

LUCIA BEDNÁROVÁ • ALEXANDER FEHÉR
ZUZANA ŠIMKOVÁ • MARTIN PRČÍK



ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO V SR

Názov: Odpadové hospodárstvo v SR

Autori:

prof. Ing. Lucia Bednárová, PhD. (3,13 AH)

Technická univerzita v Košiciach, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií

prof. Ing. Alexander Fehér, PhD. (1,54 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja

doc. Ing. Zuzana Šimková, PhD. (3,38 AH)

Technická univerzita v Košiciach, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií

doc. Ing. Martin Prčík, PhD. (3,32 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja

Recenzenti:

prof. JUDr. Eleonóra Marišová, PhD., SPU v Nitre, FEŠRR

doc. Ing. Juraj Tej, PhD., Prešovská univerzita v Prešove, FMEO

„Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-20-0076.“

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 10. 11. 2023 ako online učebnicu pre verejnosť a študentov SPU.

Táto publikácia je publikovaná pod licenciou Creative Commons Attribution NonCommercial No Derivatives 4.0 International Public License (CC BY-NC-ND 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



ISBN 978-80-552-2671-2

Obsah

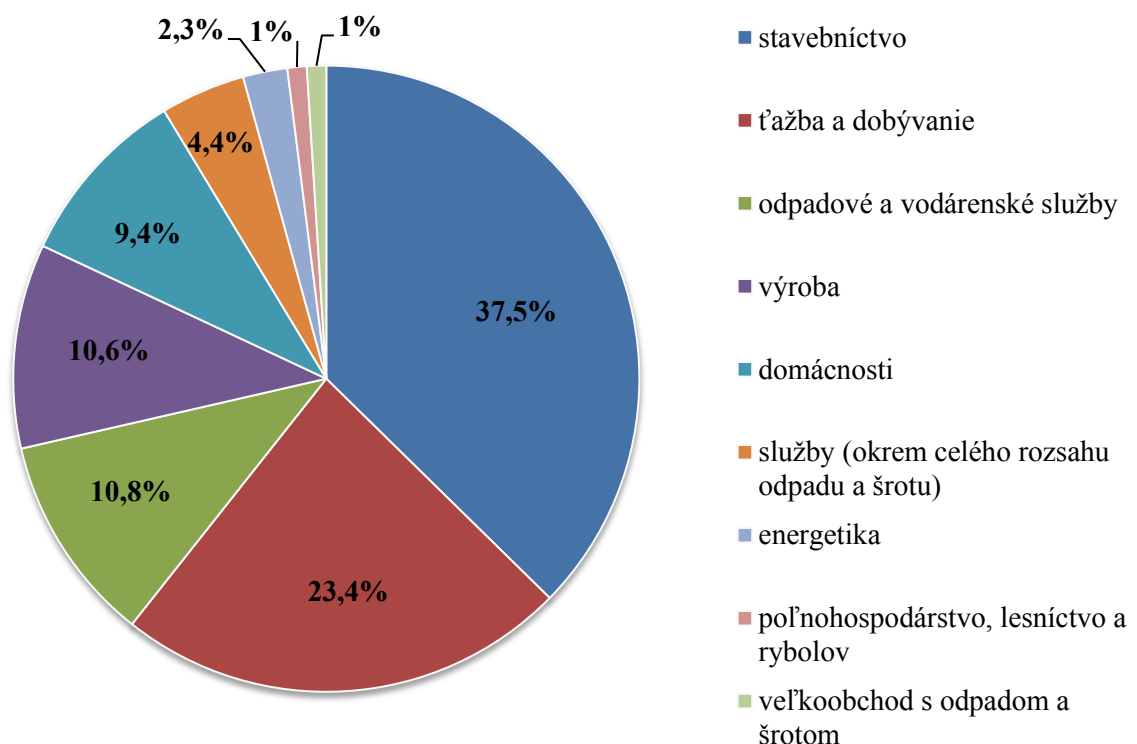
1	Stratégie EÚ a SR v odpadovom sektore	5
1.1	Základný legislatívny rámec EÚ v súvislosti s odpadmi.....	7
1.2	Základný legislatívny rámec v súvislosti s odpadmi na Slovensku.....	17
2	Problematika cirkulárnej ekonomiky vo vzťahu k odpadom.....	23
2.1	Krátka história a dôvody vzniku pojmu cirkulárna ekonomika.....	25
2.2	Akčný plán pre obehové hospodárstvo a ciele prijaté EÚ komisiou	29
2.3	Hlavné ukazovatele cirkulárnej ekonomiky v rámci EÚ	32
2.4	Nové indikátory obehového hospodárstva.....	36
2.5	Európska únia a spotreba surovín	36
2.6	Kritické nerastné suroviny a súčasná situácia na pôde EÚ.....	41
2.7	Metodika a KNS pre Slovensko	43
2.8	Prechod na CE, hlavné princípy a Envirostratégia 2030	46
2.9	Najzaujímavejšie podniky východného Slovenska v súvislosti s CE.....	49
2.10	CE v súvislosti s komunálnym odpadom.....	51
2.11	Smerovanie Slovenska v oblasti OH	55
3	Opatrenia na predchádzanie vzniku odpadov	62
3.1	Zmesový komunálny odpad.....	68
3.2	Biologicky rozložiteľný komunálny odpad	70
3.2.1	Objemný odpad	75
3.3	Plasty a obaly.....	76
3.4	Stavebné odpady	79
3.5	Vyhodnocovanie plnenia cieľov Programu predchádzania vzniku odpadov Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025	81
4	Manažovanie odpadového hospodárstva v podmienkach Slovenskej republiky	91
4.1	Kritické oblasti v podnikateľskom prostredí	92
4.2	Modely (spôsoby) posudzovania odpadu	95
4.3	Audit odpadu v podnikateľskom sektore.....	96

4.4	Čo je odpad?	97
4.5	Kategórie odpadu v organizácii	103
4.6	Hierarchia odpadového hospodárstva	105
4.7	Audit odpadu	111
4.7.1	Realizácia auditu odpadu	116
4.7.2	Výhody auditu odpadu	124
5	Biologicky rozložiteľný odpad	131
5.1	Samospráva – výkon kompetencií v odpadovom hospodárstve	131
5.1.1	Legislatíva zberu a zhodnocovania BRKO na Slovensku	133
5.1.2	Druhy biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu	136
5.1.3	Zákonné povinnosti obce v odpadovom hospodárstve s BRO	137
5.1.4	Výkon kompetencií samospráv v nakladaní s BRKO	139
5.2	Manažment biologicky rozložiteľného odpadu	143
5.2.1	Postupy pre nakladanie s BRKO	143
5.2.2	Hlavné spôsoby nakladania s BRKO	145
5.2.3	Implementácia postupov správneho nakladania s BRKO do praxe	160
5.2.4	Špecifické postupy pre nakladanie s biologickým rozložiteľným odpadom	164

1 Stratégie EÚ a SR v odpadovom sektore

Hlavným cieľom implementácie právnych predpisov EÚ o odpade je urýchlenie prechodu na obehové hospodárstvo. Miestni aktéri zohrávajú kľúčovú úlohu v odpadovom hospodárstve a ich zapojenie do politiky vývoja a implementácie, ako aj podpora ich činnosti, je nevyhnutným predpokladom súladu s právom EÚ. Všetky druhy odpadu predstavujú skladovacie či estetické problémy, ale sú aj zdrojom znečistenia, ktoré ohrozuje ľudské zdravie a životné prostredie. Všetok odpad v zásade znehodnocuje životné prostredie či kontaminuje podzemné vody, no na druhej strane ho možno vnímať aj ako surovinu, či zdroj energie.

Rozvoj priemyslu akéhokoľvek druhu, ale aj bežný ľudský život v rámci domácností, vedie aj k nárastu množstva produkcie odpadu, rovnako tak k jeho rozmanitosti. Na udržanie zdravého životného prostredia sa odpad musí likvidovať rôznymi spôsobmi, resp. ideálne by mal byť recyklovaný. Podiel rôznych ekonomických činností a domácností na celkovej produkcii odpadu v roku 2020 je znázornený na obrázku (viď obr. 1).



Obr. 1 Produkcia odpadu podľa rôznych ekonomických činností a v domácnostiach EÚ v roku 2020 (ec.europa.eu, 2023)

Ako možno z obrázka vidieť, v EÚ sa stavebníctvo podieľalo 37,5 % na celkovom objeme v roku 2020 a za ním nasledovala ťažba a dobývanie (23,4 %), odpadové a vodárenské služby (10,8 %), výroba (10,6 %) a domácnosti (9,4 %). Zvyšných 8,2 % tvorili odpady z iných ekonomických činností, najmä služieb (4,4 %) a energetiky (2,3 %) (ec.europa.eu, 2023).

Tab. 1 Produkcia odpadu podľa ekonomických činností a domácností (% podiel z celkového odpadu) v roku 2020 (ec.europa.eu, 2023)

Krajina	Ťažba a dobývanie	Výroba	Energetika	Odpadová voda	Stavebníctvo	Iné	Domácnosti
EÚ	23,4	10,6	2,3	10,8	37,5	5,9	9,4
Belgicko	0,0	20,9	1,5	31,4	30,5	7,9	7,8
Bulharsko	81,6	4,2	5,2	2,9	1,6	2,5	2,0
Česká republika	0,3	12,1	1,1	15,5	42,9	12,2	15,9
Dánsko	0,1	5,4	3,9	7,5	54,8	10,3	18,0
Nemecko	1,3	13,7	2,0	12	56,3	5,1	9,6
Estónsko	15,2	24,6	35	4,6	9,8	7,4	3,4
Írsko	9,4	22,4	1,0	12,6	32,6	10,1	12,0
Grécko	31,7	11,1	5,3	11,4	19,1	5,5	15,9
Španielsko	2,3	12,4	0,8	20,8	30,8	11,5	21,3
Francúzsko	0,1	6,0	0,3	8,1	68,5	6,3	10,8
Chorvátsko	11,6	7,5	1,1	16,3	23,8	19,5	20,2
Taliansko	0,8	15,2	0,9	24,6	37,8	4,1	16,6
Cyprus	6,9	9,5	0,1	6,6	50,2	9,8	17,0
Litva	0,0	17,0	4,1	33,7	9,7	12,9	22,6
Lotyšsko	1,0	32,7	2,3	18,4	8,3	16,3	20,9
Luxembursko	1,1	6,5	0,3	3,5	82,1	4,2	2,2
Maďarsko	0,8	15,2	11,4	12,1	25,4	7,5	27,6
Malta	1,1	0,9	0,0	2,5	85,3	4,7	5,6
Holandsko	0,1	10,6	0,4	7,4	65,4	8,7	7,4
Rakúsko	0,1	7,5	0,6	3,5	76,5	5,2	6,7
Poľsko	36,6	16,1	6,6	13,4	13,0	6,6	7,8

Portugalsko	0,1	17,8	1,3	22,9	10,7	15,4	31,8
Rumunsko	84,3	4,6	3,1	2,0	0,9	2,2	3,0
Slovinsko	0,1	17,9	12,1	3,8	6,3	51,4	8,4
Slovensko	1,6	24,0	5,5	8,9	9,0	32,5	18,5
Fínsko	78,1	8,2	0,8	1,0	11,8	1,0	2,1
Švédsko	76,5	3,1	1,2	4,5	9,3	2,3	3,1
Island	0,0	24,2	0,0	2,0	3,6	31,0	39,2
Lichtenštajsko	0,0	1,1	0,0	0,3	92,5	0,1	6,0
Nórsko	1,3	13,6	1,6	8,0	44,2	12,9	18,4
Čierna Hora	25,3	2,5	29,0	0,3	13,8	10,5	18,5
Severné Macedónsko	35,1	35	0,5	17,9	3,8	7,7	0,0
Srbsko	78,0	1,9	13,5	1,1	1,2	0,9	3,5
Turecko	25,6	19,2	22,6	0,3	0,0	5,8	26,5
Bosna a Hercegovina	11,3	27,3	46,3	0,0	1,3	0,4	13,4
Kosovo	19,9	9,4	52,5	0,3	0,2	3,1	14,6

Vhodné odpadové hospodárstvo je jedným zo základných kameňov obehového hospodárstva a pomáha predchádzať negatívnym vplyvom odpadov na životné prostredie a zdravie. Cieľom politik EÚ v oblasti odpadového hospodárstva je preto znížiť vplyv odpadu na životné prostredie a zdravie a zlepšiť efektívnosť zdrojov v EÚ. Dlhodobým cieľom týchto politik je znížiť množstvo vyprodukovaného odpadu a tam, kde sa vzniku odpadu nedá vyhnúť, podporiť jeho využitie ako zdroja a dosiahnuť vyššiu úroveň recyklácie a likvidácie odpadu v bezpečných podmienkach.

