plynu je založená na dátach z Eurostatu, kde pracujeme s podielom plynu dovážaného z Ruska na celkovom

importe. Pri elektromobiloch poukazujeme na problém nedostatku nabíjacích staníc a ako môžu spaľovne generujúce elektrickú energiu pomôcť tento problém zmierniť, poprípade odstrániť. Dáta sú predstavené ako porovnanie ceny najlacnejších elektromobilov v roku 2021 a ich dojazdu, kde poukazujeme na vysoké ceny elektromobilov a ich krátky dojazd vo vzťahu so slabou infraštruktúrou staníc na ich nabíjanie. V prílohe č.1 na lepšie predstavenie údajov používame deskriptívne štatistické metódy ako priemer a rozptyl, resp. smerodajnú odchýlku. Koeficient zmeny medzi jednotlivými rokmi je vyjadrený ako podiel medzi rokmi t a $t-1$. Taktiež je pri koeficientoch zmeny vyjadrená maximálna a minimálna hodnota. V prílohe č.2 je uvedený výpočet hustoty priemyselných parkov a podrobné údaje o ich rozmiestnení, hustote obyvateľstva a rozlohy jednotlivých okresov a obcí.

4. Výsledky práce a diskusia

Význam spaľovní a bioplynových staníc pri efektívnom nakladaní s odpadmi vnímame najmä z hľadiska znižovania podielu skládok. Pri danom riešení odpadovej problematiky však produkuje aj elektrickú energiu, ktorá je súčasťou drvivej väčšiny odvetví priemyslu. Pri ich existencii v regióne dokážeme znížiť nezamestnanosť, keďže jedno odvetvie je prepojené s mnohými ďalšími. Ponúkajú zlepšenie environmentálnej, ekonomickej a energetickej stránky oblasti, kde sú vybudované. Spaľovne, bioplynové stanice a iné zariadenia na zelené energetické zhodnocovania odpadu je výhodné budovať na miestach, kde bude dopyt po ich činnosti z hľadiska množstva odpadu. Skládky sú v rôznych častiach Slovenska, no nie je to jediný a postačujúci faktor. Odstraňovanie skládok je finančne nákladný proces a existuje vysoká pravdepodobnosť vypustenia škodlivých emisií do ovzdušia. Tento odpad zo skládok by sme po riadnom vytriedení vedeli opätovne použiť v zariadeniach na spracovávanie odpadu. Pre porovnanie pozitívnych a negatívnych dôsledkov sa prikláňame skôr k negatívnym, keďže na jednej strane by síce množstvo odpadu na skládkach postupne klesalo, avšak samotná likvidácia skládok má za dôsledok silné emisné zaťaženie, ktoré by mohlo anulovať jeho aspekty energetického zhodnotenia.

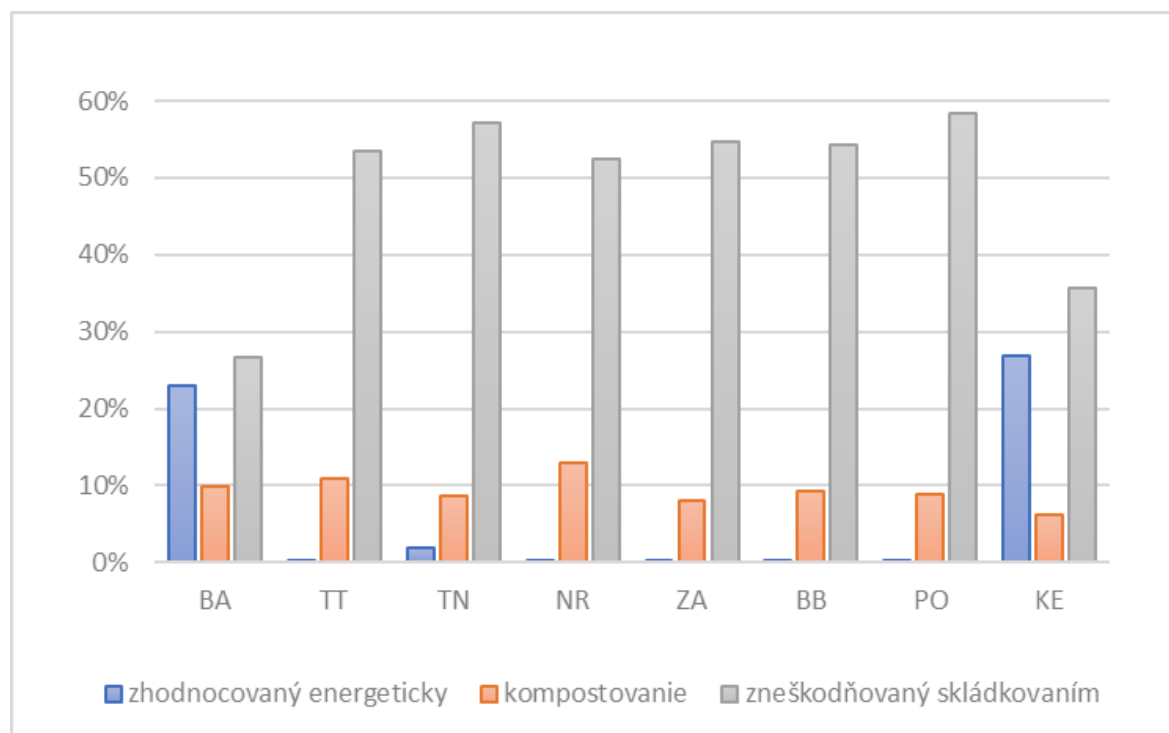
Dôležitým determinantom postavenia daných objektov je však okrem skládok aj silný priemysel v konkrétnej oblasti. Priemyselné parky, nemocnice a polikliniky, chemický, potravinársky, textilný a množstvo podobných typov priemyslov. V spomínaných odvetviach vzniká veľký objem produktov, ktoré počas procesu výroby a po skončení životnosti tvoria množstvo odpadu a taktiež spotrebávajú značné kvantum energie. Pri takýchto druhoch priemyslu je pomerne jednoduché, aby v okolí vznikali skládky, či už legálne, alebo nelegálne. Dôsledná infraštruktúra zberu už ďalej nerecyklovateľného odpadu a jeho následné triedenie by odľahčilo environmentálnu záťaž a zefektívnilo by dodávky energie. Zdroje by sa produkovali priamo vo výrobnom procese, teda ako jeho priamy prejav alebo, ak by už bolo nežiadúce ďalej daný produkt používať, resp. spotrebávať. Taktiež vplyv zníženia nákladov na distribúciu energie je z dlhodobého hľadiska potrebný, i keď v počiatočných fázach by vybudovanie takéhoto systému malo za vznik práve zvýšenie najmä investičných vstupných nákladov na samotné vybudovanie. Politika Európskej únie je silne orientovaná smerom ku zelenej budúcnosti bez odpadu a konvenčných fosílnych palív, takže existuje predpoklad nenávratných zdrojov financovania v podobe grantov alebo fondov, ktoré by mohli napomôcť k transformácii priemyslu. Ako príklad prejavu danej politiky môžeme uviesť normy Euro pri emisiách motorových vozidiel. Emisie sú vypúšťané

najmä z konvenčných spaľovacích motorov. V súčasnosti sme na norme Euro 6. V budúcnosti však Európska únia požaduje také emisné kvóty, konkrétne nesú názov Euro 7, pre ktoré už technologicky nedokážeme skonštruovať motor na báze benzínu alebo diesla. Tu prichádzajú na rad elektromobily alebo práve motorové vozidlá na báze bio CNG a bio LPG.³⁰

4.1 Možnosti zvyšovania podielu energeticky zhodnocovaného odpadu

Spôsoby nakladania s odpadmi v rôznych častiach Slovenska v silnom význame ovplyvňujú environmentálne zaťaženie v danej oblasti. Z grafu 6 môžeme vidieť stále značnú prevahu skládkovania nad spaľovaním a kompostovaním. Každý kraj má v skládkovaní najvyšší podiel, kompostovanie sa na celom území Slovenska drží relatívne stabilne blízko 10%. Druhý až šiesty kraj vykazuje veľmi podobnú mieru skládkovania, rozpätie je medzi 50-60%, čiže tieto administratívne celky viac ako polovicu odpadov žiadnym spôsobom nespracujú. Podrobné údaje a štatistiky grafu 6 sú v prílohe č.1.

Graf 6 Spôsoby nakladania s odpadmi podľa kat. NUTS 3 (Priemer 2017-2020)



Zdroj: Vlastné spracovanie, DataCube

³⁰ Napr. v Martine od 1.1.2022 prevládajú ekologické plynové autobusy, práve na bio CNG, pričom do 1.1. 2023 sa plánuje postaviť „Centrum energetického zhodnotenia odpadu“, kde má vzniknúť bioplynová stanica. Je viac než pravdepodobné, že tento termín nebude dodržaný, no po výstavbe by palivo do autobusov bolo zabezpečované priamo v aglomerácií, čiže náklady by sa značne znížili.

V Bratislave a v Košiciach je možné vidieť, že ako jediné krajské mestá určité značnejšie množstvo odpadu skutočne energeticky zhodnocujú. Je viac než zrejmé, že to spôsobujú naše 2 najväčšie a jediné spaľovne. Prečo sa však lokalizovali práve v Bratislave a Košiciach? Priemyselné a obchodné centrá Slovenska dávajú priestor na investície do infraštruktúry, ale taktiež tvoria priestor na tvorbu odpadu, ktorý sa však na povahu daných aglomerácií, t.j. plocha, počet obyvateľov alebo hustota osídlenia, nemôže spracovávať vo veľkej miere metódou skládkovania. Čím silnejšia bude urbanizácia, tým vyšší tlak bude na tvorbu práve alternatívnych a ekologickejších metód spracovávanía odpadu, teda aj spaľovanie alebo pomocou bioplynových staníc. Budovanie nových zariadení na energetické zhodnocovanie odpadu teda závisí aj od miery urbanizácie na Slovensku a ktorým smerom, resp. v akých mestách bude vysoké pozitívne migračné saldo. Prírastok obyvateľstva však nemusí byť len externý. Vysoká natalita a nízka mortalita, predlžovanie strednej dĺžky života a lepšia dostupnosť zdravotnej starostlivosti sú tiež významné premenné. Existuje možnosť výstavby aj malých, lokálnych spaľovní odpadu pre redšie osídlené oblasti, napr. okresy s veľkým podielom vidieckeho obyvateľstva, no túto víziu nevidíme ako uskutočniteľnú. Dôvodom sú vysoké investičné náklady v spojení s nepochopením a odmietnutím zo strany ľudí žijúcich na danom území. Ďalej technicky nákladná úroveň prepojenia jednotlivých častí bránia efektívnemu výsledku v podobe kvalitnejšieho nakladania s odpadmi a znižovaniu objemu skládok či zabráňovaniu vzniku ďalších. Odpor zo strany verejnosti reprezentovaný rôznymi petíciami proti stavbe spaľovní odpadu je ďalší z dôvodov, prečo sa na území Slovenska mimo Bratislavy a Košíc nenapreduje v nakladaní s odpadmi smerom ku zelenším metódam. Neinovatívne postoje riešenia problematiky odpadov alebo nezáujem zo strany miestnych či regionálnych samospráv taktiež nezvyšuje podiel energeticky zhodnocovaného odpadu na danom území. Chýba transparentnosť, zodpovednosť a ochota zo strany verejnosti sa o dané problémy zaujímať a porozumieť im. Je potrebné zvýšiť dostupnosť participácie občanov cez priamu skúsenosť so skládkami a ich dopadom na životné prostredie a na nich samých.