1.1 Základný legislatívny rámec EÚ v súvislosti s odpadmi

Environmentálna legislatíva Európskej únie sa vyvíjala za posledných 30 rokov a dnes zahŕňa približne 300 právnych aktov vrátane smerníc, nariadení, rozhodnutí a odporúčaní. Okrem nich sa vydáva veľké množstvo bulletinov a iných politických dokumentov, ktoré sú relevantné pre environmentálnu legislatívu EÚ (blacksea-cbc.net, 2023). Samotnú legislatívu možno rozdeliť takto:

A) Európska legislatíva:

- ***Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES z 19. Novembra 2008 o odpadoch a o zrušení niektorých smerníc).***

Smernica 2008/98/ES, známa ako „rámcová smernica o odpadoch“, nadobudla účinnosť 12. decembra 2008. Poskytuje všeobecný rámec požiadaviek na odpadové hospodárstvo

a stanovuje základné definície odpadového hospodárstva pre EÚ.

Odpad definovaný v článku 3 ods. 1 smernice 2008/98/ES je „akákoľvek látka alebo predmet, ktorých sa držiteľ zbavuje alebo má v úmysle sa zbaviť“, môže predstavovať obrovské plytvanie zdrojmi, a to tak z hľadiska materiálov, ako aj energie.

Smernica stanovuje päťstupňovú hierarchiu možností odpadového hospodárstva, pričom preferovanou možnosťou je predchádzanie vzniku odpadu, po ktorom nasleduje opätovné použitie, recyklácia, zhodnocovanie a bezpečná likvidácia v zostupnom poradí. Okrem toho sa smernica zaoberá otázkou „konca odpadu“ a objasňuje definície zhodnocovania, zneškodňovania a vedľajšieho produktu. Smernica uvádza, že „zhodnocovanie odpadu a používanie zhodnoteného materiálu ako surovín by sa malo podporovať, aby sa zachovali prírodné zdroje“ (eur-lex.europa.eu, 2023).

- ***Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/851 z 30. mája 2018, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2008/98/ES o odpadoch).***

Touto smernicou sa mení a dopĺňa smernica 2008/98/ES. Poskytuje množstvo aktualizovaných definícií odpadového hospodárstva. Smernica umožňuje členským štátom využívať ekonomické nástroje, vrátane daní a poplatkov, ako stimul na uplatňovanie hierarchie odpadového hospodárstva. Smernica stanovuje ciele pre prípravu na opätovné použitie a recykláciu komunálneho odpadu takto:

- ✓ Do roku 2025 bude minimálne 55 % (hmotnostných) pripravených na opätovné použitie alebo recykláciu.
- ✓ Do roku 2030 bude minimálne 60 % (hmotnostných) pripravených na opätovné použitie alebo recykláciu.

- ✓ Do roku 2035 bude minimálne 65 % (hmotnostných) pripravených na opätovné použitie alebo recykláciu.

Pokiaľ ide o stavebný odpad a odpad z demolácií, členské štáty musia prijať opatrenia na podporu selektívneho búrania s cieľom umožniť odstránenie nebezpečných látok a bezpečné zaobchádzanie s nimi, uľahčenie opätovného použitia a vysokokvalitnú recykláciu. Smernica zaväzuje členské štáty, aby prijali opatrenia na predchádzanie vzniku odpadu, vrátane zníženia tvorby odpadu v procesoch súvisiacich s výstavbou a demoláciou, pričom sa zohľadnia najlepšie dostupné techniky (eur-lex.europa.eu, 2023).

- *Commission Decision of 18 December 2014, amending Decision 2000/532/EC on the list of waste pursuant to Directive 2008/98/EC of the European parliament and of the Council (2014/955/EEC) and Commission Regulation (EU) No 1357/2014 of 18 December 2014, replacing Annex III to Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council on waste and repealing certain Directives (Rozhodnutie Komisie z 18. decembra 2014, ktorým sa mení a dopĺňa rozhodnutie 2000/532/ES o zozname odpadov podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES (2014/955/EHS) a nariadenia Komisie (EÚ) č. /2014 z 18. decembra 2014, ktorým sa nahrádza príloha III k smernici 2008/98/ES Európskej únie Európskeho parlamentu a Rady o odpadoch ao zrušení niektorých smerníc).*

Toto rozhodnutie (označované ako „zoznam odpadov“) a toto nariadenie zjednocujú právne predpisy týkajúce sa klasifikácie odpadov a umožňujú pôvodcom odpadov klasifikovať odpad ako nebezpečný, alebo nie nebezpečný a v procese priradovať správny zoznam vstupu odpadu. Každý zoznam položiek odpadu je šesťmiestny kód, ktorý je úzko prepojený so zoznamom hlavných charakteristík, ktoré robia odpad nebezpečným, uvedeným v prílohe III k rámcovej smernici o odpadoch.

B) Národná legislatíva:

- *Waste Management Acts, as amended and Regulations Made under the Acts (zákony o odpadovom hospodárstve v znení neskorších predpisov a nariadenia podľa zákonov. Zákon o odpadovom hospodárstve stanovuje zodpovednosť a funkcie rôznych osôb vo vzťahu k odpadom).* Zákon bol zmenený a doplnený

niekoľkými ďalšími zákonmi, vrátane zákona o odpadovom hospodárstve (novela) z roku 2001 a zákona o ochrane životného prostredia z roku 2003. Zákon:

- zakazuje akejkoľvek osobe držať, prepravovať, zhodnocovať alebo zneškodňovať odpad spôsobom, ktorý spôsobuje, alebo by mohol spôsobiť znečistenie životného prostredia;
 - vyžaduje od každej osoby, ktorá vykonáva činnosti poľnohospodárskeho, obchodného alebo priemyselného charakteru, aby podnikla všetky primerané kroky, ktoré sú potrebné na predchádzanie vzniku odpadu alebo jeho minimalizáciu;
 - zakazuje odovzdať odpad inej ako oprávnenej osobe (t. j. držiteľovi povolenia na zber odpadu alebo miestnemu úradu);
 - vyžaduje, aby Agentúra na ochranu životného prostredia (EPA) vypracovala národný plán vo vzťahu k nebezpečnému odpadu;
 - vyžaduje, aby miestne úrady vypracovali plány odpadového hospodárstva v súvislosti s odpadom, ktorý nie je nebezpečný;
 - ukladá miestnym orgánom určité povinnosti, aby zabezpečili poskytovanie služby zberu domového odpadu a poskytli zariadenia na zhodnocovanie a zneškodňovanie takéhoto odpadu;
 - umožňuje ministrovi životného prostredia vydávať nariadenia na rôzne účely na podporu lepšieho odpadového hospodárstva;
 - ustanovuje vysoké sankcie za priestupky, vrátane pokút, uväznenia a/alebo zodpovednosti za sanačné opatrenia.
-
- ***Waste Management (Collection Permit) Regulations, 2007, S.I. No 820 of 2007, as amended (Predpisy o odpadovom hospodárstve (povolenie na zber), 2007, S.I. č. 820 z roku 2007 v znení neskorších predpisov. Povolenia na zber odpadov sa udeľujú v súlade s vyhláškami o odpadovom hospodárstve (povolenie na zber) z roku 2007 v znení neskorších predpisov).*** Povolenie na zber odpadu musí mať každý, kto vykonáva zber odpadu na komerčnej báze, aby sa zabezpečilo správne zhromažďovanie, triedenie a preprava odpadu.
 - ***Waste Management (Shipments of Waste) Regulations 2007, S.I. No. 419 of 2007 (Nariadenia o odpadovom hospodárstve (preprava odpadu) z roku 2007, S.I. č. 419 z roku 2007).***

Medzi ďalšiu legislatívu patrí:

- ***European Communities (Waste Directive) Regulations 2011, S.I. No.0126 of 2011 (Nariadenia Európskych spoločenstiev (smernica o odpadoch) 2011, S.I. č. 0126 z roku 2011).*** Tieto nariadenia, ktoré boli prijaté v roku 2011, výrazne zmenili ustanovenia zákonov o odpadovom hospodárstve z rokov 1996 až 2008. Nariadenia definujú „zneškodňovanie odpadu“ a „zhodnocovanie odpadu“, ako aj stanovujú skúšky, ktoré musia byť splnené, aby bol materiál opísaný ako „vedľajší produkt“ alebo ako dosiahnuť stav „koniec odpadu“.

Nariadenia formálne stanovujú nasledujúcu hierarchiu odpadu, ktorá sa musí uplatňovať ako prioritné poradie v právnych predpisoch a politike predchádzania vzniku odpadu a odpadového hospodárstva:

- a) prevencia;
- b) príprava na opätovné použitie;
- c) recyklácia;
- d) iné zhodnocovanie (vrátane energetického zhodnocovania); a
- e) zneškodnenie.

Nariadenia vyžadovali, aby sa všetky plány odpadového hospodárstva a plány nakladania s nebezpečným odpadom, ktoré existujú na začiatku platnosti nariadení, zrevidovali, aby boli v súlade so smernicou 2006/12/ES o odpadoch.

- ***European Union (Waste Directive) Regulations 2020 S.I. No. 323/2020 (Nariadenia Európskej únie (smernica o odpadoch) 2020 S.I. č. 323/2020).*** Tieto nariadenia uvádzajú do platnosti Smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2018/851/ES z 30. mája 2018, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2008/98/ES o odpadoch. Smernica 2018/851/ES poskytuje nové definície viacerých kľúčových pojmov, vrátane „odpadu“ a „odpadu, ktorý nie je nebezpečný“, „biologického odpadu“, „nakladania s odpadom“, „predchádzania vzniku odpadu“, „zásypu“ a „stavebníctva a demolačný odpad“.

C) Európska politika:

- ***7th Environmental Action Programme, European Commission (2014) (7. environmentálny akčný program, Európska komisia (2014)) 7. environmentálny akčný program nadobudol platnosť v januári 2014 a riadila sa ním európska***

environmentálna politika do roku 2020. Hlavným cieľom programu bolo premeniť Úniu na ekologické a konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo efektívne využívajúce zdroje. Osobitný dôraz sa kladie na premenu odpadu na zdroj s väčšou prevenciou, opätovným používaním a recykláciou a postupným odstraňovaním nevhodných a škodlivých praktík, ako je skládkovanie. Do roku 2020 mala Európska únia a členské štáty zabezpečiť, aby:

- ✓ životné prostredie a ľudské zdravie boli chránené predchádzaním alebo znižovaním nepriaznivých vplyvov vzniku a nakladania s odpadmi;
- ✓ produkcia odpadu na obyvateľa a produkcia odpadu v absolútnom vyjadrení sa znižovala;
- ✓ skládkovanie recyklovateľných a zhodnotiteľných odpadov sa postupne rušilo a energetické zhodnocovanie sa obmedzilo na nerecyklovateľné materiály.

Európska komisia zverejnila 14. októbra 2020 návrh 8. environmentálneho akčného programu. Návrh podporuje ciele environmentálnej a klimateckej akcie Európskej zelenej dohody a bude tvoriť základ EÚ na dosiahnutie Agendy OSN 2030 a jej cieľov trvalo udržateľného rozvoja.

Medzi základné strategické dokumenty pre oblasť obehového hospodárstva na európskej úrovni patria:

- **European Commission Circular Economy Strategy (2015; 2018; 2020) (Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo (COM(2015) 614)).** V decembri 2015 Európska komisia prijala ambiciózny balík o obehovom hospodárstve, ktorý obsahuje revidované legislatívne návrhy o odpade s cieľom stimulovať prechod Európy na obehové hospodárstvo. Balík obehového hospodárstva pozostáva z akčného plánu EÚ pre obehové hospodárstvo, ktorý stanovuje akčný program s opatreniami pokrývajúcimi celý cyklus: od výroby a spotreby až po odpadové hospodárstvo a trh s druhotnými surovinami. Príloha k akčnému plánu stanovuje časový plán, kedy budú opatrenia ukončené. Zároveň tento balík stanovuje konkrétny a ambiciózny akčný plán realizácie Agendy udržateľného rozvoja 2030. Akčný plán je bližšie popísaný aj v kapitole 2.

Medzi kľúčové legislatívne opatrenia, ktoré boli doteraz prijaté v rámci plánu, patria:

- ✓ smernica (EÚ) 2018/851, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2008/98/ES o odpadoch;

- ✓ smernica (EÚ) 2018/850, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 1999/31/ES o skládkach odpadov;
 - ✓ smernica (EÚ) 2018/852, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 94/62/ES o obaloch a odpadoch z obalov; a
 - ✓ smernica (EÚ) 2018/849, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2000/53/ES o vozidlách po dobe životnosti,
 - ✓ smernica 2006/66/ES o batériách a akumulátoroch a použitých batériách a akumulátoroch a smernica 2012/19/EÚ o odpade z elektrických a elektronických zariadení.
- ***European Commission (2019) European Green Deal (Európska zelená dohoda (COM (2019) 640).*** Európska zelená dohoda, ktorú Európska komisia zverejnila v decembri 2019, poskytuje akčný plán na podporu efektívneho využívania zdrojov prechodom na čisté obehové hospodárstvo pri súčasnom znižovaní znečistenia a obnove biodiverzity. Plán načrtáva potrebné investície a dostupné nástroje financovania. Vysvetľuje, ako zabezpečiť spravodlivý a inkluzívny prechod. Plán predstavuje novú stratégiu rastu, ktorej cieľom je transformovať EÚ na spravodlivú a prosperujúcu spoločnosť s moderným a konkurencieschopným hospodárstvom, ktoré efektívne využíva zdroje, kde budú do roku 2050 čisté emisie skleníkových plynov na nule a kde hospodársky rast nezávisí od využívania zdrojov.
 - ***European Commission, 2020. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. COM (2020). (Európska komisia, 2020. Oznámenie Komisie Európskemu parlamentu, Rade, Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru a Výboru regiónov – Nový akčný plán obehového hospodárstva pre čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu. COM (2020) 98),*** ktorého prioritnými oblasťami sú opatrenia zamerané na hodnotové reťazce kľúčových produktov, tiež elektronika a IKT (informačné a komunikačné technológie), batérie a vozidlá, plasty, textil, obaly, stavebníctvo a budovy, potraviny, voda a živiny, zároveň aj opatrenia pokrývajúce všetky články hodnotového reťazca

od výroby cez spotrebu, opravu a repasáciu, nakladanie s odpadom až po návrat surovín naspäť do hospodárstva a ich využitie vo výrobnom cykle už v podobe druhotných surovín.

Nový akčný plán obehového hospodárstva predstavuje opatrenia ako:

- ✓ urobiť udržateľné produkty normou v EÚ;
- ✓ posilniť postavenie spotrebiteľov a verejných nákupcov;
- ✓ zamerať sa na sektory, ktoré využívajú najviac zdrojov a kde je potenciál cirkulácie vysoký, ako napríklad: elektronika a IKT; batérie a vozidlá; balenie; plasty; textilie; stavebníctvo a budovy; jedlo; voda a živiny;
- ✓ zabezpečiť menej odpadu;
- ✓ zabezpečiť, aby obehovosť fungovala pre ľudí, regióny a mestá; a
- ✓ viesť globálne úsilie o obehové hospodárstvo.

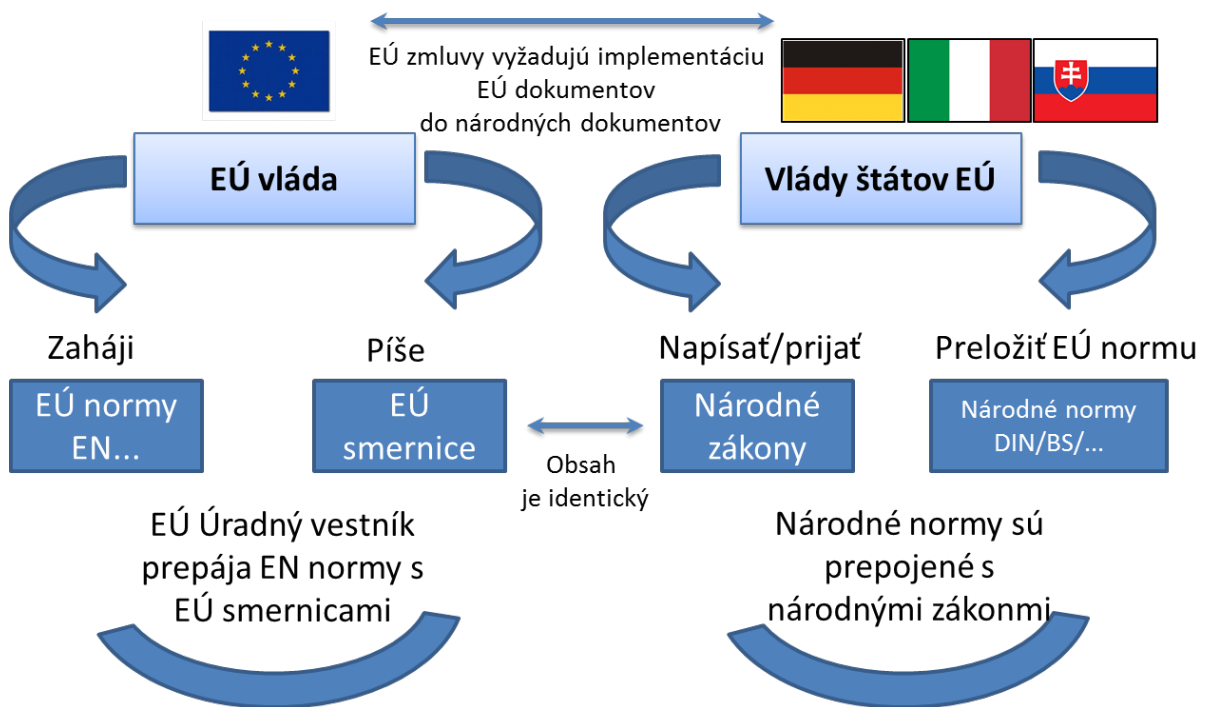
D) Národná politika

Národné vyhlásenia o odpadovej politike sú v jednotlivých členských štátoch zverejňované jednotlivými ministerstvami životného prostredia a miestnou samosprávou. V rámci Slovenska sme ich zhrnuli v samostatnej podkapitole 1.2. Poslednú kategóriu zároveň tvoria tzv. **regionálne politiky** (www.wicklow.ie, 2023).

Cieľom politik EÚ v oblasti odpadového hospodárstva je znížiť vplyv odpadu na životné prostredie a zdravie a zlepšiť efektívnosť zdrojov v Európe. Dlhodobým cieľom je premeniť Európu na recyklujúcu spoločnosť, vyhýbajúcu sa odpadu a využívaniu nevyhnutného odpadu ako zdroja, kedykoľvek je to možné. Cieľom je dosiahnuť oveľa vyššiu úroveň recyklácie a minimalizovať ťažbu dodatočných prírodných zdrojov. Správne nakladanie s odpadom je kľúčovým prvkom v zabezpečení efektívneho využívania zdrojov a udržateľného rastu európskych ekonomík (stratégia Európa 2020) (blacksea-cbc.net, 2023).

Táto revidovaná legislatíva sa zaoberá environmentálnymi otázkami s nadnárodnými dôsledkami, vrátane účinkov nesprávneho nakladania s odpadom na emisie skleníkových plynov, znečistenie ovzdušia a verejné zneškodňovanie odpadu, a to aj v morskom prostredí. Zabezpečuje, aby sa cenné odpadové materiály efektívne opätovne využívali, recyklovali a opätovne uvádzali do európskeho hospodárstva, a preto prispieva k prechodu na obehové hospodárstvo, v ktorom sa odpad postupne využíva ako zdroj a vytvárajú sa nové hospodárske

príležitosti. Jeho cieľom je znížiť závislosť EÚ od dovozu surovín podporovaním opatrného, efektívneho a racionálneho využívania prírodných zdrojov.



Obr. 2 Harmonizácia noriem EÚ do zákonov jednotlivých členských štátov štátov (spracované podľa pilz.com, 2023)

Skládkovanie vedie k znečisteniu povrchových vôd, podzemných vôd, pôdy a ovzdušia. Legislatíva preto obsahuje aj špecifický cieľ z hľadiska znižovania skládok. Členské štáty sa budú snažiť zabezpečiť, aby sa od roku 2030 všetok odpad vhodný na recykláciu alebo inú formu zhodnotenia, najmä komunálny odpad, neprijímal na skládky. Jedinou výnimkou je druh odpadu, ktorého skladovanie poskytuje najlepšie environmentálne výsledky. Okrem toho, členské štáty zabezpečia, aby sa do roku 2035 znížil objem komunálneho odpadu na skládkach na 10 % alebo menej z celkového objemu vyprodukovaného komunálneho odpadu.

Vo všeobecnosti sa členské štáty domnievajú, že tieto ciele na úrovni EÚ vytvoria pre priemysel EÚ minimálne podmienky na investície do nových recyklačných techník a technológií.

Cieľom nedávnych návrhov EÚ je stimulovať ciele v oblasti recyklácie, vytvárať pracovné miesta v ekologických odvetviach a riešiť plytvanie potravinami s cieľom zmeniť súčasné lineárne hospodárstvo na obehové hospodárstvo a podporiť udržateľný rast.

Spomedzi uvedených cieľov je prioritou zvýšenie recyklácie obalov (60 % do roku 2020, 70 % do roku 2025, 80 % do roku 2030). Medzi ďalšie ciele patrí 90 % recyklácia pre papier a 60 % pre plastové obaly do roku 2025, ako aj 80 % pre drevené obaly do roku 2030. Aj do roku 2030: 90 % recyklácia všetkých obalov zo železa, hliníka alebo skla.

Podľa návrhov bude do roku 2025 zakázané skládkovať recyklovateľný odpad (plasty, kovy, sklo, papier, lepenka a biologicky rozložiteľný odpad). Tento zákaz sa bude vzťahovať aj na všetok komunálny odpad zhodnotiteľný do roku 2030. Členské štáty si do roku 2030 stanovujú cieľ 30 % efektívnosti využívania zdrojov v súvislosti so spotrebou surovín a hrubým domácim produktom (HDP). Jeho cieľom je podporiť a zlepšiť produktivitu zdrojov. Dôraz je kladený na tie materiály, ktoré sľubujú najhospodárnejší environmentálny prínos.