4.2 Lokalizácia spaľovní a vplyv na zdravie občanov

Obavy zo škodlivosti spaľovní má v súčasnosti stále veľké množstvo obyvateľov. Priame ohrozenie života a zdravia spaľovne neprinášajú, i keď je nutné podotknúť, že pri nedostatočnom zachytávaní splodín skutočne dochádza k zamorovaniu ovzdušia škodlivými látkami. Spaľovne a ich konštrukcia spojená s high-tech technológiami sú značne šetrné, čo sa emisíí týka, no aj tak sa odporúča nestavať ich v obytných zónach, resp. oblastiach

s vysokou koncentráciou miestneho obyvateľstva, ale skôr na periférii daných miest a obcí. Ako vhodná alternatíva sa ponúkajú priemyselné parky, kde by vznikali aglomeračné úspory v podobe prakticky nulových nákladov na prepravu odpadu v zmysle jeho zneškodnenia alebo ďalšieho spracovania. Ďalej by sa zvýšila transparentnosť. Čiže ak chceme investovať do spaľovní, je potrebné ich umiestňovať na okrajoch mesta? Nie tak celkom. Priemyselné zóny, parky, centrá a pod. sa už väčšinou nachádzajú mimo obytných štvrtí na kraji mesta. Taktiež musia spĺňať prísne emisné kvóty, ktoré sú prísnejšie než napr. pri teplárňach, čím sa dodatočne redukovujú emisie v ovzduší. „*Nekontrolovateľné horenie odpadu je dnes jednou z najväčších ohrození pre životné prostredie z hľadiska vyprodukovaných emisií.*“³¹ Pri domácom spaľovaní odpadu sa proces nekontroluje ani nereguluje. Spaľuje sa zmesový odpad vytvorený domácnosťami, čo častokrát zahŕňa aj objekty nevhodné na spaľovanie v otvorenom priestranstve. Do ovzdušia sa nemusia dostať len emisie v podobe skleníkových plynov, ale aj omnoho nebezpečnejšie látky, ktoré priamo ohrozujú zdravie ľudí v ich bezprostrednej blízkosti a vzdialenejšieho okolia.

Pri spaľovniach je taktiež dôležité sledovať ich energetickú účinnosť, keďže pri rovnakých, aj keď miernych, negatívnych environmentálnych účinkoch vyrobíme viac energie. Hodnoty musia byť vyššie ako 60% (ak bola spaľovňa uvedená do prevádzky pred rokom 2009) alebo vyššie ako 65% (ak bola spaľovňa uvedená do prevádzky po roku 2009). Vzorec nám vypočíta čistý prínos energie očistený o straty alebo o inak získanú energiu v procese spaľovania.³² Investície a modernizácia spaľovní nám daný ukazovateľ zvýšia, čím sa zefektívni samotný proces. Skládky sú jedným z najväčších producentov emisií globálne, nielen na Slovensku.

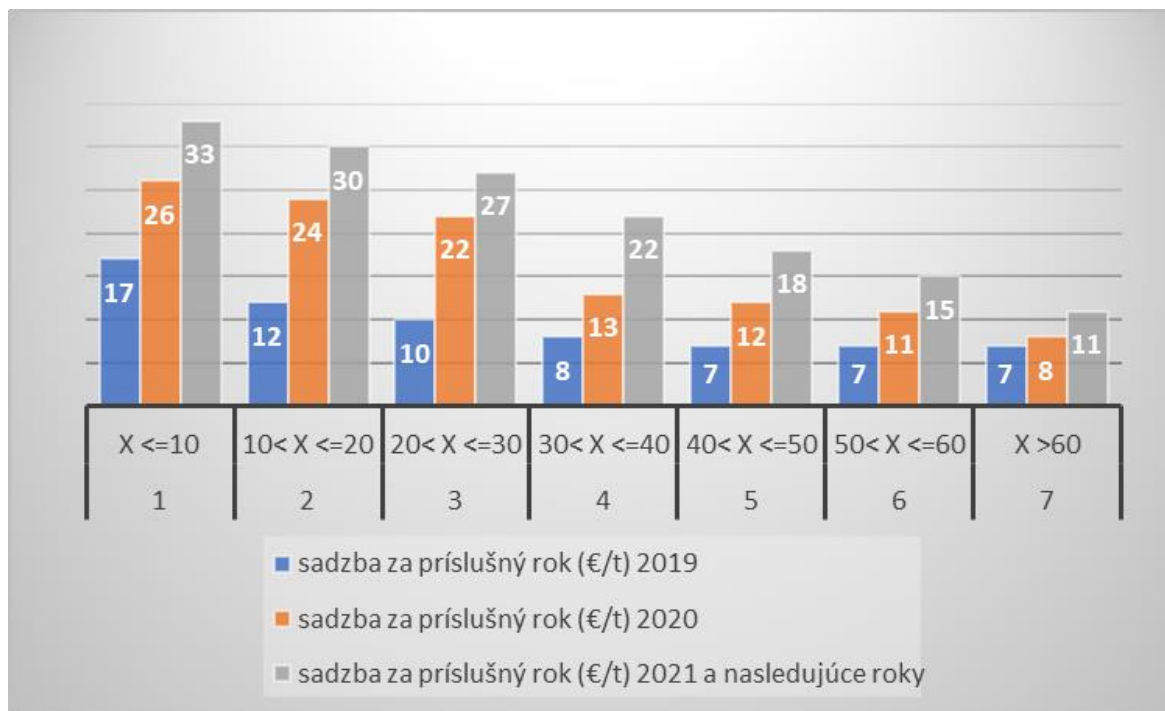
4.3 Motivácia triedenia odpadu a jeho účinky na samotné spaľovne

Proti skládkam sa ako vhodný nástroj zvažuje určitý poplatok za samotné uloženie odpadu na skládku. Ďalej sa tento poplatok diverzifikuje na rozličné sumy podľa toho, akú úroveň vytriedenia komunálneho odpadu obec v danom roku dosiahla. Tento systém rozdielnej sadzby funguje od roku 2019. Jeho cieľom je motivovanie ku triedeniu odpadu,

³¹ TUREKOVÁ, Ivana Doc., Ing., PhD., – RUSKO, Miroslav RNDr., PhD., – OČENÁŠOVÁ, Dominika, Ing. ZNEŠKODŇOVANIE ODPADOV SPAĽOVANÍM A PROBLEMATIKA JEHO VPLYVU NA OBYVATEĽSTVO [elektronický zdroj]. Bratislava: Žilina: Strix., , 3.12. 2012., 7 s. ISBN 978-80-89281-84-8, dostupné na http://www.sszp.eu/wp-content/uploads/2012_conference_SES_p-301_Turekova-Rusko-Ocenaskova.pdf

³² TUREKOVÁ, Ivana Doc., Ing., PhD., – RUSKO Miroslav RNDr., PhD., – OČENÁŠOVÁ, Dominika, Ing. ENVIRONMENTÁLNA BEZPEČNOSŤ A SPAĽOVANIE ODPADOV [elektronický zdroj]. In Integrovaná bezpečnosť 2012. Bottova 25, Trnava: AlumniPress. 30.11.2012, 107-115 s. Dostupné na: http://www.sszp.eu/wp-content/uploads/Integrovan%C3%A1_bezpe%C4%8Dnos%C5%A5_2012.pdf#page=107

čo je základným kameňom dobre fungujúceho odpadového hospodárstva. Graf 7 ukazuje zmeny, ktoré vznikli v oblasti sadzby za uloženie odpadu na skládku. Zaznamenávame rastúcu tendenciu, kde v rozličných rokoch, no rovnakej úrovne vytriedenia odpadu táto sadzba stúpa a tento trend je viditeľný v každej jednej kategórii. Taktiež rozdiely medzi prvou a poslednou kategóriou sú viac než dvojnásobne väčšie v roku 2021 oproti roku 2019. *Graf 7 Poplatok za uloženie odpadu na skládku podľa úrovne vytriedenia (%)*



Zdroj: Vlastné spracovanie, Nariadenie vlády č. 329/2018 Z. z. o poplatkoch za uloženie odpadov

Týmto nariadením sa teda má motivovať ku triedeniu odpadu a zároveň zabrániť skládkovaniu. Na lokality, kde sa spaľovne alebo bioplynové stanice nachádzajú a skutočne tam istá časť odpadu smeruje, má dané nariadenie len nepriamy efekt. Nemotivuje k alternatívnym možnostiam nakladania s odpadmi. Podporuje triedenie odpadu, avšak tento odpad aj tak končí na skládke, čiže nepodnecuje priamo ku skládkovaniu, no daný problém ani v značnej miere nerieši. Úroveň vytriedenia odpadu je potrebné naďalej zvyšovať. Najžiadanejší stav existuje, ak je odpad vytriedený už pri samotnom vzniku odpadu, t.j. spotrebiteľom. Čím viac výrobkov sa na danom území za daný čas vytriedi, tým viac na tom obec získa, keďže prostriedky, ktoré ušetrila vďaka zníženej sadzbe, môže použiť na iné účely. Logistika je pri triedení odpadu obzvlášť dôležitá. Zber musí zohľadňovať druh odpadu a jeho následné spracovanie. Odpady sa nesmú navzájom premiešať, čím by sa efekt už vytriedeného odpadu v plnom rozsahu vynuloval, keďže náklady spojené s existenciou zabezpečenia infraštruktúry by boli v konečnom dôsledku zbytočné a neefektívne využité.

Koncentrácia ľudí v mestách zber a triedenie odpadu zjednodušuje. Vo vidieckych oblastiach sa vyprodukuje rovnaké množstvo odpadu na omnoho väčšej ploche, zatiaľ čo v meste sa rozloha niekoľkonásobne zníži, čím sa zjednoduší jeho zvoz. Na druhej strane v hustejšie obývaných oblastiach vzniká neporovnateľne viac odpadu, ktorí pri nesprávnom spracovaní spôsobuje environmentálne ťažkosti v omnoho väčšom rozsahu, ako v nekoncentrovaných oblastiach.

Triedenie odpadu zlepšuje aj činnosť samotných spaľovní. „*Návštevníkom vždy odporúčame, aby na zberný dvor doviezli už roztriedený odpad. Uľahčia tým prácu našim zamestnancom a urýchlia proces odovzdávania odpadu.*“³³ Spoločnosť OLO, ako jednu zo svojich činností zabezpečuje aj triedenie odpadu, ktorý následne spracuje. Pri zmesovom komunálnom odpade pracovníci spaľovne presne nevedia, aké zložky a v akom podiele sú v danom objeme zastúpené. Celý proces energetického zhodnocovania odpadu je menej efektívny, keďže čas, ktorý môže byť investovaný do hlavnej činnosti, sa musí vynaložiť na čiastkové, doplnkové služby. Potenciálna vzájomná interakcia rôznych druhov odpadu vytvára priestor na jeho deformáciu a znehodnotenie, čo je nebezpečné vo vzťahu k osobám, ktoré s danými objektami pracujú.

4.4 Význam a postavenie spaľovní v Európskej únii

Financovanie a podpora z Európskej únie nie je príliš optimistická z hľadiska spaľovania odpadu. Recyklovanie je v súčasnosti podporované vo väčšej miere, keďže spaľovne zaťažujú životné prostredie emisiami. Spaľovne však vypúšťajú veľmi zanedbateľné množstvo emisií. Cirkulárna, alebo obehová ekonomika, šetrí prostredie z hľadiska emisií skutočne lepšie, ale spaľovne majú vlastnosť, ktorú vidíme ako, v krátko až strednodobom horizonte, nenahraditeľnú. Bioplynové stanice vykazujú dokonca záporné hodnoty, čiže šetria emisie. Prečo teda Európska únia v takej miere nadhodnocuje recyklovanie nad energetickým zhodnocovaním? Svet sa postupne stáva zelenším, a to vo viacerých oblastiach, či už v doprave, energetike alebo v rôznych výrobných procesoch, napr. v strojárstve. Na prakticky každú činnosť v modernom ekonomickom hospodárstve potrebujeme určitý druh energie, ktorej zdroje sa vyčerpávajú. Čisto zelené elektrárne typu solárna, veterná alebo vodná, majú nepriaznivý pomer výkon/cena v neprospech výkonu a sú priamo závislé od svojich zdrojov, napr. ak nesvieti slnko alebo nefúka vietor, tak sa energia

³³ ŠPLHÁČEK, Peter. Výročná správa OLO 2017 v Bratislave [elektronický zdroj] s.67. dostupné na https://www.olo.sk/arte-content/uploads/2020/03/Vyrocná_správa_OLO-2017.pdf

nevyrába. Samozrejme, máme k dispozícii batérie, ktoré vedia uskladniť časť vytvorenej energie, no ich kapacita nie je z dlhodobého hľadiska dostačujúca, otázna je aj efektivita a životnosť. Jadrová energetika sa javí ako vhodná alternatíva, no ťažba uránu a uskladňovanie nebezpečného rádioaktívneho odpadu nie je prospešné ani pre pracovníkov, ani pre životné prostredie a je ho taktiež obmedzené množstvo. Tento druh energie je ale klasifikovaný ako zelený, pretože nevypúšťa emisie do atmosféry a jeho zdroj nie je založený na uhlíkovej báze. Jadrové elektrárne nám vedia dopomôcť ku splneniu cieľa uhlíkovej neutrality do roku 2050, no ako dlhodobý perspektívny spôsob vytvárania energie sa nehodí. Abstrahujúc od dodávok uránu, Slovensko je energeticky sebestačné po stránke jadrových elektrární, no je lepšie, ak energiu vyrábame z iných prostriedkov a inými metódami.