Nové ciele znamenajú zásadný prechod od lineárneho k viac obehovému hospodárstvu, v ktorom sa opätovné používanie, oprava a recyklácia stávajú normou a odpad by sa stal minulosťou. To si samozrejme vyžaduje inovácie na trhoch s recyklovanými materiálmi, nové obchodné modely, ekologický dizajn a priemyselnú symbiózu.

Navrhaná vízia rámca, ktorý má pomôcť obehovému hospodárstvu stať sa realitou, si vyžaduje lepšie prepojené politiky, inteligentnú reguláciu a aktívnu podporu v oblasti výskumu a inovácií. Podľa komisie EÚ by tento systém odblokoval investície a mal by prilákať finančné prostriedky a zároveň podporovať silnú úlohu účasti podnikov a spotrebiteľov. Okrem toho by sa mohlo vytvoriť 580 000 nových pracovných miest a do roku 2030 by sa mohli znížiť ročné emisie skleníkových plynov o 62 miliónov ton. Už teraz sa očakáva, že EÚ v rokoch 2014 – 2030 zvýši svoju produktivitu zdrojov o 15 % podľa podnikateľského scenára. Politiky na podporu prechodu na obehovejšie hospodárstvo by mohli viesť k zdvojnásobeniu miery a zároveň stimulovať vytváranie pracovných miest a vytvárať ďalší rast.

Legislatívne návrhy sa postúpia Rade a Európskemu parlamentu. Zintenzívni sa výskumné a inovačné úsilie v oblasti obehového hospodárstva. Politický rámec na podporu obehového hospodárstva sa bude v nasledujúcich rokoch ďalej rozvíjať. Okrem toho sa zjednodušia právne predpisy o odpadoch a zintenzívni sa spolupráca medzi Komisiou a členskými štátmi. Pre systémy rozšírenej zodpovednosti výrobcu sa stanovujú minimálne

prevádzkové podmienky. Zavedú sa tzv. na mieru šité prístupy pre špecifické toky odpadu, ako je morský odpad, fosfor, stavebné a demolačné sutiny, potraviny, nebezpečný a plastový odpad (blacksea-cbc.net, 2023).

1.2 Základný legislatívny rámec v súvislosti s odpadmi na Slovensku

Základným východiskovým podkladom pre zhodnotenie aktuálneho stavu Slovenskej republiky pri nakladaní s odpadmi a vyhradenými výrobkami, definovanými podľa zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, je zhodnotenie existujúceho právneho stavu v oblasti odpadového hospodárstva v Slovenskej republike. Takéto zhodnotenie vytvára podklad pre určenie ďalšieho vývoja Slovenskej republiky v „hospodárení s odpadmi“ a tiež definovaní potrieb odpadového hospodárstva Slovenskej republiky.

Právnym predpisom, ktorý upravuje problematiku odpadového hospodárstva v Slovenskej republike je **zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov** (ďalej len „zákon o odpadoch“). Zákon o odpadoch definuje odpadové hospodárstvo v § 3 ods. 1 ako „súbor činností zameraných na predchádzanie a obmedzovanie vzniku odpadov a znižovanie ich nebezpečnosti pre životné prostredie a na nakladanie s odpadmi v súlade s týmto zákonom.“

Charakterizovať odpadové hospodárstvo je možné aj použitím definície hierarchie odpadového hospodárstva uvedenej v § 6 ods. 1 zákona o odpadoch, podľa ktorej sa hierarchiou odpadového hospodárstva rozumie záväzné poradie týchto priorit:

- 1) predchádzanie vzniku odpadu,
- 2) príprava na opätovné použitie,
- 3) recyklácia,
- 4) iné zhodnocovanie, napríklad energetické zhodnocovanie,
- 5) zneškodňovanie.

Ďalšími predpismi, ktoré upravujú oblasť odpadového hospodárstva v Slovenskej republike sú:

- ✓ zákon č. 127/2006 Z. z. o perzistentných organických látkach a o zmene a doplnení zákona č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení zákona č. 515/2008 Z. z.,

- ✓ zákon č. 346/2013 Z. z. o obmedzení používania určitých nebezpečných látok v elektrických zariadeniach a elektronických zariadeniach a ktorým sa mení zákon č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- ✓ zákon č. 329/2018 Z. z. o poplatkoch za uloženie odpadov a o zmene a doplnení zákona č. 587/2004 Z. z. o Environmentálnom fonde a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- ✓ zákon č. 302/2019 Z. z. o zálohovaní jednorazových obalov na nápoje a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- ✓ nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 153/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú záväzné limity a termíny pre rozsah opätovného použitia častí starých vozidiel, zhodnocovania odpadov zo spracovania starých vozidiel a ich recyklácie,
- ✓ nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 330/2018 Z. z., ktorým sa ustanovuje výška sadzieb poplatkov za uloženie odpadov a podrobnosti súvisiace s prerozdeľovaním príjmov z poplatkov za uloženie odpadov v znení neskorších predpisov,
- ✓ vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 465/2013 Z. z. o technických požiadavkách na elektrické zariadenia a elektronické zariadenia v znení neskorších predpisov,
- ✓ vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 320/2017 Z. z.,
- ✓ vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 366/2015 Z. z. o evidenčnej povinnosti a ohlasovacej povinnosti v znení neskorších predpisov,
- ✓ vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov,
- ✓ vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 373/2015 o rozšírenej zodpovednosti výrobcov vyhradených výrobkov a o nakladaní s vyhradenými prúdmi odpadov v znení neskorších predpisov,
- ✓ vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 382/2018 Z. z. o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti v znení vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 26/2021 Z. z.,

- ✓ vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 347/2019 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o zálohovaní jednorazových obalov na nápoje v znení neskorších predpisov,
- ✓ oznámenie Ministerstva zahraničných vecí SR č. 60/1995 Z. z. o pristúpení Slovenskej republiky k Bazilejskému dohovoru o riadení pohybov nebezpečných odpadov cez hranice štátov a ich zneškodňovaní,
- ✓ oznámenie Ministerstva zahraničných vecí SR č. 593/2004 Z. z. o uzavretí Štokholmského dohovoru o perzistentných organických látkach,
- ✓ oznámenie Ministerstva životného prostredia SR č. 368/2015 Z. z. o vydaní výnosu z 9. septembra 2015 č. 1/2015 Z. z. o jednotných metódach analytickej kontroly odpadov,
- ✓ oznámenie Ministerstva životného prostredia SR č. 222/2020 Z. z. o vydaní opatrenia z 29. júla 2020 č. 1/2020 Z. z. o metodike analýzy zmesového odpadu (Biela kniha OHSR, 2023).

Významnými strategickými dokumentmi v odpadovom hospodárstve Slovenskej republiky sú:

a) Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky na roky 2021 – 2025 zameranie sa na vyššie priečky hierarchie odpadového hospodárstva, pričom schválený POH SR je podmienkou na čerpanie eurofondov. Medzi najvýznamnejšie plánované aktivity v oblasti odpadov pritom možno spomenúť:

- ✓ povinnosť zaviesť **triedený zber textilu** (do 1. januára 2025),
- ✓ **stavebný odpad** – podpora selektívnej demolácie a následnej recyklácie a opätovného použitia materiálov,
- ✓ stanovenie **výšky sadzieb poplatkov** za skládkovanie odpadov na roky 2022 a neskôr; potreba zvýšiť poplatky (**cieľom je**: (1) znevýhodnenie skládkovania odpadov, (2) vytvorenie motivačného faktora pre triedený zber komunálnych odpadov a (3) zvýšenie recyklácie komunálnych odpadov),
- ✓ spustenie **zálohovania** od roku 2022 – všetky nápojové obaly, okrem fliaš od mliečnych výrobkov a oleja,
- ✓ nový **informačný systém**;

b) Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025;

c) **Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 – Zelenšie Slovensko.**

V súvislosti s problematikou odpadového hospodárstva je nevyhnutné spomenúť aj dokument Kruh sa uzatvára – Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo prijatý v roku 2015, ktorý stanovil opatrenia pre obehové hospodárstvo, ktoré sa do istej miery týkajú aj odpadového hospodárstva. Na uvedený dokument nadväzuje novoprijatý Nový akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo, prijatý v marci 2020, pričom v ňom uvedené opatrenia by mali prispieť aj k cieľu významne znížiť celkový vznik odpadu, najmä čo sa týka zníženia množstva zvyškového, nerecyklovaného komunálneho odpadu na polovicu do roku 2030.

Ambícia SR prejsť na obehové hospodárstvo je ukotvená v **Programovom vyhlásení vlády Slovenskej republiky** a v strategických dokumentoch:

- súčasť environmentálnej politiky SR, **Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030**, ktorá obsahuje ciele a opatrenia zamerané na zelené a obehové hospodárstvo, napr. do roku 2030 zeleným verejným obstarávaním zabezpečiť aspoň 70 % z celkovej hodnoty verejného obstarávania; zvýšiť podporu zelených inovácií, vedy a výskumu; zakázať zneškodňovanie potravinového odpadu pre supermarkety;
- uplatňovanie **dobrovoľných nástrojov** environmentálnej politiky:
 - schéma EMAS, environmentálne označovanie produktov, zelené verejné obstarávanie;
 - pripravuje sa nový Národný program pre zelené verejné obstarávanie do roku 2030;
- vytvorená **Rada vlády pre Európsku zelenú dohodu**;
- zvyšovanie povedomia verejnosti, informovanie a vzdelávanie, napr. SAŽP prevádzkuje a spravuje informačnú platformu **Zelené hospodárstvo**:
 - prináša novinky v oblasti zeleného hospodárstva a poskytuje priestor na bezplatnú prezentáciu environmentálne vhodných riešení, na vzájomné zdieľanie skúseností a propagáciu subjektov, ktoré tieto riešenia ponúkajú, ako aj realizujú;
- podpora prechodu na obehové hospodárstvo **finančnými zdrojmi**:
 - začlenenie obehového hospodárstva do oblastí podpory v rámci **Environmentálneho fondu**;

- Partnerská dohoda pre roky 2021 – 2027 a nový operačný program **OP Slovensko**:
 - súčasť Cieľa politiky 1 „Inteligentnejšia Európa“ v gescii MH SR (Rámcová aktivita „Podpora zeleného podnikania a podpora prechodu na obehové hospodárstvo v MSP, napr. prostredníctvom efektívnejšieho využívania zdrojov a druhotných surovín, ekodizajnu“),
 - ako aj súčasťou Cieľa politiky 2 „Ekologickejšia nízkouhlíková Európa“ v gescii MŽP SR (Špecifický cieľ „Podpora prechodu na obehové hospodárstvo, ktoré efektívne využíva zdroje“);
- zakomponovanie prvkov obehového hospodárstva do **Plánu obnovy a odolnosti SR**, napr. zdôraznenie zeleného verejného obstarávania (Špalková, 2021).

Od roku 2020 prebiehal projekt **„Príprava cestovnej mapy pre obehové hospodárstvo“**, ktorý bol úspešne dovŕšený v roku 2022. Príprava tohto dokumentu bola spoločným cieľom MŽP SR, Európskej komisie a OECD, ako potreba vypracovať samostatný strategický dokument pre prechod slovenského hospodárstva na obehové, čo korešponduje so snahami ostatných členských štátov a vývojom témy na úrovni Európskej únie:

- **cieľom projektu je podpora národných autorít v navrhovaní reforiem** v súlade so stanovenými prioritami a poskytnutie podpory pri definovaní a implementácii vhodných procesov a metodík,
- **výstupom projektu je cestovná mapa pre obehové hospodárstvo na Slovensku**, ktorá bude sprevádzať implementačný plán obsahujúci konkrétne kroky zamerané na transformáciu hospodárstva na obehové, ako aj monitorovací a komunikačný plán,
- spracovaniu dokumentu predchádzala detailná analýza priorít budúcej cestovnej mapy, ktorými sú **potraviny a bioodpad, stavebníctvo, udržateľná spotreba a výroba, ekonomické nástroje** (www.oecd.org, 2023).

Vzhľadom na predpokladaný výrazný rast spotreby materiálov, a s tým súvisiaci nárast tlaku na životné prostredie, je naliehavo potrebné prijať reálne reformy. Jednou z nich by mohla byť aj príprava Cestovnej mapy pre odpadové hospodárstvo, ktorá by pomohla určiť, ako doplniť existujúci rámec a zároveň stanoviť, do ktorých segmentov hospodárstva

je potrebné sústrediť obmedzené zdroje surovín, aby sa maximalizoval ich vplyv. Súčasnú politiku súvisiacu s obehovým hospodárstvom v Slovenskej republike sú v oblasti odpadového hospodárstva pomerne dobre rozvinuté, ale existuje medzera v ich implementácii a na ňu je potrebné sa zamerať. Jednotlivé existujúce politiky sa v súčasnosti nedostatočne zaoberajú prvotnými fázami životného cyklu výrobkov, ako je ťažba surovín a materiálov, dizajn a produkcia výrobkov. Na to, aby sa podarilo naplno využiť obehový potenciál odpadov, bude potrebné v Slovenskej republike dôslednejšie podporovať ekodizajn, ekoinovácie a využívanie druhotných surovín vo výrobe. Neoddeliteľnou súčasťou tohto procesu musí byť informovanosť občanov a výchova pre osvojovanie si takého správania, aby boli zodpovednejší k životnému prostrediu a zlepšili predchádzanie vzniku odpadov a jeho triedenie za účelom materiálového zhodnocovania.

Podrobnejšie sa tejto téme venuje kapitola 2.

2 Problematika cirkulárnej ekonomiky vo vzťahu k odpadom

Cirkulárna ekonomika predstavuje komplexný ekonomický model, ktorý sa dotýka všetkých sfér národného hospodárstva. Implementácia tohto modelu je dôležitá nielen pre splnenie cieľov Agendy 2030, jednak na medzinárodnej i národnej úrovni, ale i vzhľadom na súčasné klimatické zmeny a negatívne dôsledky na životné prostredie. Medzi hlavné očakávania jeho implementácie patrí zvyšovanie konkurencieschopnosti hospodárstva, ktoré však bude rešpektovať životné prostredie, resp. znižovať naňho negatívne dopady.

Práve v 21. storočí, ktoré sa vyznačuje digitalizáciou, nezastaviteľným pokrokom a novými technológiami, si čoraz viac začíname uvedomovať, že práve nerastné suroviny sú životnou a hybnou silou EÚ, pretože sú to práve suroviny, ktoré podmieňujú tento pokrok. Sú to však prírodné zdroje, ktoré sú vyčerpatelne a neobnoviteľné. To si nielen EÚ, ale aj celý svet uvedomuje čoraz viac. Práve z týchto dôvodov sú čoraz viac vítané nové inovatívne prístupy v procesoch riadenia a nakladania so zemskými zdrojmi. Jedným z nich je práve spomínaný ekonomický model tzv. circular economy, obehové hospodárstvo, resp. cirkulárna ekonomika. Jeho hlavným princípom a cieľom je vytvorenie „sveta bez odpadu“, aj keď každý odpad v sebe skrýva poklady v podobe energie, alebo ďalších surovín. V tejto súvislosti je však potrebné hneď na úvod uviesť, že cirkulárna ekonomika sa v žiadnom prípade nespája iba s odpadovým hospodárstvom, a nie je to jeho synonymum.

V súčasnosti sú čoraz viac skloňovaným pojmom tzv. kritické nerastné suroviny, ktorých nedostatok (kritickosť) podnietil vznik nových prístupov. Sú to tiež odpady, ktoré sú hybnou silou pre inovatívne prístupy, ale aj pojmy ako udržateľný rozvoj, ktorý sa dá dosiahnuť iba za pomoci týchto nových prístupov.

V kontexte dnešnej doby, ktorá sa vyznačuje extrémnym konzumom na jednej strane, zatiaľ čo na strane druhej je nedostatok zdrojov, bolo nevyhnutné pristúpiť ku konkrétnym rozhodnutiam. Vzhľadom na tieto skutočnosti v súčasnosti zažíva pojem tzv. **circular economy** skutočný „boom“ nielen na pôde Európskej únie, ale i vo svete. V preklade do slovenského jazyka sa môžeme stretnúť s viacerými verziami tohto pojmu, ako – obehové hospodárstvo, obehová ekonomia či cirkulárna ekonomika. Tento ekonomický model však vo svojom názve nesie absolútne výstižnú politiku nakladania so zdrojmi v uzavretom kruhu, v obehu, neustále dookola, do maximálne možného využitia a uzavretia materiálových tokov (viď obr. 3). Medzi hlavné koncepty a prístupy ako to dosiahnuť patria: využívanie

obnoviteľných zdrojov energie, recyklácia, ekoinovácie, ekodizajn, prenájom, zdieľanie a iné (incien.sk, 2022).

Vo veľmi zjednodušenom ponímaní to znamená, že aj to, čo sa doteraz javilo a mohlo zdať ako odpad, prípadne by ako odpad mohlo skončiť, aj tomu sa dá nájsť a v súčasnosti sa aktívne hľadá nejaké ďalšie efektívne využitie – „fungovanie bez akéhokoľvek odpadu“. Pretože aj odpad v sebe skrýva energiu a suroviny. Najmä, ak uvažujeme v kontexte trvalej udržateľnosti, vysokej konkurencieschopnosti, ako aj nových výziev. Rovnako tak v snahe podporovať trvalý hospodársky rast so sociálnou súdržnosťou a inklúziou, ktorá je zároveň priateľská. Tiež ak hovoríme o ukončení životného cyklu výrobku v podobe odpadu, ktorý je vnímaný ako nový produkt.

V kontexte environmentálnej udržateľnosti model cirkulárnej ekonomiky pozostáva zo stratégie, ktorá znižuje negatívny vplyv na životné prostredie a ponúka alternatívu k tradičnému lineárnemu obchodnému modelu, kde je konečný produkt zdrojom tvorby hodnôt a dosahuje svoje hodnoty s jeho spotrebou. V cirkulárnej ekonomike je jedným z cieľov zvýšiť životnosť výrobku, vyrábať tovar s dlhým životným cyklom a zamerať sa skôr na služby, ako na výrobky.

Hlavne neustále rastúca pozornosť venovaná životnému prostrediu podnietila výskum a skúmanie prispôsobenia a zmiernenia modelov založených na klimatických zmenách, ktoré uplatňujú súkromné spoločnosti. Cieľom v tomto prípade je, aby sa dané modely uplatňovali v produktívnych procesoch a pri poskytovaní služieb inovatívnym spôsobom.

V tejto súvislosti boli vytvorené najlepšie postupy a príklady, ktoré sú v súlade so zásadami modelu cirkulárnej ekonomiky:

- **Zachovať a zlepšiť prírodný kapitál:** kontrolovať obmedzené zdroje a vyrovnávať ich toky.
- **Optimalizovať využívanie zdrojov:** distribúcia produktov, komponentov a materiálov s ich maximálnym využitím v oboch, technických aj biologických cykloch.
- **Podporovať účinnosť systému:** odhaľovanie a odstraňovanie negatívnych externalít (eulacfoundation.org, 2022).

Lineárna ekonomika



Obehová ekonomika



Obr. 3 Lineárny model verzus obehový model (odpady-portal.sk, 2019)

2.1 Krátka história a dôvody vzniku pojmu cirkulárna ekonomika

Pojem cirkulárna ekonomika (circular economy) spôsobil na pôde EÚ skutočný rozruch, no v skutočnosti to nie je úplne neznámy a nový prístup. Hlavne v súvislosti s pojmami a oblasťami, s ktorými ide ruka v ruke, a teda udržateľný rozvoj, nakladanie s odpadom, odpadové hospodárstvo, či energetický potenciál odpadov.

Mnohí autori sa už na prahu 20. storočia zaoberali a popisovali obdobné prístupy. V roku 1966 Kenneth Boulding vo svojej eseji spomína “uzavretú ekonomiku”, v rámci ktorej zdroje ostávajú čo najdlhšie jej súčasťou. Dvojica autorov Walter Stahel a Genevieve Reday vo svojej výskumnej správe pre Európsku komisiu z roku 1976 načrtli víziu hospodárstva v tzv. slučkách (alebo obehovom hospodárstve) a zôrazňovali jeho vplyv na tvorbu pracovných miest, hospodársku konkurencieschopnosť, úsporu zdrojov, ako aj predchádzanie vzniku odpadov (Stahel and Reday, 1976).

Obdobu dnešnej cirkulárnej ekonomiky, tzv. kruhové hospodárstvo, modelovali aj britskí ekonómovia životného prostredia David W. Pearce a R. Kerry Turner v roku 1989, ktorí poukázali na otvorenú ekonomiku a jej zabúdanie na recykláciu, čo sa odzrkadlilo aj na životnom prostredí. Na začiatku deväťdesiatych rokov vydal Tim Jackson manifest o zmene, ktorá je potrebná smerom k životnému prostrediu, a ktorú podmieňuje to, aby sa priemyselná výroba presunula viac k obehovému systému (Pearce and Turner, 1989).

Koncepcia cirkulárnej ekonomiky, ktorú zaviedol David Pearce v roku 1990, sa zaoberá prepojeniami hospodárskych funkcií so životným prostredím. Prostredie nielenže poskytuje hodnoty, okrem toho je základňou zdrojov a predpokladom pre ekonomické aktivity, ako aj základným systémom podpory života. Ďalší autori, Abreu a Ceglia, identifikovali sily, ktoré vedú k posunu od súčasného, tradičného lineárneho toku materiálu a energie k obehovému hospodárstvu. Ich štúdia naznačuje, že práve vláda zohráva dôležitú úlohu pri budovaní a udržiavaní cyklického toku materiálov a energie (Cavalcanti Sá de and Ceglia, 2018).

Témy cirkulárnej ekonomiky a efektívneho využívania zdrojov, znižovanie znečistenia životného prostredia a minimalizácie odpadu sa stali dôležitými globálnymi politickými cieľmi a získali si význam v rozvojových krajinách v kontexte nových cieľov trvalo udržateľného rozvoja. Zároveň predstavujú výzvy pri formulovaní hodnoverných a ambiciózných cieľov v oblasti efektívneho využívania zdrojov, znižovania emisií skleníkových plynov a odpadu.

Už v roku 1987 sa pritom prvýkrát hovorilo o koncepte udržateľnosti tak ako ho poznáme dnes – identifikácia vplyvu ľudskej činnosti na životné prostredie, v tzv. Brundtlandovej správe „Naša spoločná budúcnosť“, ktorá bola vypracovaná štátmi OSN (www.activesustainability.com).

Prvotné myšlienky a úvahy tu však boli už oveľa skôr. Už v roku 1798 Thomas Malthus publikoval svoju „esej o princípe populácie“, kde predstavil svoju slávnu „teóriu

obyvateľstva“. Tá uvádza, že populácia má tendenciu rásť rýchlejšie ako zdroje, čo je zároveň realitou doby, ktorú žijeme dnes (Malthus, 1978).