Odpad je technicky nevyčerpatel'ný zdroj energie. Ľudstvo odpad produkuje bez tlaku externých alebo interných faktorov a je takmer nemožné zabezpečiť, aby tento vedľajší produkt ľudskej činnosti nevznikal. Technológie na jeho efektívne zhodnocovanie máme. Po ekologickej stránke OLO plánuje investovať viac ako 100 000 000 € do zmodernizovania svojej spaľovne.³⁴ Rast energetického zhodnotenia síce vo veľkom rozsahu nenastane, no je to krok smerom dopredu k udržateľnejšiemu spôsobu výroby energie z odpadov, ktorý šetrí ovzdušie. Ak by sa finančné prostriedky Európskej únie zameriavali vo väčšej miere do ekologizácií spaľovní, ich vyššej efektívnosti, nižšiemu environmentálnemu zaťaženiu a povedomia medzi verejnosťou, o to viac by množstvo odpadu klesalo a zároveň by rástla energetická sebestačnosť. Každý štát potrebuje redukovať množstvo odpadu, ktorý sám produkuje a zároveň vytvárať elektrickú energiu inými, ako doposiaľ dlhodobo užívanými spôsobmi. Je potrebné sa ale vo väčšej miere zamerať na krajiny, ktoré majú veľký problém so skládkovaním či recyklovaním a nie je perspektíva ich zlepšenia do budúcnosti. Priemyselná transformácia smeruje ku ekologickejšim riešeniam, ktoré spaľovne skutočne poskytujú. Akčný plán pre kritické suroviny z roku 2020 sa vyznačuje stále väčším podielom významnosti v energetike z hľadiska štruktúry. Inými slovami, v oblasti energie sme ako Európska únia stále viac a viac závislí od dovozu zdrojov z tretích krajín. Spaľovne predstavujú aj v tomto smere väčšiu sebestačnosť v tvorbe energie

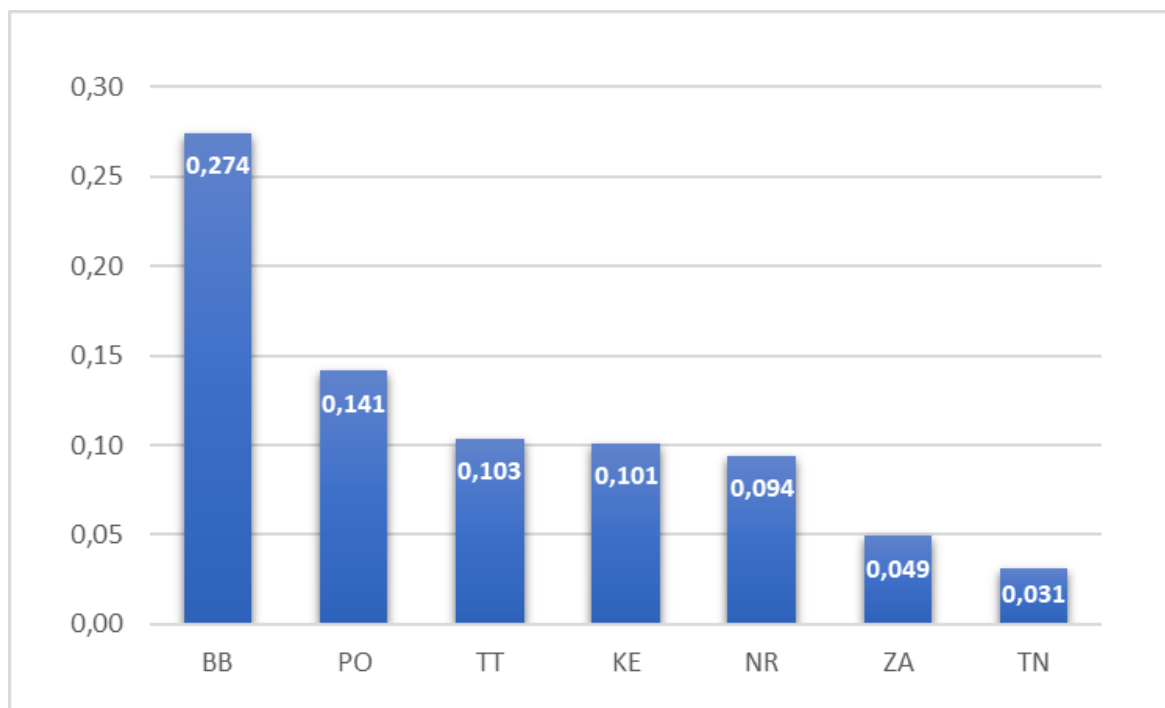
³⁴ MOTÚZOVÁ, Diana. OLO bude modernizovať a ekologizovať ZEVO v Bratislave. Investícia presiahne sto miliónov eur [elektronický zdroj]. In odpadyportal, 13.1.2022, dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/106517/olo-bude-modernizovat-a-ekologizovat-zevo-v-bratislave-investicia-presiahne-sto-milionov-eur.aspx>

alebo tepla a menšie dodávateľské vzťahy, kde si druhá strana môže nárokovať nevýhodné podmienky pre EÚ, alebo konkrétne pre Slovensko.

4.5 Vzťahy spaľovní a priemyselných parkov

Graf 8 predstavuje pomer medzi absolútnym počtom priemyselných parkov a hustotou obyvateľstva na danom území. Banskobystrický kraj vykazuje značnú odchýlku smerom k vyššej koncentrácii priemyselných parkov. Tento fakt nám ponúka príležitosti v oblasti nových nápadov, priesakov znalostí, zamestnanosti alebo dodávateľsko-odberateľských vzťahov, no taktiež pre tvorbu priemyselného odpadu, ktorý je omnoho nebezpečnejší ako komunálny odpad. Pri výstavbe priemyselných parkov, alebo klastrov, sa firmy koncentrujú v tesnej blízkosti, aby interagovali medzi sebou, čo prináša úžitok nielen celku, ale aj jeho jednotlivým častiam. Pri vznikajúcom pokroku, výrobnom procese a interakcii subjektov sa následne vytvára aj znečistenie vo viacerých formách. Preto vidíme veľký potenciál práve v oblastiach, kde sa priemysel priamo koncentruje. Prečo však vznikli priemyselné parky v takej koncentrácii práve v Banskobystrickom kraji? Nezamestnanosť a ochota investorov investovať do danej oblasti, najmä vďaka pracovnej sile a výnosom z kapitálu. Rovnaký princíp nachádzame aj pri Prešovskom a Košickom kraji. Podrobné údaje grafu 8 sú v prílohe č.2.

Graf 8 Počet priemyselných parkov (k 30.06.2021) na hustotu obyvateľstva (km²), NUTS



Zdroj: Vlastné spracovanie, MH invest, MHSR, Analýza priemyselných parkov v SR, dostupné na <https://www.priemyselneparkyslovenska.sk/>

Zariadenia na zhodnocovanie odpadu zlepšia odpadovú otázku, problém s energiami a zvýšia zamestnanosť a konkurencieschopnosť daného regiónu. Plynule fungujúca sieť medzi priemyselnými parkami a zariadeniami na energetické zhodnocovanie odpadu vytvorí vhodné prostredie na prosperitu fungujúceho odpadového hospodárstva. ZEVO skvalitní kooperáciu medzi výrobou a zneškodňovaním už nepoužiteľných súčastí potrebných na zhotovenie daného produktu. Zvýšenie povedomia o tejto problematike u ľudí žijúcich v okolí môžeme taktiež zaradiť ako pozitívum konkrétnej spolupráce. Vznik nového odvetvia, podniku alebo obdobného výrobo-ekonomického objektu na určitom území má vplyv a dopad na viacero oblastí, ako len na jeden konkrétny hlavný účel. Nové podnety zo strany priemyselných parkov alebo spaľovní odpadu vedia procesy v oblasti priemyslu a odpadu zdokonaľovať, navzájom si vymieňať informácie, postrehy, poznatky alebo pripomienky. Tieto činitele pomáhajú budovať silné spolupráce a technologicko-ekonomický rast, ktorý je zásadným pilierom rozvoja spoločnosti. Veľké projekty a spolupráce môžu byť nápomocné pri zviditeľnení oblasti, kde sa spaľovňa postaví a prepojí sa s regionálnymi priemyselnými zónami a poukážu na problémy, ktoré dovtedy mohli byť prehliadané. Odľahčila by sa energetická závislosť od iných externých zdrojov a subjektov, kde regióny nerozhodujú úplne samostatne. Vďaka spolupráci medzi jednotlivými časťami výrobo-odpadového toku ako jedného celku na regionálnej úrovni, by sa zabezpečila o niečo väčšia autonómia a sebestačnosť. Ak existuje tendencia zo strany priemyselných parkov tvoriť skládky, tak ju vieme efektívne zredukovať a premeniť na environmentálnejšie riešenie, napr. napojenie na energetickú sieť aj z pohľadu domácností, čím by región posunuli ku alternatívnejším zdrojom elektriny a tepla. Pri stále väčšom rozmachu elektromobilov, ktoré môžu byť vyvíjané aj v daných priemyselných parkoch, by postavenie spaľovne predstavovalo efektívny zdroj na palivo pre dané dopravné prostriedky, ktoré by vznikalo už pri tvorbe samotného produktu.