Termín „trvalo udržateľný rozvoj“ sa prvýkrát objavil v oficiálnom dokumente, ktorý podpísalo 33 afrických krajín v roku 1969 pod záštitou Medzinárodnej únie pre ochranu prírody (IUCN). V tom istom roku bola v Spojených štátoch zriadená Agentúra na ochranu životného prostredia, ktorej usmernenia mali obrovský vplyv na rozvoj teórií a praxe v globálnych environmentálnych politikách. Zákon, ktorý predstavoval NEPA (Národný zákon o environmentálnej politike z roku 1969), definoval trvalo udržateľný rozvoj ako: „hospodársky rozvoj, ktorý môže byť prínosom pre súčasné a budúce generácie bez poškodenia zdrojov planéty alebo biologických organizmov“. Práve tieto dokumenty možno považovať za prelomové, pretože začali problémy našej planéty riešiť komplexne, globálne a možno v nich badať prvotné chcenie o efektívne riadenie využívania zdrojov (Lacko and Hajduová, 2018).

V priebehu histórie sa jednotlivé prístupy menili, mnohí autori tvrdili, že nie je možné dosiahnuť trvalo udržateľný rozvoj, iní zas prinášali riešenia. Tak či onak, každý nový prístup vyžaduje inovácie, zmeny v myslení, v prístupoch, či opatreniach. Práve takýmto inovatívnym prístupom je popisovaný ekonomický model – cirkulárna ekonomika.

Pozitívnym faktom je aj to, že posledné desaťročie fungovania EÚ so sebou prináša neustále sa zvyšujúci záujem o životné prostredie. To spôsobili najmä zistenia, ktoré poukazujú na náš negatívny a neudržateľný vplyv na prostredie, v ktorom žijeme. Už v roku 2007 bol spustený Medzinárodný panel zdrojov (IRP) Programom OSN pre životné prostredie (UNEP), ktorého cieľom je vybudovať a zdieľať vedomosti potrebné na zlepšenie nášho využívania zdrojov na celom svete. Myšlienku takejto skupiny navrhla Európska komisia v tematickej stratégii pre prírodné zdroje (KOM (2005) 670), aby okrem iného prispela k budovaniu znalostnej základne a monitorovaniu pokroku v oblasti využívania prírodných zdrojov na celom svete.

IRP počas svojej existencie vytvoril širokú škálu správ a hodnotení, ktoré sa týkajú otázok ako obnoviteľná energia, biopalivá, potraviny, pôda, materiálové toky a kovy. Vypracoval tiež správy o efektívnosti využívania zdrojov a hospodárstve (na žiadosť lídrov G7 v roku 2015) a na využívanie globálnych zdrojov (predložené na treťom zasadnutí zhromaždenia OSN pre životné prostredie, ktoré sa konalo v Nairobi 4. – 6. decembra 2017).

V decembri 2014 sa Európska komisia rozhodla stiahnuť svoj legislatívny návrh o odpade, ale zároveň sa zaviazala, že do konca roka 2015 predloží svoje nové horizontálne

pracovné metódy na predloženie nového balíka, ktorý by pokrýval celý hospodársky cyklus, ciele v oblasti znižovania odpadu, ktoré sa budú opierať o odborné znalosti všetkých útvarov Európskej komisie.



Obr. 4 Hlavné ciele udržateľného rozvoja (unis.unvienna.org, 2023)

Následne bol v roku 2015 EÚ predstavený balík opatrení, v rámci neho aj odporúčania a legislatívne návrhy na implementovanie cirkulárnej ekonomiky. Vyvrcholením tejto snahy bola jednohlasná dohoda 193 krajín v New Yorku, ktoré sa zaviazali spoločne bojovať za lepšiu budúcnosť našej planéty, ako aj budúcnosť všetkých ľudí sveta podpísaním dokumentu Agenda 2030, ktorú tvorí 17 cieľov udržateľného rozvoja (vid' obr. 4) (Khouri et al., 2018).

Spolu s nimi Európska komisia prijala aj 10 hlavných priorít k programu 2030, ktoré s týmito cieľmi úzko súvisia a ktoré pomáhajú k ich naplneniu. Jedným z nich je aj cirkulárna ekonomika, ktorá napomáha k napĺňaniu cieľov trvalo udržateľného rozvoja, najmä v týchto konkrétnych prípadoch: ciele udržateľného rozvoja č. 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15. Zároveň ponúka transformačný program s významným potenciálom pre tvorbu nových pracovných miest a hospodársky rast a podnecuje udržateľné mechanizmy spotreby a výroby. Dôraz je kladený na efektívne využívanie zdrojov a minimalizáciu odpadu v kontexte rapidného úbytku zdrojov v celosvetovom meradle, čo dáva EÚ konkurenčnú výhodu a podporuje inovácie. Prechod na cirkulárnu ekonomiku dáva Európe šancu modernizovať svoje

hospodárstvo, aby bolo z dlhodobého hľadiska životaschopné, ekologické a konkurencieschopné (Cehlár a i., 2021).

Cirkulárna ekonomika tiež prispieva k nižšej úrovni emisií oxidu uhličitého a k úsporám energie, ako aj k znižovaniu znečistenia ovzdušia, pôdy a vody. Realizácia Akčného plánu pre cirkulárnu ekonomiku z roku 2015 je i naďalej jednou z prvoradých úloh Európskej komisie, ako bolo potvrdené aj v pracovnom programe na rok 2017. Dňa 13. novembra 2017 Medzinárodný panel zdrojov, nemecká vláda a Európska komisia zorganizovali sprievodné podujatie ku konferencii OSN v boji proti klimatickým zmenám, na tému „Význam efektívnosti využívania zdrojov pri úspešnom implementovaní Parížskej dohody.“ V roku 2018 už možno vzhľadom na cirkulárnu ekonomiku hovoriť o konkrétnych cieľoch, najmä v súvislosti s recykláciou a predchádzaním vzniku odpadov.

2.2 Akčný plán pre obehové hospodárstvo a ciele prijaté EÚ komisiou

V roku 2015 EK prijala ambiciózny akčný plán pre obehové hospodárstvo – Circular Economy Action Plan, ktorý obsahuje opatrenia, ktoré majú pomôcť stimulovať prechod Európy smerom k cirkulárnej ekonomike, ale tiež prispieť k posilneniu globálnej konkurencieschopnosti, k podpore udržateľného hospodárskeho rastu a tvorbe nových pracovných miest. Prechod EÚ na cirkulárnu ekonomiku (CE) tiež zníži tlak na prírodné zdroje a je nevyhnutným predpokladom na dosiahnutie cieľa EÚ v oblasti klimatickej neutrality do roku 2050 a na zastavenie straty biodiverzity (ec.europa.eu, 2023).

Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo stanovuje konkrétny a ambiciózny akčný program s opatreniami pokrývajúcimi celý cyklus: od výroby a spotreby až po odpadové hospodárstvo a trh so sekundárnymi surovinami, ako aj revidovaný legislatívny návrh o odpade. Zároveň príloha k akčnému plánu stanovuje časový harmonogram, v ktorom sa jednotlivé akcie dokončia. Navrhované opatrenia majú zároveň prispieť k „uzavretiu cyklu“ životného cyklu výrobku prostredníctvom väčšej recyklácie a pomocou opätovného použitia, čím prinesú úžitok nielen pre životné prostredie, ale aj pre hospodárstvo. V rámci tohto balíka opatrení o cirkulárnej ekonomike bola smernicou (EÚ) 2018/851 zmenená aj smernica o odpade, čím sa posilnili pravidlá týkajúce sa predchádzania vzniku odpadu. Revidovaný legislatívny rámec o odpadoch nadobudol účinnosť v júli v roku 2018. Stanovuje jasné a ambiciózne ciele v oblasti znižovania odpadu, ako aj dôveryhodnú, náročnú

a dlhodobú cestu v oblasti odpadového hospodárstva a recyklácie (viď obr. 5) (ec.europa.eu, 2019).

Medzi kľúčové prvky revidovaného návrhu o odpade patria:

- spoločný cieľ EÚ **recyklovať 65 %** komunálneho odpadu do roku 2035;
- spoločný cieľ EÚ **recyklovať 70 %** odpadu z obalov do roku 2030.

Boli stanovené aj ciele recyklácie pre konkrétne obalové materiály:

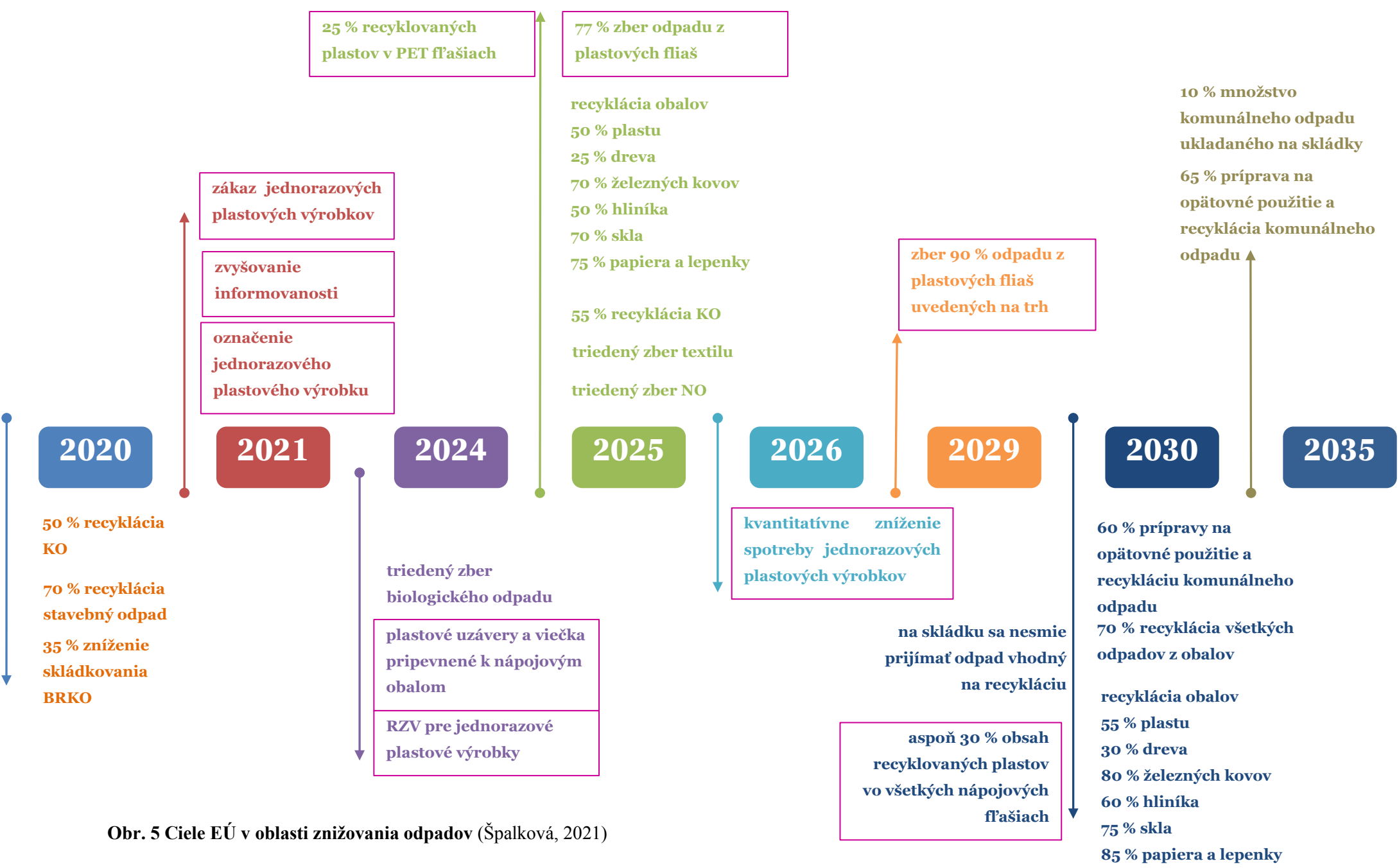
- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| • Papier a lepenka: 85 % | • Sklo: 75 % |
| • Železné kovy: 80 % | • Plast: 55 % |
| • Hliník: 60 % | • Drevo: 30 % |

Ďalšie ciele cirkulárnej ekonomiky:

- záväzný cieľ znížiť skládkovanie do roku 2035, **sklárky na maximálne 10 % komunálneho odpadu**;
- povinnosti separovaného zberu sú posilnené a rozšírené na nebezpečný odpad z domácností (do konca roku 2022), biologický odpad (do konca roku 2023) a textil (do konca roku 2025) (enviroportal.sk, 2018).

Zároveň sa zaviedli minimálne požiadavky na systémy rozšírenej zodpovednosti výrobcov s cieľom zlepšiť ich riadenie a nákladovú efektívnosť. Ciele prevencie sú takto výrazne posilnené, najmä tým, že sa od členských štátov vyžaduje, aby prijali osobitné opatrenia na boj proti plytvaniu potravinami a nečisteniu oceánov a morí, ako príspevku k dosiahnutiu záväzkov EÚ voči cieľom udržateľného rozvoja OSN.

Koncom roka 2019 bol prijatý **Európsky zelený dohovor** – *European Green Deal*, ktorý podrobne opisuje cestu k dosiahnutiu udržateľného hospodárstva EÚ so zameraním na výzvy a príležitosti v oblasti klímy a životného prostredia, pričom do roka 2050 dáva za cieľ dosiahnuť stav klimaticky neutrálnej Európy. Z Európskeho zeleného dohovoru vychádza, zároveň nadväzuje na prvý akčný plán z roku 2015, **Nový akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo – Za čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu** – *A New Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe* bol prijatý 11. 03. 2020 a zameriava sa na urýchlenie transformačnej zmeny s cieľom dosiahnuť čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu.







Obr. 5 Ciele EÚ v oblasti znižovania odpadov (Špalková, 2021)

2.3 Hlavné ukazovatele cirkulárnej ekonomiky v rámci EÚ

Na dosahovanie vyššie popisovaných vytýčených cieľov je nevyhnutné zhodnotiť súčasnú situáciu, v ktorej sa jednotlivé štáty EÚ nachádzajú vzhľadom na najdôležitejšie ukazovatele cirkulárnej ekonomiky.

Nasledujúce tabuľky pojednávajú o konkrétnych merateľných premenných v rámci EÚ vzhľadom na výrobu a spotrebu, nakladanie s odpadmi, druhotné suroviny, ako aj o konkurencieschopnosti a inováciách, zároveň o ich vývojovom trende. Jednotlivé ukazovatele sú schválne uvádzané k roku 2016, ktorý predstavuje pomyselný začiatok pojmu obehové hospodárstvo, ku ktorému bol v roku 2015 prijatý Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo (viď podkapitola 2.2). Následne Európska komisia v januári 2018 prijala rámec EÚ pre monitorovanie obehového hospodárstva. Práve tieto sledované ukazovatele a ich hodnoty sú pre cirkulárnu ekonomiku smerodajné. Preto boli detailne sledované a spracované do nasledovnej tabuľky (viď Tab. 2) vzhľadom na hodnoty v rámci EÚ ako celku. Následne sme ich porovnali so situáciou na Slovensku.

Tab. 2 Hlavné ukazovatele CE vzhľadom na výrobu, spotrebu a nakladanie s odpadmi v EÚ
(ec.europa.eu/eurostat, 2016)

Výroba a spotreba		
Indikátor	Hodnota	Trend
Sebestačnosť EÚ pre suroviny (%)	36,4 (2016)	-
Zelené verejné obstarávanie	-	-
Produkcia odpadov		
Produkcia komunálneho odpadu (kg na obyvateľa)	486 (2017)	
Produkcia odpadov s výnimkou hlavných minerálnych odpadov na jednotku HDP (kg na tisíc eur)	65 (2016)	
Produkcia odpadov s výnimkou hlavných minerálnych odpadov na spotrebu domáceho materiálu (%)	13,5 (2016)	
Potravinový odpad (mil. ton)	80 (2016)	

Nakladanie s odpadmi		
Indikátor	Hodnota	Trend
Miera recyklácie		
Miera recyklácie komunálneho odpadu (%)	46,4 (2017)	
Miera recyklácie všetkých odpadov okrem hlavných minerálnych odpadov (%)	57 (2016)	
Recyklácia/zhodnocovanie pre špecifické toky odpadov		
Miera recyklácie celkového balenia (%)	67,2 (2016)	
Miera recyklácie plastových obalov (%)	42,4 (2016)	
Miera recyklácie drevených obalov (%)	39,8 (2016)	
Miera recyklácie e-odpadu (%)	41,2 (2016)	
Recyklácia biologického odpadu (%)	81 (2017)	
Miera využitia stavebného a demolačného odpadu (%)	89 (2016)	

Ak hovoríme o komunálnom odpade v súvislosti s CE, každý Európan vyprodukuje ročne cca 500 kg odpadu. Z neho sa menej ako polovica recykluje 46 %, 27 % sa spaľuje a 24 % sa skládkuje. V hierarchii odpadového hospodárstva EÚ sa nakladanie s odpadom zaraďuje takto: prevencia voči vzniku odpadov, príprava na opakované použitie, recyklácia a spätné získavanie, pričom likvidácia je až poslednou možnosťou.

Ak hovoríme konkrétne o Slovensku, v roku 2017 vyprodukovala 1 osoba priemerne 378 kg odpadu/rok, pričom tento ukazovateľ má výrazne stúpajúci charakter. Na porovnanie, v roku 2001 to bolo 239 kg odpadu/osoba/rok, pričom aktuálne v roku 2021 je to už v priemere 496,8 kg odpadu/rok, ktorý vyprodukuje 1 osoba.

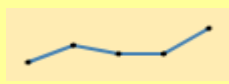



Medzi veľmi závažné ukazovatele v celosvetovom meradle patrí potravinový odpad, ktorý tvorí EÚ na úrovni 80 mil. ton ročne. Ak uvážime, že veľká časť sveta hladuje, je tento





ukazovateľ zarážajúci. V súčasnosti sa produkcia potravinového odpadu (údaj z roku 2020) v rámci EÚ pohybuje na úrovni 131 kg/ osoba za rok.

Zaujímavým ukazovateľom vzhľadom na CE je tiež miera recyklácie. Ak hovoríme o EÚ ako celku, recyklácia sa pohybuje na úrovni 46,4 % v roku 2017, pričom tento ukazovateľ má pozitívne stúpajúcu tendenciu, v roku 2021 je to 49,6 %. Ak však hodnotíme Slovensko samostatne, úroveň recyklácie sa pohybuje v roku 2017 iba na úrovni 29,8 %. Veľkým pozitívom však je, že tento ukazovateľ má stúpajúcu tendenciu a v súčasnosti (údaj z roku 2021) na Slovensku predstavuje 48,9 %.

Medzi absolútnych lídrov v rámci Európy v recyklovaní patria krajiny ako Nemecko, Belgicko, Švajčiarsko, Rakúsko. Zároveň najväčší lídri v rámci zavádzania obehového hospodárstva sú krajiny ako Holandsko, Švédsko, Fínsko, Francúzsko, či Slovinsko.

Tab. 3 Hlavné ukazovatele CE vzhľadom na druhotné suroviny a konkurencieschopnosti a inovácie (ec.europa.eu/eurostat, 2016)

Druhotné suroviny		
Indikátor	Hodnota	Trend
Prínos recyklovaných materiálov k dopytu po surovinách		
Vstupné miery recyklácie na konci životnosti (%)	12,4 (2016)	-
Miera využitia obehového materiálu (%)	11,7 (2016)	
Obchod s recyklovateľnými surovinami (ton)		
Dovoz z krajín mimo EÚ	5 905 135 (2018)	
Vývoz do krajín mimo EÚ	36 934 824 (2018)	
Obchod v rámci EÚ	53 035 741 (2018)	
Konkurencieschopnosť a inovácie		
Indikátor	Hodnota	Trend
Súkromné investície, pracovné miesta, a hrubá pridaná hodnota v súvislosti s odvetviami obehového hospodárstva		

Hrubé investície do hmotného majetku (percento hrubého domáceho produktu (HDP) v bežných cenách)	0,12 (2016)	
Počet zamestnaných osôb (percento celkovej zamestnanosti)	1,73 (2016)	
Pridaná hodnota v cenách výrobných nákladov (percento hrubého domáceho produktu (HDP) v bežných cenách)	0,98 (2016)	
Počet patentov týkajúcich sa recyklácie a druhotných surovín	338,17 (2014)	

Veľmi dôležitým ukazovateľom, najmä čo sa týka ťažby nerastných surovín, je miera využitia obehového materiálu. Ukazovateľ meria podiel zhodnoteného materiálu a jeho návrat späť do ekonomiky. Takýmto spôsobom sa šetrí ťažba primárnych surovín pri celkovom využívaní materiálu. V rámci EÚ bol v roku 2016 na úrovni 11,7 %, zároveň v súčasnosti v roku 2021 dosahuje rovnakú úroveň. Na porovnanie, tento ukazovateľ v rámci Slovenska dosahoval iba 4,9 %, no v roku 2021 vzrástol na úroveň 8,3 %. Medzi lídrov v rámci EÚ patria krajiny ako Belgicko, Taliansko, Holandsko, či Francúzsko, ktoré dokážu späť do ekonomiky vrátiť až 19 – 30 % materiálov.

Keďže CE má aj sociálny rozmer a jej cieľom je prispieť k skvalitneniu života občanov EÚ, významne sledovaným ukazovateľom je počet zamestnaných osôb, ktorých pracovné miesto priamo súvisí s odvetvím obehového hospodárstva. V rámci EÚ bolo takýchto miest do roku 2016 na úrovni 1,73 % z celkovej zamestnanosti, v roku 2021 to už bolo 2,1 %. Zatiaľ čo na Slovensku predstavovalo toto číslo 1,76 % v roku 2016, v súčasnosti v roku 2021 hodnota vzrástla na 2,2 %.

Ak však predpokladáme, že stanovené ciele vzhľadom na EÚ a obehové hospodárstvo sú skutočne odvážne, ich dosiahnutie a dodržiavanie neúprosné, možno hovoriť o predpoklade, že tento ukazovateľ, ako aj všetky vyššie spomínané a ich hodnoty, by sa mali postupne zvyšovať (ec.europa.eu/eurostat, 2016, 2023).

2.4 Nové indikátory obehového hospodárstva

Prechod na obehové hospodárstvo predstavuje aj príležitosť na zlepšenie udržateľnosti, konkurencieschopnosti a odolnosti nášho hospodárstva: prispieva ku klimatickej neutralite, zachováva biodiverzitu a ekosystémy, zlepšuje bezpečnosť dodávok a zmierňuje strategickú závislosť od surovín, vytvára primerané miestne a zelené pracovné miesta a posilňuje inovácie. Obehovosť je teda kľúčovým nástrojom na posilnenie konkurencieschopnosti a ponúka príležitosť na zvýšenie produktivity zdrojov, zamestnanosti a rastu. Práve z týchto dôvodov došlo v roku 2023 k revízii monitorovacieho rámca obehového hospodárstva.