„Európska komisia navrhuje značné investície do nabíjacích a čerpacích staníc v snahe podporiť prechod na elektrickú alebo udržateľnú mobilitu.“³⁵ Elektronická alebo inak udržateľná mobilita je v súčasnosti kľúčovým faktorom pri dosiahnutí uhlíkovej neutrality. Priemyselná politika Európskej únie používa nástroje, ktorými sa ju snaží dosiahnuť, napr. zastavenie dotácií na fosílna palivá do konca roka 2025. Slovenská republika, ako krajina so silne zastúpeným automobilovým priemyslom, musí v blízkej

³⁵ SOSTMANN, Theresa. EÚ musí podporovať každý región, mesto a obec, aby do roku 2050 dosiahli nulové emisie z dopravy [elektronický zdroj]. In Cross-border and territorial cooperation; Green Deal; Transport policy. 27.01.2022, dostupné sa: <https://cor.europa.eu/sk/news/Pages/zero-transport-emissions.aspx>

budúcnosti reštrukturalizovať svoje fabriky na výrobu áut, keďže tie sú stavané na bežné spaľovacie motory, ktoré produkujú enormné množstvo emisií a vyrábajú sa z fosílnych palív, od ktorých sa moderné a vyspelé spoločnosti snažia dištancovať. Nové zariadenia na energetické zhodnocovanie odpadu by dokázali vytvoriť silný podklad na vybudovanie infraštruktúry potrebnej na nabíjanie elektromobilov, keďže zdroje elektriny by sa nachádzali v blízkosti daných staníc. Podporou a investovaním do budovania priemyselných parkov sa vytvára prostredie aj na alternatívny spôsob prepravy. Ako problém sa javí zvýšenie nákladov investora po skončení daňových úľav zo strany štátu, kedy svoju výrobu premiestni do inej krajiny, kde sú náklady nižšie. Región tým pádom utrpí veľké straty vo viacerých aspektoch počnúc nezamestnanosťou alebo absenciou rozvoja či ďalších investícií. Je potrebné vytvoriť vhodné prostredie na zotrvanie kapitálu v regióne, nie však pomocou priamych nástrojov. Ako riešenie sa poskytuje zvyšovanie kvalifikácie pracovnej sily, inovácie a invencie. V tomto prípade sú spaľovne potenciálna investičná príležitosť, ktorá vytvorí ďalšie odvetvie, kde by sa mohla rozšíriť obchodná činnosť a podporiť zamestnanosť. Na reštrukturalizáciu energetiky v danom regióne vplyva aj konkrétne regionálne či miestne zastupiteľstvo. Jeden kandidát môže byť silne ekologicky orientovaný, druhý zastáva diametrálne odlišný postoj ku reštrukturalizácii zdrojov z hľadiska energie a tepla. V Banskobystrickom kraji sa taktiež nenachádzajú žiadne elektrárne.³⁶ Výstavba nových spaľovní by priniesla zamestnanosť, lokálne zdroje elektriny a aspoň čiastočné riešenie problému s odpadmi.

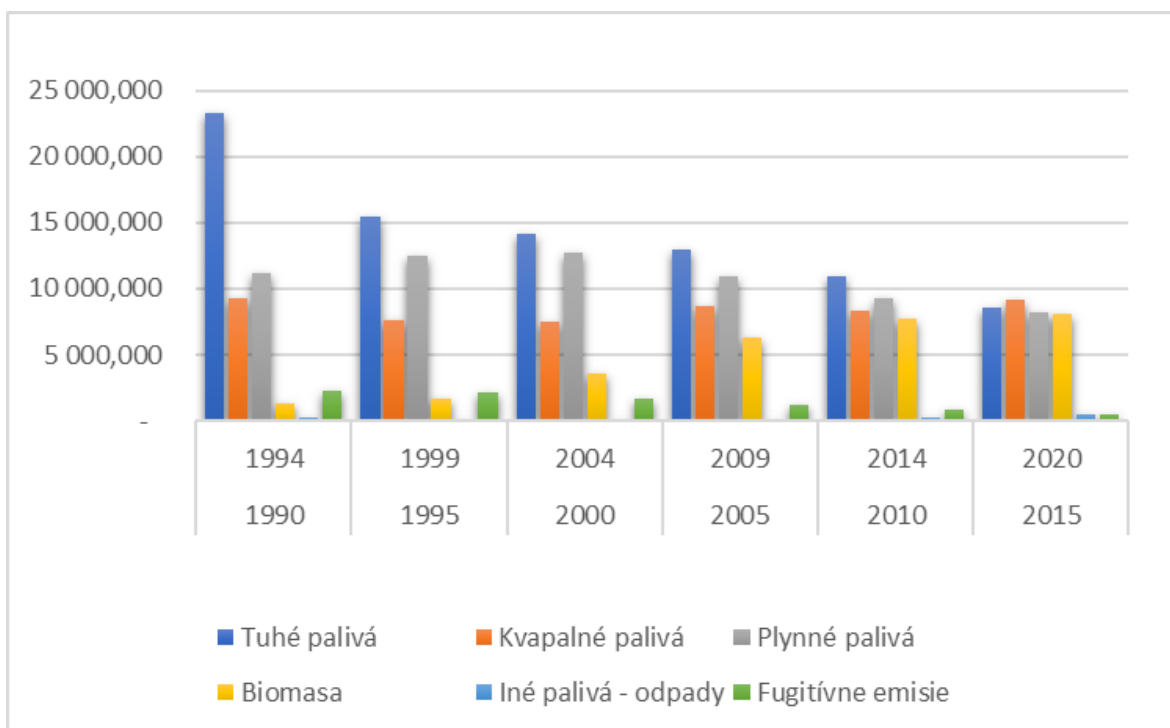
4.6 Emisné zaťaženie spaľovania odpadov

Prísne emisné kvóty, pokročilé technológie a investície posúvajú limity spaľovní stále viac a viac dopredu. Graf 9 potvrdzuje skutočnosť, že emisie pri spaľovaní odpadu sú skutočne nízke, relatívne ku tuhým palivám absolútne zanedbateľné. Klesajúci trend emisií tuhých palív evidujeme kvôli znižovaniu ich podielu na tvorbe elektriny, keďže práve tento typ je zodpovedný za veľmi značnú časť znečistenia ovzdušia. Medzi prvým a druhým sledovaným obdobím zaznamenávame pokles o 34%, čo aj v absolútnych číslach predstavuje významné zníženie. Jeho využívanie na tvorbu elektrickej energie však stále produkuje značnú časť emisií. Kvapalné a plynne palivá veľkú variabilitu nezaznamenávajú, ich rozptyl nie je vzhľadom na vysoké absolútne hodnoty veľmi výrazný. Rozdiel však

³⁶ https://www.seas.sk/o-nas/nase-elektrarne/mapa-elektrarni/?_mapa_elektrarni=47.96742385022009%2C18.45455925802592%2C49.130983371576356%2C20.80838005880717%2C9

predstavuje fakt, že plynné palivá si od roku 2000 držia klesajúci trend, čo je určite pozitívna skutočnosť. Najzreteľnejší nárast registrujeme pri spracovávaní biomasy, čo je ale zapríčinené jej markantne vyššou využiteľnosťou. Tento energetický zdroj je niekoľkonásobne čistejší a environmentálne šetrnejší ako ostatné druhy palív. Pri jeho využívaní nevytvárame len energiu, ale spracovávame aj biologicky rozložiteľný odpad, takže vieme zlepšiť situáciu vo viacerých oblastiach naraz. Proces je cyklický, takže technicky neexistuje obava z vyčerpania zdrojov. Emisie z využitia odpadov síce za sledované obdobie mierne stúpili, no ich nárast je minimálny, keďže na Slovensku veľké množstvo odpadu na tento účel nevyužívame a v minulosti tomu nebolo inak.

Graf 9 Priemerné hodnoty emisií po piatich rokoch podľa typov palív v energetike na Slovensku, CO₂ ekv. v kilotonách



Zdroj: Vlastné spracovanie, <https://oeab.shmu.sk/emisie/energetika/trendy.html>

Najväčšiu časť emisií tvoril oxid uhličitý. Metán a oxid dusný sa tvorili len v zanedbateľnom množstve, až na fugitívne emisie³⁷, kde metán reprezentoval najväčšiu časť. Pokles oproti prvému obdobiu je takmer 27%, čo môžeme hodnotiť veľmi pozitívne.

³⁷ Emisie, ktoré sa dostávajú do vonkajšieho ovzdušia z plošných stacionárnych zdrojov, napríklad emisie zo skladov palív, surovín alebo skládok odpadov, alebo z pracovných priestorov, napríklad odvetraním cez okná, dvere, svetlíky alebo odsávaním vzduchotechnikou

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 356/2010 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší

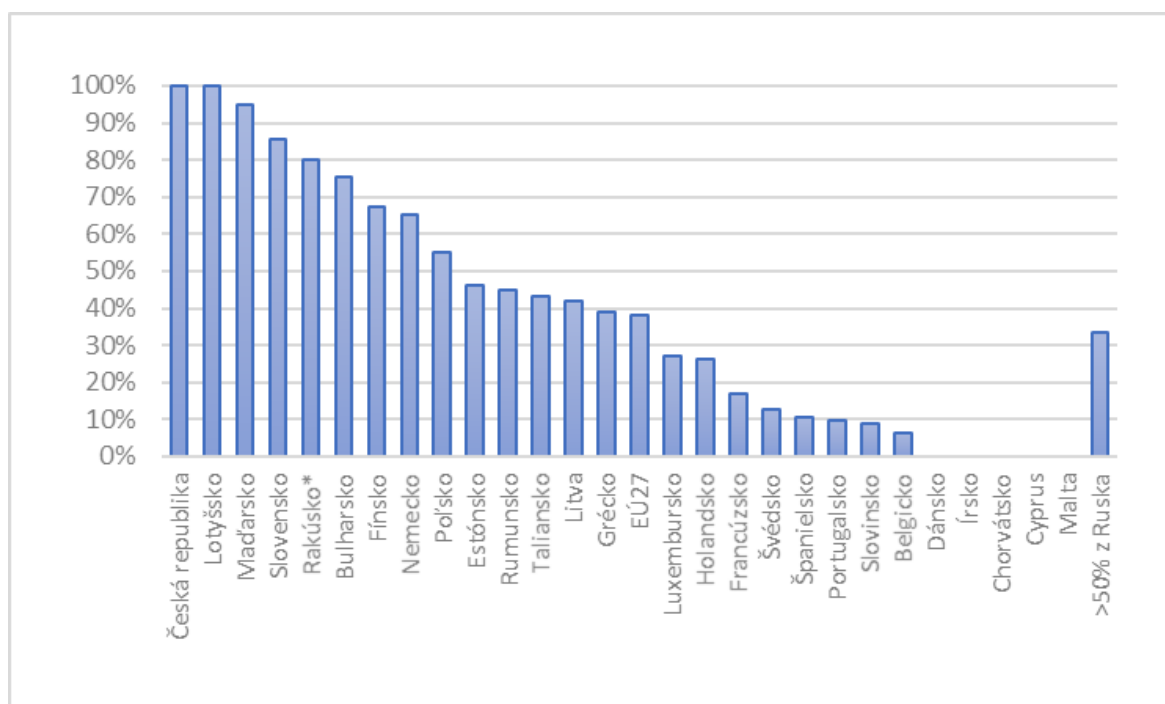
4 zo 6 druhov palív sa postupne stabilizujú na podobné úrovne. Na našom území existujú 2 uhoľné elektrárne, a to vo Vojanoch a v Novákoch. V roku 2019 tvoril podiel uhlia a zemného plynu na produkcii elektrickej energie dokopy 19,4%. Je v našom záujme tento podiel neustále znižovať a energiu vyrábať z iných zdrojov. Uhoľné elektrárne by sa mohli nahradiť spaľovňami, ako dočasné riešenie zo strednodobého hľadiska. Tieto elektrárne by ukončili svoju činnosť až po dokončení výstavby spaľovní, keďže inak by to mohlo mať nepriaznivý vplyv na regionálnu zamestnanosť, resp. v tomto prípade nezamestnanosť. Nulové emisie síce danou výmenou nedosiahneme, no ich evidentné zníženie pomôže pri odľahčení ovzdušia.

4.7 Bioplynové stanice a ich význam pri tvorbe energie

Bioplynové stanice vedia spracovávať aj odpad v oblasti poľnohospodárstva, takže ich výstavba či existencia v regiónoch alebo v blízkosti daného odvetvia znamená zníženie záťaže odpadmi, ktoré by inak mohli skončiť na skládke. Tento odpad sa do značnej miery kompostuje, čím sa opäť využije jeho potenciál v podobe nových poľnohospodárskych produktov, no je dôležité si uvedomiť, čo je v súčasnosti viac závažnejšia a diskutovanejšia téma. Na vypestovanie poľnohospodárskych plodín potrebujeme energiu v podobe strojov, ktoré nám značne uľahčujú ich pestovanie. Poznáme aj iné druhy zefektívňovania produkcie pôdy, no palív na pohon poľnohospodárskych zariadení veľa nepoznáme, resp. využívame len benzín alebo diesel. Výskum a vývoj nových strojov, ktoré budú poháňané bio CNG alebo bio LPG, by značne zjednodušili prechod na uhlíkovú neutralitu a zníženie závislosti na fosílnych palivách, keďže farmári by si prakticky sami vytvárali zdroje, z ktorých sa dané substancie vyrábajú. Biometán, ktorý vznikne vyčistením bioplynu o nežiadúce látky, je z hľadiska výhrevnosti konkurencieschopný s bežným zemným plynom. Bioplynové stanice vieme v určitom smere porovnať so spaľovňami, keďže motivácia ich výstavby je rovnaká. V prvom prípade sme bližšie naklonení ku poľnohospodárskemu sektoru, aj keď poznáme tri druhy, a to poľnohospodárske, priemyselné a komunálne. V každej eventualite však pracujeme s biologicky rozložiteľným odpadom, ktorý má pôvod v poľnohospodárstve. Pri rozhodovaní o lokalizácii bioplynovej stanice je potrebné zistiť, aký typ bude najviac vyhovovať lokálnym podmienkam. Občania by sa mohli sami podieľať na tomto procese. Pri dobre navrhnutej infraštruktúre zberu biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu by obyvatelia priamo participovali na tvorbe energie.

Graf 10³⁸ potvrdzuje skutočnosť, že by sme si plyn mali v omnoho väčšej miere zabezpečovať samostatne a nie z iných krajín. Tento problém nie je len na Slovensku, v tretine európskych krajín viac ako 50% plynu dovážajú z Ruska. Tak veľká závislosť na jednom zdroji je nebezpečná pri bezpečnosti dodávok energií. Reštrukturalizácia plynárenskej infraštruktúry je ale finančne a časovo nákladná. Otázne je aj to, či by o ňu mali ľudia záujem. V Českej Republike a Lotyšsku, kde evidujeme plnú závislosť na jednom zdroji, môže aj relatívne malá odchýlka od normálneho stavu spôsobiť väčší problém. Bioplynové stanice by tento jav vedeli aspoň sčasti odstrániť. Zlepšila by sa distribúcia, keďže plyn vyrábaný lokálne má k miestnym obyvateľom bližšie. Zmluvné podmienky v rámci jednej krajiny, resp. jedného regiónu majú tendenciu byť bezpečnejšie a stabilnejšie. Takto vyprodukovaný plyn je aj ekologickejší.

Graf 10 Závislosť Európskych krajín od Ruského plynu



Zdroj: Vlastné spracovanie, Eurostat

Najväčší problém nastáva v pretransformovaní infraštruktúry a dostavaní potrebných bioplynových staníc. Európska únia žiada od svojich členov zelenú transformáciu priemyslu, čo sa pomocou bioplynových staníc a nižšej závislosti od zemného plynu určite dá dosiahnuť a je to aj žiaduce. Prechod na elektromobily alebo vozidlá na bio CNG a bio LPG sa stane jednoduchším, ak by zdroje na pohon existovali lepšie

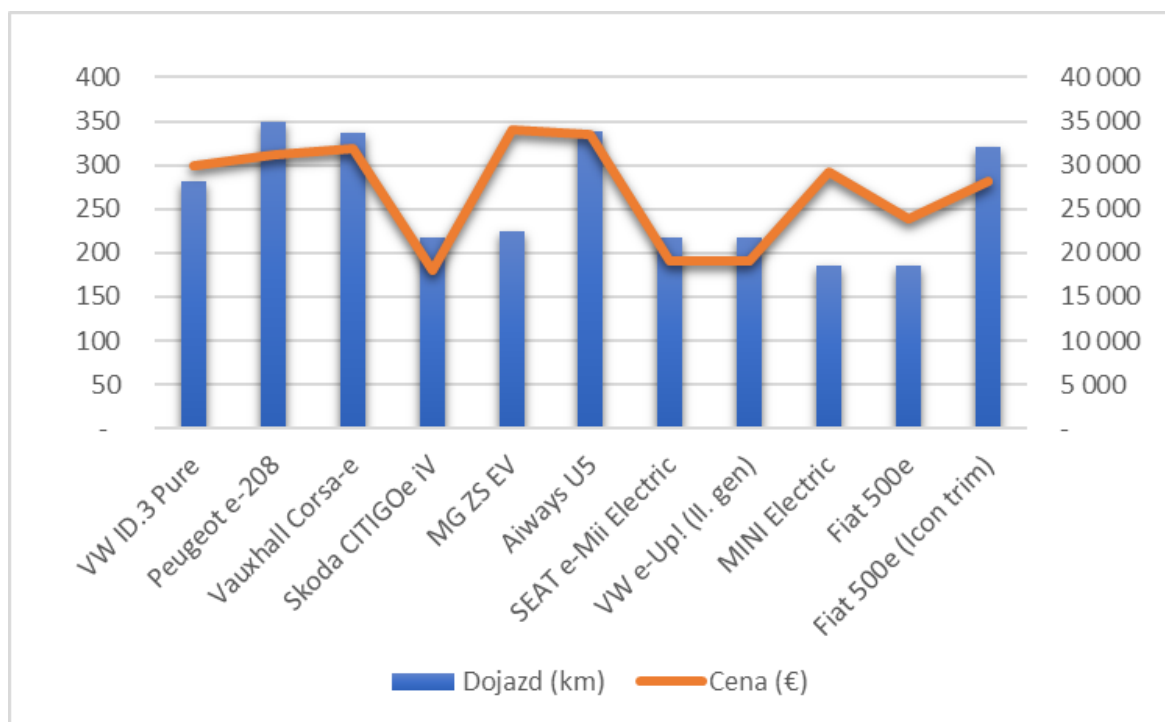
³⁸ * Rakúsko - dáta nie sú k dispozícii, údaj je z oficiálnych vyjadrení predstaviteľov rakúskej vlády

distribúované v priestore. Nepriamy efekt na zamestnanosť a investičné príležitosti vyvolá ekonomický rast regiónu. Dvojité efekt v podobe vyššej autonómie a prechod na environmentálnejší spôsob získavania plynu znamená sebestačnejšiu budúcnosť v spojení so šetrným získavaním elektrickej energie a bioplynu, resp. biometánu. Prechod od závislosti na Ruskom plyne na viac autonómnejšiu alternatívu je v súčasnosti nemožný, keďže tieto straty by sme nevedeli pokryť. Postupnými krokmi v podobe vzdelávania občanov, výskumu a vývoja, inováciami a najmä prepojením už existujúcich bioplynových staníc na plynovú infraštruktúru však dokážeme dosiahnuť nie absolútnu odstavku externých zdrojov, no aspoň čiastočné uvoľnenie.

4.8 Potenciál elektromobilov pri výstavbe spaľovní

Pri znižovaní emisií sa ako vhodné riešenie javia elektromobily, lenže v tomto prípade nastáva problém s batériami, resp. s ich výrobou, keďže sa vyrábajú z ťažkých kovov, ako je napr. lítium. Ich dojazd taktiež nie je veľký, hustota nabíjajúcich staníc je nízka a, čo je najdôležitejšie, sú priveľmi drahé pre bežného spotrebiteľa, ktorý o ne aj tak nejaví záujem. Graf 11 dokazuje, že aj tie najlacnejšie elektromobily v roku 2021 sú na Slovensku pre väčšinu populácie cenovo nedostupné. Najlacnejšia Škoda CITIGOe iV stojí 18 000 €, čo pri mediánovom plate 1396 € nie je najvhodnejšia alternatíva, hoci pri pomere dojazdu ku cene je tento elektromobil najvýhodnejší. Naopak vozidlo MG ZS EV vykazuje presný opak. Nízky dojazd pri vysokej cene. Na plné nabitie prejdú porovnateľnú vzdialenosť, no cena je pri druhom elektromobile takmer dvakrát vyššia. Je potrebné však dodať, že MG ZS EV je typ vozidla SUV, čiže určené aj do terénnych oblastí a Škoda CITIGOe iV je auto určené výhradne na pohyb v rámci mesta. V priemere stálo jedno auto 27 100 €, čiže aj rozdiel medzi najlacnejším autom a danou sumou je veľmi vysoký.

Graf 11 Najlacnejšie elektromobily v roku 2021



Zdroj: Vlastné spracovanie, EDF, Top 10 cheapest electric cars to buy in 2021

Dojazdy elektromobilov sú na dlhé vzdialenosti nedostačujúce. Európska únia nemôže ľudí prinútiť ku kúpe elektromobilu, ak naň občan nemá finančné prostriedky alebo jednoducho neprejavuje záujem. Auto na spaľovací motor, ktoré má 20 rokov a je v dobrom technickom stave, stojí približne 1000€ až 3000€, čo je neporovnateľne menej, ako elektromobily. Ak by elektromobily mali rovnako dlhú históriu, ako bežné autá, tak ich cena by sa pravdepodobne taktiež pohybovala o desiatky % nižšie, ako pri nových a nejazdených autách. No pri elektromobiloch na Slovensku nezaznamenávame takmer žiadnu až nulovú históriu ich využívania, takže staršie a lacnejšie modely v ponuke absentujú. Taktiež dojazd, ktorý je značne nízky, limituje ich využívanie len v rámci mesta, resp. miest susediacich relatívne blízko seba, čo výrazne znižuje ich možnosti prepravy, ak človek vykonáva povolanie, kde pravidelne prekonáva dlhšie trasy. Nabíjacích staníc je málo, ale výstavba spaľovní by ich počet mohla zvýšiť, keďže výroba a diverzifikácia elektriny by sa zvýšila, stala by sa viacej lokálnou a lacnejšou. Viac áut na elektrický pohon, viac spotrebovanej energie, no menej emisií a odpadu. Dopyt sa zvýši, ak pohodlie spojené s vlastnením elektromobilu narastie o toľko, aby prilákalo aj zákazníkov, ktorí nie sú ochotní platiť tak vysokú cenu pri súčasných podmienkach, ktoré spočívajú aj v hustote nabíjacích staníc. Elektromobily sú čistejšie ako bežné spaľovacie autá len v prípade, ak je energia

taktiež zo zelených alebo obnoviteľných zdrojov a jej výroba je environmentálne prípustná a šetrná.

Problém má teda viacero premenných, ktoré spolu interagujú, čo vidíme ako príležitosť na podporu elektromobilov z pohľadu spaľovného odpadu, ale aj riziko väčšieho dopadu na prostredie a na obyvateľa, ak by dané projekty nevyšli. Utopené náklady na elektromobily a ich infraštruktúru, ktoré by ľudia nekupovali a nevyužívali, sú len zlomok negatívnych dôsledkov. Ako ďalšie môžeme uviesť neefektívne použitie prvotných zdrojov, záťaž životného prostredia pri ich ťažbe a spracovaní a prehĺbenie odporu vodičov na prechod ku iným formám prepravy. Avšak tieto dve odvetvia sa dopĺňajú a navzájom v určitom smere aj podporujú. Ich kombináciou dokážeme vo veľkom rozsahu znížiť emisie skleníkových plynov a diverzifikovať zdroje elektrickej energie, prechod na čistejšiu a udržateľnejšiu energiu. Nepredpokladáme, že vzdialenosť, ktorú tieto autá dokážu prejsť na jedno nabitie, sa v blízkej budúcnosti výrazne posunie smerom dopredu, takže budú stále potrebné existujúce nabíjacie stanice, do ktorých je treba elektrinu dodávať.

4.9 Možnosti vzdelávania a informovanie občanov

Investíciami do zefektívnenia spaľovní, znížením ich environmentálnych dopadov a vzdelávaním občanov vieme v strednodobom horizonte pracovať s takmer neobmedzeným zdrojom energie. Tento spôsob zároveň z veľkej časti eliminuje emisie. Zemný plyn je vo veľkom dovážaný, čím sme zaviazaní voči dodávateľským krajinám pristupovať na podmienky vyplývajúce z daného obchodného vzťahu. Ľudia však spaľovniam neveria, predstavujú pre nich hrozbu a sú presvedčení o tom, že vo veľkej miere nie sú ekologické a zaťažujú životné prostredie v ich okolí. Obrovské množstvo skládok je problém diskutovanejší, dlhotrvajúcejší, avšak tento spôsob občania poznajú, preto napätie z nich existuje v omnoho menšej miere. Strach z nových a alternatívnych činností vo všeobecnom ponímaní podnecuje znepokojenie v zmysle prijatia a pochopenia, ako má celý proces prebiehať. Obyvatelia chcú ďalej vedieť, aké všetky dopady sú obsiahnuté v existencii spaľovne alebo bioplynovej stanice, čo zahŕňa ich výstavbu, prevádzku, negatívne a pozitívne externality a ako veľmi ovplyvní životy ľudí bývajúcich v ich relatívne tesnej blízkosti. Potrebujeme relevantné dáta, ktoré sa ľuďom predstavia v zrozumiteľnej podobe a budú sa šíriť kanálmi pre masy, ktoré ukážu, prečo by sa spaľovne nemali zavrhnúť ako niečo vysoko škodlivé a neperspektívne. Vo vzdelávaní na školách vidíme osvetu v exkurziách po priestoroch daných objektov, vysvetlení procesu fungovania a priamy

vizuálny kontakt. Aj toto je dôvod na silnejšiu infraštruktúru zariadení na spaľovanie odpadu a vývoj inovatívnejších spôsobov tvorby energie. Preto je potrebné umožniť občanom ich bezprostrednú participáciu na procese zhodnocovania v podobe zodpovedného prístupu k triedeniu odpadu, priamy styk s priebehom celej logistiky od zberu až po tvorbu energie a tepla.

Záver

Slovensko má problémy so skládkami, ktoré spôsobujú vážne negatívne ekologické dopady. Riešenie môže mať viacero alternatív. Jednou z nich je energetické zhodnocovanie odpadu pomocou spaľovní a bioplynových staníc.

Skládky sa nachádzajú na celom území Slovenska. Sú jedným z najväčších zdrojov emisií a zodpovedajú vo veľkej miere za klimatickú krízu, znečisťovanie podzemných vôd, pôdy a znižovanie komfortu ľudí žijúcich v ich blízkosti. Jedným z riešení alebo aspoň zmiernení dopadov skládok je ich odstraňovanie pomocou zariadení na energetické zhodnocovanie odpadu, kde popri klesaníu ich objemu dokážeme vytvárať aj elektrickú energiu, na ktorej stojí veľká časť priemyslu a iných oblastí.

Kde však postaviť nové spaľovne? Evidujeme možnosť vytvorenia uzavretého systému riešenia odpadov tvorených v priemyselných parkoch a dodávok elektrickej energie, ktorú využívajú na svoju prevádzku. Ako vhodné miesto navrhujeme Banskobystrický kraj, kde zaznamenávame dlhodobú vysokú nezamestnanosť, zlú infraštruktúru, no na druhej strane je tam výrazná hustota priemyselných parkov. A práve vysokú hustotu priemyselných parkov a vyše 50% podiel skládkovania vo vzťahu s inými spôsobmi nakladania s odpadmi vidíme ako silný potenciál na výstavbu spaľovne.

Problém je v postoji Európskej únie, ktorá nepreferuje spaľovne a v občanoch, pretože si myslia, že spaľovne sú nebezpečné a neekologické. Do pozornosti sa dostáva predovšetkým recyklácia, ktorá však nie je dostatočujúca pri riešení množstva odpadov a skládok. Spaľovne zo strednodobého hľadiska vedia, ako jedna z možných alternatív, pomôcť. Nie je to trvalé a ideálne riešenie, no vie byť nápomocné

Závislosť na externých zdrojoch zemného plynu vieme znížiť výstavbou bioplynových staníc, ktoré dokážu vyrábať bio CNG a bio LPG. Tieto pohonné látky vieme použiť aj v poľnohospodárstve, odkiaľ pochádzajú zdroje na ich výrobu, a to konkrétne na pohon strojov používaných v danom odvetví. Samotná činnosť, ktorou sa palivá spotrebujú, bude nepriamo vyrábať zdroje na ich tvorbu. Celý systém je ponechaný v jednom sektore. Zredukujeme poľnohospodársky odpad a zároveň vyrobíme určité množstvo energie pre daný sektor, ale aj pre obyvateľstvo či iné oblasti, pričom sa staneme viac sebestační. Takto vyrobené palivá však vieme použiť aj v inom odvetví, súbežne s nástupom elektromobility. Pri súčasnej technológii nevieme vytvoriť dostatočne silný elektromotor, aby poháňal stroje napr. v stavebníctve. V tomto prípade sú vhodnejšie vozidlá na plynný pohon.

Zariadenia na energetické zhodnocovanie odpadu a bioplynové stanice nám ponúkajú jedno z riešení pri približovaní sa k ekologickým výzvam environmentálnych a udržateľných ekonomík.

Bibliografické odkazy

“Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. *What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development;. Washington, DC: World Bank. © World Bank.

dostupné sa <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO.”

Revision as of 09:12, 13 April 2015 by [Groendo](#), ISSN: 2443-8219, dostupné na https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/sk&oldid=230051

MALEŠ, Ivana – LORENCOVÁ, Dominika – Bednáriková, Katarína. Analýza odpadového hospodárstva v ôsmich najväčších mestách Slovenska [elektronický zdroj]. Bratislava: Friedrich Ebert Stiftung, 2020, s. 3, ISBN: 978-80-89149-88-9, Dostupné na <https://www.inci.sk/wp-content/uploads/2020/11/analiza-odpad-hosp-2020-final.pdf>

Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018, Štrasburg: 30. mája 2018, str. 21, dostupné na <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/sk/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN>

Národný kontrolný úrad, Zdravie ľudí ohrozujú nebezpečné skládky odpadu a Únia môže Slovensko za to výrazne sankcionovať, Bratislava, 12.3.2021, dostupné na https://www.nku.gov.sk/aktuality/-/asset_publisher/9A3u/content/zdravie-ludi-ohrozuju-nebezpecne-skladky-odpadu-a-unia-moze-slovensko-za-to-vyrazne-sankcionovat/pop_up?_101_INSTANCE_9A3u_viewMode=print

HALUŠ, Martin – DRÁB, Ján – ŠIROKÝ, Pavol – VÝŠKRABKA, Milan. Ako menej skládkovať, Inštitút environmentálnej politiky MŽP SR, [elektronický zdroj]. Január 2018, s.5 , dostupné na https://www.minzp.sk/files/iep/ako_menej_skladkovat.pdf

HALUŠ, Martin – DRÁB, Ján – ŠIROKÝ, Pavol – VÝŠKRABKA, Milan. Ako menej skládkovať, Inštitút environmentálnej politiky MŽP SR, [elektronický zdroj]. Január 2018, s.12 , dostupné na https://www.minzp.sk/files/iep/ako_menej_skladkovat.pdf

SZALAI, Pavol. Nové spaľovne: Pôvodcovia odpadu súhlasia, ochranári sú proti, [elektronický zdroj]. Euractiv, 27. 8. 2019 (aktualizované): 28. 8. 2019, dostupné na <https://euractiv.sk/section/obehova-ekonomika/news/nove-spalovne-povodcovia-odpadu-suhlasia-ochranari-su-proti/>

Spaľovne odpadov, [elektronický zdroj], Odpady-Portal.sk, 1.11.2018, ISSN 1338-1326, dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/100872/spalovne-odpadov.aspx>

OLO, profil spoločnosti, [elektronický zdroj], OLO Bratislava, Bratislava, dostupné na <https://www.olo.sk/profil-spolocnosti/>

Moderné spaľovne sú riešením, nie strašiakom, [elektronický zdroj], Vajnorská 137 830 00 Bratislava, PPACONTROLL, dostupné na <https://www.ppa.sk/moderne-spalovne-odpadov-su-riesenim-nie-strasiakom/>

Slovnaft ľudom. Aj kvapka oleja sa ráta, [elektronický zdroj], dostupné na <https://www.slovnaftludom.sk/projekt/aj-kvapka-oleja-sa-rata/>

KUBISOVÁ, Jana. Slovensko je kráľovstvo skládok. Ministerstvo rozhoduje o výstavbe nových spaľovní [elektronický zdroj]. In aktuality, 25.9.2021, dostupné na <https://www.aktuality.sk/clanok/9v69vpx/slovensko-je-kralovstvo-skladok-ministerstvo-rozhoduje-o-vystavbe-novych-spalovni/>

KUBISOVÁ, Jana. Slovensko je kráľovstvo skládok. Ministerstvo rozhoduje o výstavbe nových spaľovní [elektronický zdroj]. In aktuality, 25.9.2021, dostupné na <https://www.aktuality.sk/clanok/9v69vpx/slovensko-je-kralovstvo-skladok-ministerstvo-rozhoduje-o-vystavbe-novych-spalovni/>

Čo je to hierarchia odpadu? [elektronický zdroj]. Naturpack, 2018, dostupné na <https://www.naturpack.sk/sluzby/verejnost/o-triedeni/co-je-to-hierarchia-odpadu/>

SZALAI, Pavol. Nové spaľovne: Pôvodcovia odpadu súhlasia, ochranári sú proti, [elektronický zdroj]. Euractiv, 27. 8. 2019 (aktualizované): 28. 8. 2019, dostupné na <https://euractiv.sk/section/obehova-ekonomika/news/nove-spalovne-povodcovia-odpadu-suhlasia-ochranari-su-proti/>

Datacube, Množstvo komunálneho odpadu podľa spôsobu nakladania (v tonách), dostupné na http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/zp1005rs/v_zp1005rs_00_00_00_s_k

JENČOVÁ, Irena. Bioodpad nie je problém, ale vzácny zdroj, odkazujú odborníci samosprávam, [elektronický zdroj]. Euractiv, 17.9.2020, dostupné na <https://euractiv.sk/section/obehova-ekonomika/news/bioodpad-nie-je-problem-ale-vzacny-zdroj-odkazuju-odbornici-samospravam/>

JENČOVÁ, Irena – POLLÁKOVÁ, Lucia. Je biometán kľúčom k dekarbonizácii slovenského plynárenstva? Zatiaľ len teoreticky, [elektronický zdroj]. Euractiv, 25.11.2021, dostupné na <https://euractiv.sk/section/energetika/news/je-biometan-klucom-k-dekarbonizacii-slovenskeho-plynarenstva-zatial-len-teoreticky/>

KVASŇOVSKÝ, Richard. Bioplynky na Slovensku hľadajú zdroje na investovanie, [elektronický zdroj]. SLOVGAS, 29.12.2020, dostupné na <https://www.slovgas.sk/podcasty/bioplynky-na-slovensku-hladaju-zdroje-na-investovanie/>

Slovenskí plynári čoraz viac spolupracujú s bioplynovými stanicami, chcú prispieť k dekarbonizácii dopravy, [elektronický zdroj]. v energetike, 20.9.2021, dostupné na <https://www.webnoviny.sk/venergetike/slovenski-plynari-coraz-viac-spolupracuju-s-bioplynovymi-stanicami-chcu-prispiet-k-dekarbonizacii-dopravy/>

HUDEKOVÁ, Kristína. Bioplynové stanice by mohli spracovať všetky kuchynské zvyšky, nemá ich im však kto doviest, [elektronický zdroj]. Čierna labuť, 14.5.2020, dostupné na <https://ciernalabut.sk/8118/bioplynove-stanice-by-mohli-spracovat-vsetky-kuchynske-zvyšky-nema-ich-im-vsak-kto-doviest/>

JENČOVÁ, Irena. Bioplyn z odpadu môže byť odpoveďou na klimatické ambície Únie a Slovenska, [elektronický zdroj]. Euractiv, 15.10.2020 (aktualizované): 20.9.2021, dostupné na <https://euractiv.sk/section/energetika/news/bioplyn-z-odpadu-moze-byt-odpovedou-na-klimaticke-ambicie-unie-a-slovenska/>

MIŠÍK, Matúš. Kríza ako liek? Vplyv Plynovej krízy v roku 2009 na zvyšovanie energetickej bezpečnosti krajín V4 [elektronický zdroj]. In Kríza v politike – politika v kríze. Prešov : Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, 2012. 234-244 s. ISBN 978-80-555-0692-0, dostupné na: <http://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Dudinska1/subor/misik.pdf>

RECYCLING & WASTE MANAGEMENT IN THE NETHERLANDS, [elektronický zdroj]. XPAT.nl, 2022, dostupné na <https://www.xpat.nl/expat-netherlands/living-in-holland/recycling-and-waste-management/>

ŠALANOV, Slavo. Odpad neskládkujú, využívajú ho v prospech ľudí: Holandsko ako vzor pre Šaľu, [elektronický zdroj]. 27.2.2021, dostupné na <https://www.slovosalanov.sk/odpad-neskladkuju-vyuzivaju-ho-v-prospech-ludi-holandsko-ako-vzor-pre-salu/>

Holandsko importuje čoraz viac odpadu, [elektronický zdroj]. Odpady-Portal.sk, 21.10.2011, dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/100886/holandsko-importuje-coraz-viac-odpadu.aspx>

TASR. Spojené štáty vyprodukujú najviac plastového odpadu spomedzi všetkých krajín, [elektronický zdroj]. ENVIROPORTÁL, 2.12. 2021, dostupné na <https://www.enviroportal.sk/clanok/spojene-staty-vyprodukuju-najviac-plastoveho-odpadu-spomedzi-vsetkych-krajin>

ROJKO, Martin. Odpad so zmiešaným plastom v USA končí v spaľovni alebo na skládke [elektronický zdroj]. Odpady-Portal.sk, 18.7.2019, dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/104819/odpad-so-zmiesanym-plastom-v-usa-konci-v-spalovni-alebo-na-skladke.aspx>

Energy Recovery from the Combustion of Municipal Solid Waste (MSW) [elektronický zdroj]. EPA, naposledy aktualizované 2.11.2021, dostupné na <https://www.epa.gov/smm/energy-recovery-combustion-municipal-solid-waste-msw>

DONAHUE, Marie. Report: Waste Incineration: A Dirty Secret in How States Define Renewable Energy [elektronický zdroj]. ILSR, 12.12.2018, dostupné na <https://ilsr.org/waste-incineration-renewable-energy/>

STONER, Rebecca. WHY COMMUNITIES ACROSS AMERICA ARE PUSHING TO CLOSE WASTE INCINERATORS [elektronický zdroj]. PacificStandard, 10.12.2018, aktualizované 12.12.2018, dostupné na <https://psmag.com/environment/why-communities-across-america-are-pushing-to-close-waste-incinerators>

VIERA, Legerská. Zelenú nemá zatiaľ žiaden investor, no odpad bude treba spracovávať. In Martinské Noviny. Martin : Televízia Turiec s.r.o., 31.1. 2022, roč. 3, s. 4-5. ISSN 2729-7632

Emisné normy EURO - bič na spaľovacie motory [elektronický zdroj]. FINA-CD, 04.08.2021, dostupné na <https://www.finalcd.sk/news/613-emisne-normy-euro-bic-na-spalovacie-motory/>

TUREKOVÁ, Ivana Doc., Ing., PhD., – RUSKO, Miroslav RNDr., PhD., – OČENÁŠOVÁ, Dominika, Ing. ZNEŠKODŇOVANIE ODPADOV SPAĽOVANÍM A PROBLEMATIKA JEHO VPLYVU NA OBYVATEĽSTVO [elektronický zdroj]. Bratislava: Žilina: Strix., , 3.12. 2012., 7 s. ISBN 978-80-89281-84-8, dostupné na http://www.sszp.eu/wp-content/uploads/2012_conference_SES_p-301_Turekova-Rusko-Ocenaskova.pdf

TUREKOVÁ, Ivana Doc., Ing., PhD., – RUSKO Miroslav RNDr., PhD., – OČENÁŠOVÁ, Dominika, Ing. ENVIRONMENTÁLNA BEZPEČNOSŤ A SPAĽOVANIE ODPADOV [elektronický zdroj]. In Integrovaná bezpečnosť 2012. Bottova 25, Trnava: AlumniPress. 30.11.2012, 107-115 s. Dostupné na: http://www.sszp.eu/wpcontent/uploads/Integrovan%C3%A1_bezpe%C4%8Dnos%C5%A5_2012.pdf#page=107

ŠPLHÁČEK, Peter. Výročná správa OLO 2017 v Bratislave [elektronický zdroj] s.67. dostupné na https://www.olo.sk/artec-content/uploads/2020/03/Vyrocná_správa_OLO-2017.pdf

MOTÚZOVÁ, Diana. OLO bude modernizovať a ekologizovať ZEVO v Bratislave. Investícia presiahne sto miliónov eur [elektronický zdroj]. In odpadyportal, 13.1.2022, dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/106517/olo-bude-modernizovat-a-ekologizovat-zevo-v-bratislave-investicia-presiahne-sto-milionov-eur.aspx>

SOSTMANN, Theresa. EÚ musí podporovať každý región, mesto a obec, aby do roku 2050 dosiahli nulové emisie z dopravy [elektronický zdroj]. In Cross-border and territorial cooperation; Green Deal; Transport policy. 27.01.2022, dostupné sa: <https://cor.europa.eu/sk/news/Pages/zero-transport-emissions.aspx>

FEČKE GYÖNGYOVÁ, Erika – PAVLÍKOVÁ, Jana – VIRGOVIČ, Radoslav. Bioplynové stanice kvalita ovzdušia [elektronický zdroj]. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Slovenská agentúra životného prostredia, 2021, s. 28, 978-80-8213-043-3, dostupné na: https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/dokumenty/bioplynovestanice_ovzdušie_sazp.pdf

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 356/2010 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší

GREČKO, Tomáš. Vysvetľujeme, ako veľmi sme závislí od ruských palív a či sa od nich vieme odstrihnúť [elektronický zdroj]. In Denník N. 25.2.2022, dostupné na: <https://e.dennikn.sk/2740025/vysvetlujeme-ako-velmi-sme-zavisli-od-ruskych-paliv-a-ci-sa-od-nich-vieme-odstrihnut/>

Prílohy

Príloha č.1

Kraj	Spôsob spracovania (v tonách)	2017	2018	2019	2020
Bratislavský kraj	spolu	354 729,25	371 894,45	376 634,55	403 318,78
Bratislavský kraj	zhodnocovaný materiál	36 337,16	57 313,79	51 693,80	98 648,57
Bratislavský kraj	zhodnocovaný energeticky	119 688,18	83 137,82	34 977,28	106 191,20
Bratislavský kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	54 839,29	62 427,29	69 351,62	57 738,60
Bratislavský kraj	z toho: kompostovanie	30 015,21	33 725,38	40 083,87	45 544,45
Bratislavský kraj	zhodnocovaný iným spôsobom	.	1 148,54	-	199,20
Bratislavský kraj	zneškodňovaný skládkovaním	113 558,89	103 223,82	89 954,28	91 279,93
Bratislavský kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	.	30 047,10	85 415,94	95,40
Bratislavský kraj	zneškodňovaný iným spôsobom	.	72,50	72,15	308,47
Bratislavský kraj	iné nakladanie	290,52	798,21	5 085,61	3 312,96
		2017	2018	2019	2020
Trnavský kraj	spolu	301 949,50	342 917,05	369 371,33	391 200,95
Trnavský kraj	zhodnocovaný materiál	40 104,79	79 334,62	78 509,34	73 423,68
Trnavský kraj	zhodnocovaný energeticky	0,96	-	2,10	30,71
Trnavský kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	35 822,71	50 487,46	67 057,88	82 448,12
Trnavský kraj	z toho: kompostovanie	21 142,98	29 669,98	45 881,79	61 089,45
Trnavský kraj	zhodnocovaný iným spôsobom	.	-	55,12	82,00
Trnavský kraj	zneškodňovaný skládkovaním	204 878,06	183 424,99	177 865,10	174 059,61
Trnavský kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	.	-	-	-
Trnavský kraj	zneškodňovaný iným spôsobom	.	-	-	-
Trnavský kraj	iné nakladanie	.	-	-	67,38
		2017	2018	2019	2020
Trenčiansky kraj	spolu	236 707,69	267 968,02	271 316,07	284 107,21
Trenčiansky kraj	zhodnocovaný materiál	29 929,91	52 303,58	49 779,84	54 056,37
Trenčiansky kraj	zhodnocovaný energeticky	4,28	-	10 267,07	-
Trenčiansky kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	32 019,55	38 718,28	45 864,56	52 835,07
Trenčiansky kraj	z toho: kompostovanie	14 135,14	20 038,88	25 471,21	32 272,24
Trenčiansky kraj	zhodnocovaný iným spôsobom	.	-	-	510,32
Trenčiansky kraj	zneškodňovaný skládkovaním	160 618,81	156 904,31	139 874,15	144 381,28
Trenčiansky kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	.	-	-	-
Trenčiansky kraj	zneškodňovaný iným spôsobom	.	-	-	-
Trenčiansky kraj	iné nakladanie	.	2,97	59,24	51,93
		2017	2018	2019	2020
Nitriansky kraj	spolu	360 829,06	388 933,54	403 117,89	409 894,10
Nitriansky kraj	zhodnocovaný materiál	40 033,27	70 992,91	74 116,87	76 900,89
Nitriansky kraj	zhodnocovaný energeticky	13,70	4,12	2,89	5,30
Nitriansky kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	62 148,30	64 451,17	73 467,59	79 758,01
Nitriansky kraj	z toho: kompostovanie	46 090,10	46 345,68	52 153,71	59 364,41
Nitriansky kraj	zhodnocovaný iným spôsobom	.	77,43	0,30	71,85
Nitriansky kraj	zneškodňovaný skládkovaním	212 374,81	206 967,58	203 299,50	193 672,39
Nitriansky kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	.	-	-	-
Nitriansky kraj	zneškodňovaný iným spôsobom	.	-	-	-

Nitriansky kraj	iné nakladanie	168,88	94,65	77,03	121,25
		2017	2018	2019	2020
Žilinský kraj	spolu	289 360,80	323 251,47	342 106,84	351 097,62
Žilinský kraj	zhodnocovaný materiál	56 268,46	73 819,62	81 194,21	80 877,79
Žilinský kraj	zhodnocovaný energeticky	3,88	-	95,83	499,26
Žilinský kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	34 403,59	46 290,10	54 086,28	61 361,58
Žilinský kraj	z toho: kompostovanie	14 424,73	23 650,19	31 070,94	38 665,75
Žilinský kraj	zhodnocovaný iným spôsobom	.	-	-	134,99
Žilinský kraj	zneškodňovaný skládkovaním	184 238,31	179 491,56	175 638,19	169 556,01
Žilinský kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	.	-	-	-
Žilinský kraj	zneškodňovaný iným spôsobom	.	-	-	0,12
Žilinský kraj	iné nakladanie	21,83	-	21,39	2,12
		2017	2018	2019	2020
Banskobystrický kraj	spolu	246 231,22	270 291,10	272 228,36	284 345,23
Banskobystrický kraj	zhodnocovaný materiál	42 025,10	59 992,99	55 043,98	58 691,82
Banskobystrický kraj	zhodnocovaný energeticky	380,90	0,29	0,09	2,80
Banskobystrický kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	37 112,01	41 629,52	46 575,52	50 921,02
Banskobystrický kraj	z toho: kompostovanie	21 180,20	21 567,96	25 778,36	32 064,57
Banskobystrický kraj	zhodnocovaný iným spôsobom	.	-	1,08	21,27
Banskobystrický kraj	zneškodňovaný skládkovaním	145 533,01	147 100,34	144 829,33	142 643,75
Banskobystrický kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	.	-	-	-
Banskobystrický kraj	zneškodňovaný iným spôsobom	.	-	-	-
Banskobystrický kraj	iné nakladanie	.	-	-	-
		2017	2018	2019	2020
Prešovský kraj	spolu	254 666,05	294 684,77	315 124,16	323 617,99
Prešovský kraj	zhodnocovaný materiál	29 744,25	58 784,27	61 596,20	64 634,98
Prešovský kraj	zhodnocovaný energeticky	0,85	442,50	927,31	1 408,80
Prešovský kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	30 847,88	39 877,31	50 862,36	56 203,28
Prešovský kraj	z toho: kompostovanie	16 357,44	22 975,95	31 784,87	35 36,65
Prešovský kraj	zhodnocovaný iným spôsobom	.	487,00	393,00	285,70
Prešovský kraj	zneškodňovaný skládkovaním	177 715,63	172 117,74	169 560,42	165 716,58
Prešovský kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	.	-	-	-
Prešovský kraj	zneškodňovaný iným spôsobom	.	-	-	-
Prešovský kraj	iné nakladanie	.	-	-	-
		2017	2018	2019	2020
Košický kraj	spolu	273 445,62	280 251,86	289 287,61	310 376,68
Košický kraj	zhodnocovaný materiál	34 803,94	54 299,77	61 104,97	78 853,50
Košický kraj	zhodnocovaný energeticky	76 977,05	73 184,89	79 110,88	79 657,20
Košický kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	30 172,45	34 677,30	34 606,40	35 581,12
Košický kraj	z toho: kompostovanie	17 621,58	17 040,69	17 236,89	19 648,78
Košický kraj	zhodnocovaný iným spôsobom	.	-	-	0,21
Košický kraj	zneškodňovaný skládkovaním	113 869,52	101 049,21	97 228,47	96 634,79
Košický kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	.	-	-	-
Košický kraj	zneškodňovaný iným spôsobom	.	-	-	-
Košický kraj	iné nakladanie	1,08	-	-	1,08

Priemer BA TT TN NR ZA BB PO KE

zhodnocovaný energeticky	22,93%	0,0029%	1,89%	0,0017%	0,057%	0,039%	0,22%	26,82%
kompostovanie	9,87%	10,92%	8,55%	13,03%	8,10%	9,33%	8,81%	6,20%
zneškodňovaný skládkovaním	26,57%	53,50%	57,20%	52,44%	54,71%	54,22%	58,30%	35,61%

Smerodajná odchýlka	BA	TT	TN	NR	ZA	BB	PO	KE
zhodnocovaný energeticky	8,87	0,0035	1,89	0,0017	0,06	0,07	0,16	0,99
kompostovanie	1,15	3,35	2,02	0,93	2,22	1,24	1,79	0,19
zneškodňovaný skládkovaním	3,67	8,88	6,85	4,26	5,78	3,22	7,11	3,89

Kraj	Koeficient zmeny medzi jednotlivými rokmi	2018/2017	2019/2018	2020/2019
Bratislavský kraj	spolu	1,05	1,01	1,07
Bratislavský kraj	zhodnocovaný materiálavo	1,58	0,90	1,91
Bratislavský kraj	zhodnocovaný energeticky	0,69	0,42	3,04
Bratislavský kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	1,14	1,11	0,83
Bratislavský kraj	z toho: kompostovanie	1,12	1,19	1,14
Bratislavský kraj	zhodnocovaný iným spôsobom			
Bratislavský kraj	zneškodňovaný skládkovaním	0,91	0,87	1,01
Bratislavský kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia		2,84	0,00
Bratislavský kraj	zneškodňovaný iným spôsobom		1,00	4,28
Bratislavský kraj	iné nakladanie	2,75	6,37	0,65
		2018/2017	2019/2018	2020/2019
Trnavský kraj	spolu	1,14	1,08	1,06
Trnavský kraj	zhodnocovaný materiálavo	1,98	0,99	0,94
Trnavský kraj	zhodnocovaný energeticky			14,62
Trnavský kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	1,41	1,33	1,23
Trnavský kraj	z toho: kompostovanie	1,40	1,55	1,33
Trnavský kraj	zhodnocovaný iným spôsobom			1,49
Trnavský kraj	zneškodňovaný skládkovaním	0,90	0,97	0,98
Trnavský kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia			
Trnavský kraj	zneškodňovaný iným spôsobom			
Trnavský kraj	iné nakladanie			
		2018/2017	2019/2018	2020/2019
Trenčiansky kraj	spolu	1,13	1,01	1,05
Trenčiansky kraj	zhodnocovaný materiálavo	1,75	0,95	1,09
Trenčiansky kraj	zhodnocovaný energeticky			
Trenčiansky kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	1,21	1,18	1,15
Trenčiansky kraj	z toho: kompostovanie	1,42	1,27	1,27
Trenčiansky kraj	zhodnocovaný iným spôsobom			
Trenčiansky kraj	zneškodňovaný skládkovaním	0,98	0,89	1,03
Trenčiansky kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia			
Trenčiansky kraj	zneškodňovaný iným spôsobom			
Trenčiansky kraj	iné nakladanie		19,95	0,88
		2018/2017	2019/2018	2020/2019
Nitriansky kraj	spolu	1,08	1,04	1,02
Nitriansky kraj	zhodnocovaný materiálavo	1,77	1,04	1,04
Nitriansky kraj	zhodnocovaný energeticky	0,30	0,70	1,83

Nitriansky kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	1,04	1,14	1,09
Nitriansky kraj	z toho: kompostovanie	1,01	1,13	1,14
Nitriansky kraj	zhodnocovaný iným spôsobom		0,0039	239,50
Nitriansky kraj	zneškodňovaný skládkovaním	0,97	0,98	0,95
Nitriansky kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia			
Nitriansky kraj	zneškodňovaný iným spôsobom			
Nitriansky kraj	iné nakladanie	0,56	0,81	1,57
		2018/2017	2019/2018	2020/2019
Žilinský kraj	spolu	1,12	1,06	1,03
Žilinský kraj	zhodnocovaný materiálovo	1,31	1,10	1,00
Žilinský kraj	zhodnocovaný energeticky			5,21
Žilinský kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	1,35	1,17	1,13
Žilinský kraj	z toho: kompostovanie	1,64	1,31	1,24
Žilinský kraj	zhodnocovaný iným spôsobom			
Žilinský kraj	zneškodňovaný skládkovaním	0,97	0,98	0,97
Žilinský kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia			
Žilinský kraj	zneškodňovaný iným spôsobom			
Žilinský kraj	iné nakladanie	2018/2017	2019/2018	2020/2019
Banskobystrický kraj	spolu	1,10	1,01	1,04
Banskobystrický kraj	zhodnocovaný materiálovo	1,43	0,92	1,07
Banskobystrický kraj	zhodnocovaný energeticky	0,00076	0,31	31,11
Banskobystrický kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	1,12	1,12	1,09
Banskobystrický kraj	z toho: kompostovanie	1,02	1,20	1,24
Banskobystrický kraj	zhodnocovaný iným spôsobom			19,69
Banskobystrický kraj	zneškodňovaný skládkovaním	1,01	0,98	0,98
Banskobystrický kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia			
Banskobystrický kraj	zneškodňovaný iným spôsobom			
Banskobystrický kraj	iné nakladanie	2018/2017	2019/2018	2020/2019
Prešovský kraj	spolu	1,16	1,07	1,03
Prešovský kraj	zhodnocovaný materiálovo	1,98	1,05	1,05
Prešovský kraj	zhodnocovaný energeticky	520,59	2,10	1,52
Prešovský kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	1,29	1,28	1,11
Prešovský kraj	z toho: kompostovanie	1,40	1,38	1,11
Prešovský kraj	zhodnocovaný iným spôsobom		0,81	0,73
Prešovský kraj	zneškodňovaný skládkovaním	0,97	0,99	0,98
Prešovský kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia			
Prešovský kraj	zneškodňovaný iným spôsobom			
Prešovský kraj	iné nakladanie	2018/2017	2019/2018	2020/2019
Košický kraj	spolu	1,02	1,03	1,07
Košický kraj	zhodnocovaný materiálovo	1,56	1,13	1,29
Košický kraj	zhodnocovaný energeticky	0,95	1,08	1,01
Košický kraj	zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	1,15	1,00	1,03
Košický kraj	z toho: kompostovanie	0,97	1,01	1,14
Košický kraj	zhodnocovaný iným spôsobom			
Košický kraj	zneškodňovaný skládkovaním	0,89	0,96	0,99

Košický kraj	zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia
Košický kraj	zneškodňovaný iným spôsobom
Košický kraj	iné nakladanie

max

520,59

min

0,000761

Príloha č.2

Kraj	Priemyselné parky	Hustota obyv./km ²	Priem. obyv.	parky/Hustota
TT	14	135,33		0,103
Okres				
Skalica	2	132		0,015
Senica	1	89		0,011
Trnava okres	5	179,62		0,028
Dobrá Voda	1			
Trnava	1			
Voderady	1			
Sereď	2			
Piešťany	1	164		0,006
Hlohovec	1	168		0,006
Galanta okres	3	147		0,020
Galanta	1			
Sládkovičovo	2			
Dunajská streda okres	1	115		0,009
Kostolné Kračany	1			
NR	10	106,3		0,094
Okres				
Nitra okres	4	185		0,022
Nitra	2			
Vráble	1			
Čab	1			
Šaľa okres	2	145		0,014
Diakovce	1			
Vlčany	1			
Nové Zámky okres	1	103		0,010
Palárikovo	1			
Levice	1	71		0,014
Komárno okres	2	92		0,022
Hurbanovo	1			
Nesvady	1			
TN	4	129,85		0,031
Okres				
Myjava okres	2	80		0,025
Myjava	1			
Rudník	1			
Trenčín	1	170		0,006
Prievidza	1	140		0,007
ZA	5	101,56		0,049
Okres				
Kysucké Nové Mesto	1	189		0,005
Dolný Kubín	1	80		0,013
Martin	1	130		0,008

Žilina okres	2	194	0,010
Nededza	1		
Strečno	1		
BB	18	65,68	0,274
Okres			
Žarnovica	3	61	0,049
Krupina	1	38	0,026
Veľký Krtíš okres	1	51	0,020
Malý Krtíš	1		
Banská Bystrica	1	137	0,007
Detva okres	3	71	0,042
Detva	2		
Víglaš	1		
Lučenec okres	3	90	0,033
Lučenec	1		
Fišakovo	2		
Poltár okres	2	45	0,044
Poltár	1		
Utekáč	1		
Rimavská Sobota okres	3	57	0,053
Rimavská Sobota	2		
Hnúšťa	1		
Revúca okres	1	54	0,019
Tornaľa	1		
PO	13	91,96	0,141
Okres			
Poprad	1	95	0,011
Kežmarok	1	120	0,008
Levoča	1	80	0,013
Sabinov okres	1	111	0,009
Lipany	1		
Bardejov	1	83	0,012
Prešov okres	2	189	0,011
Prešov	1		
Petrovany	1		
Vranov nad Topľou	1	105	0,010
Stropkov	1	53	0,019
Medzilaborce	1	28	0,036
Humenné okres	2	82	0,024
Humenné	1		
Myslina	1		
Snina	1	45	0,022
KE	12	118,75	0,101
Okres			
Rožňava	1	53	0,019
Spišská Nová Ves okres	2	170	0,012

Spišská Nová Ves	1		
Krompachy	1		
Gelnica okres	3	55	0,055
Gelnica	1		
Kojšov	1		
Jaklovce	1		
Košice-okolie okres	2	84	0,024
Kechnec	1		
Veľká Ida	1		
Košice	1	790	0,001
Trebišov	1	98	0,010
Michalovce	1	109	0,009
Sobrance	1	42	0,024

Kraj	Počet/Hustota
BB	0,274
PO	0,141
TT	0,103
KE	0,101
NR	0,094
ZA	0,049
TN	0,031

Kraj	Parky	Hustota obyv. (km ²)
BB	18	65,68
PO	13	91,96
TT	14	135,33
KE	12	118,75
NR	10	106,3
ZA	5	101,56
TN	4	129,85