Cieľom nového monitorovacieho rámca, ktorý bol zverejnený presne dňa 15. 05. 2023, je poskytovať komplexný prehľad meraním priamych a nepriamych prínosov zvyšujúcej sa obehovosti. Revidovaný rámec monitorovania obehového hospodárstva zachytáva ťažiskové oblasti obehového hospodárstva a prepojenia medzi obehovosťou, klimatickou neutralitou a ambíciou nulového znečistenia. Revízia monitorovacieho rámca je v súlade so záväzkom obsiahnutým v Novom akčnom pláne pre obehové hospodárstvo a konkurencieschopnejšiu Európu.

Tieto indikátory umožňujú merať pokrok smerom k zákonným/ambicióznym cieľom, ako aj k širším cieľom politik v oblasti obehového hospodárstva. Niektoré čiastkové indikátory týkajúce sa konkrétnych materiálov poskytujú tvorcom politik dôležité informácie, ktoré im umožňujú vyhodnocovať pokrok v kľúčových dodávateľských reťazcoch a materiáloch. Indikátory sú zoskupené do piatich rozmerov, resp. tematických oblastí, pričom oblasť č. 5 je tá, ktorá aktuálne pribudla:

1. **výroba a spotreba;**
2. **odpadové hospodárstvo;**
3. **druhotné suroviny;**
4. **konkurencieschopnosť a inovácie;**
5. **globálna udržateľnosť a odolnosť** (eur-lex.europa.eu, 2023).

2.5 Európska únia a spotreba surovín

Suroviny tvoria základ európskeho hospodárstva, sú dôležité pre zabezpečenie pracovných miest a konkurencieschopnosti a sú nevyhnutné na udržanie a zlepšenie kvality života. Obzvlášť **kritické nerastné suroviny** (ďalej KNS), sú jedným z dôvodov, prečo spoločnosť musí prejsť na obehové hospodárstvo. Nedostatok surovín, nesebestačnosť EÚ, závislosť

od dovozu, to všetko vytvorilo priestor pre nové uvažovanie a formulovanie nových prístupov, ktorým CE dozaista je. Aj keď si to mnohokrát neuvedomujeme, suroviny sú neoddeliteľnou súčasťou nášho života. Najmä v dnešnej informačnej a veľmi rýchlej dobe sú súčasťou každého moderného zariadenia, výpočtovej techniky, či domáceho spotrebiča. Bez nerastných surovín by sme nevedeli využívať ani obnoviteľné zdroje energie, ktoré sú závislé od zariadení, ktoré sú vyrábané opäť len a len z nerastných surovín.

Situácia na svetovom trhu nie je optimálna a prístup k bezpečným dodávkam surovín pre priemysel EÚ je dlhodobým problémom. EÚ hľadala spôsoby, ako ju riešiť, od zriadenia expertnej skupiny pre dodávky surovín v 70. rokoch minulého storočia. V roku 2008 Európska komisia (EK) prijala európsku surovinovú politiku nazvanú „*Iniciatíva v oblasti surovín*“ (*Raw Materials Initiative*), v ktorej predložila stratégiu riešenia otázky prístupu k surovinám v EÚ. Jej cieľom bolo zabezpečiť spravodlivý, dlhodobý, bezpečný, udržateľný a cenovo dostupný prístup k primárnym aj druhotným surovinám pre odolnejšie hospodárstvo EÚ. Táto stratégia je stále platná a je postavená na troch pilieroch, ktorých cieľom je zabezpečiť:

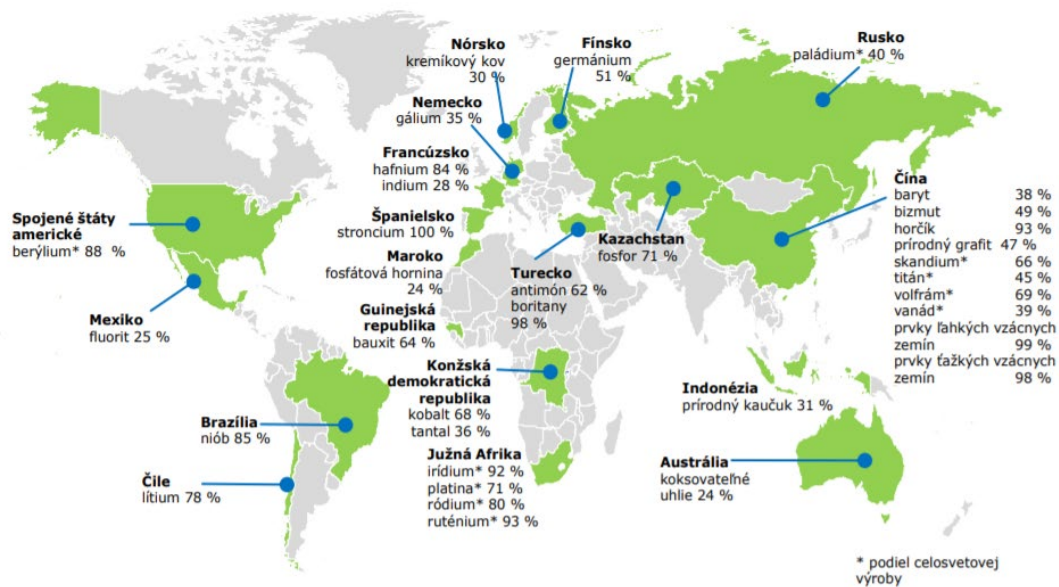
- spravodlivé a udržateľné dodávky surovín z globálnych trhov;
- udržateľné dodávky surovín v rámci EÚ;
- efektívne využívanie surovinových zdrojov, dodávky sekundárnych surovín prostredníctvom recyklácie a hľadanie alternatívnych surovín.

Stratégia sa vzťahuje na nerasty, kovy, drevo a prírodný kaučuk na použitie v európskom priemysle. Potraviny a palivá nie sú predmetom tejto stratégie. Na jej podnet bol vypracovaný **zoznam kritických surovín pre EÚ**, ktorý bol základom budovania znalostnej bázy, podkladom pre medzinárodné rokovania, dialógy a financovanie výskumu a vývoja.

Kritické nerastné suroviny sú suroviny, ktoré majú veľký hospodársky význam pre EÚ, ale aj vysoké riziko narušenia dodávok. Posúdenie kritickosti surovín zohráva dôležitú úlohu v rozhodovacom procese strategického plánovania vo verejnej, aj priemyselnej sfére.

Napriek tomu, že všetky suroviny sú dôležité, niektoré majú pre hospodárstvo väčší význam a sú spojené s rôznym rizikom. To spôsobilo najmä nerovnomerné geografické rozloženie prírodných zdrojov na Zemi, pretože väčšina nerastného bohatstva sa nachádzala v krajinách ako Čína a Rusko (viď obr. 6). Napríklad Čína má 95 % všetkých vzácnych koncentrátov (potrebné pre výrobcov ručnej elektroniky a LCD displejov), Brazília 90 %

všetkého nióbu (potrebné vo vysokopevných zliatinách ocele na stavbu potrubí alebo lietadiel) a juh Afriky produkuje 79 % ródia (potrebné na výrobu automobilových katalyzátorov). Ide o krajiny, kde nie je možné hovoriť o politickej alebo ekonomickej stabilite, čo môže pre zvyšok sveta znamenať neistotu pri dodávkach týchto potrebných surovín (ec.europa.eu, 2023).



Obr. 6 Najväčší dodávatelia KNS do EÚ (ec.europa.eu, 2023)

V roku 2008 bol preto predbežne EK vytvorený zoznam surovín, ktoré boli považované za rozhodujúce pre európske hospodárstvo a ktorých dostupnosť by mohla byť ohrozená. Patrili sem napríklad niób, mangán, platina alebo titán. Rok 2008 zároveň možno považovať za prvý krok k vytvoreniu zoznamu kritických nerastných surovín, kedy bola založená expertná skupina, ktorá mala navrhovaný zoznam spresniť. V decembri v roku 2009 bol zoznam rozšírený o nové látky, čím sa celkový počet zvýšil. V tomto období bol vytvorený aj návrh metodológie na určenie „úrovne kritickosti“, pričom za dva základné parametre sú považované ekonomický význam a surovinové riziko.

Prvá správa pracovnej skupiny ku kritickým surovinám vzišla v roku 2010 s názvom „Kritické suroviny pre EÚ“. Okrem mnohých cenných záverov naznačuje, že zoznam kritických surovín by sa mal aktualizovať každé tri roky. Preto sa Komisia vo svojom oznámení „Riešenie výziev na trhoch s komoditami a surovinami“ zaviazala, že bude zoznam pravidelne aktualizovať najmenej každé tri roky. Revízia prvého hodnotenia sa uskutočnila

v roku 2013 v rámci rámcového programu pre konkurencieschopnosť a inovácie a vyústila do zverejnenia správy o štúdiu „Kritické suroviny na úrovni EÚ“. Hodnotenie z roku 2017 sa týka tretieho hodnotenia kritických surovín pre EÚ.

Ako bolo spomenuté, zoznam kritických nerastných surovín sa postupom času menil. V začiatkoch od roku 2008 – 2011, keď prebiehala iba prvotná testovacia fáza zoznamu, bolo identifikovaných 14 KNS. Následne v roku 2014 pribudlo 6 nových KNS, počet sa tak navýšil na 20. V roku 2017 sa zoznam upravil na celkovo 26 KNS, pričom pribudlo 9 nových surovín, ale 3 zo zoznamu vypadli. V roku 2020 bol platný zoznam 30 KNS, no momentálne je aktuálny a platný zoznam 34 KNS z roku 2023 (viď tab. 4), kedy došlo k poslednému prehodnoteniu, čo svedčí o tom, že hodnotiace kritériá sa postupne menia a zdokonaľujú. Zároveň bol v tomto roku prvýkrát predstavený zoznam tzv. strategických surovín.

Tab. 4 Zoznam 34 kritických surovín pre EÚ 2023 (ec.europa.eu, 2023)

antimón	germánium	magnézium	helium
baryt	grafit	niób	lítium
berýlium	hafnium	platinové kovy	titán
bizmut	hliník/bauxit	skandium	meď
bór	arzén	tantal	nikel
fluorit	koksovateľné uhlie	ťažké vzácne zeminy	mangán
fosfáty	kobalt	volfrám	živec
fosfor	ľahké vzácne zeminy	vanád	
gálium	kremík	stroncium	

Výsledný zoznam kritických surovín je nástrojom na podporu rozvoja politik EÚ. EK berie tento zoznam do úvahy pri rokovaní o medzinárodných obchodných dohodách, alebo pri odstraňovaní obchodných reštrikcií. Tento zoznam pomáha identifikovať investičné potreby a usmerňovať výskum a inovácie v rámci programu Horizont 2020, programu Horizont Európa, ale aj národných programov (ERA-MIN), najmä v oblasti nových banských technológií, nahrádzania surovín a ich recyklácie. Má význam aj pre monitorovanie obehového hospodárstva, presadzovanie udržateľného a zodpovedného získavania zdrojov a pre priemyselnú politiku. Členské štáty a priemysel ho môžu používať aj ako referenčný rámec EÚ na vypracovanie vlastných posúdení kritických surovín. **Z čoho je zrejmé, že tieto**

kritické suroviny nie sú rovnako kritickými pre jednotlivé štáty EÚ, rovnako tak nie pre Slovensko.

Kritické nerastné suroviny na Slovensku

Aj na území SR bolo identifikovaných viacero väčších, či menších ložiskových výskytov KNS. Väčšina z nich sa však v súčasnosti neťaží. V roku 2014, keď ešte do zoznamu KNS spadala magnezit, SR patrilo doslova medzi najvýznamnejšie krajiny s najväčším ložiskom v Jelšave. Územie SR, ako aj jeho priemyselné reťazce a národohospodárske aktivity, sú v oblasti KNS závislé od importu, pretože výskyt ložísk KNS a ich zásob je obmedzený z hľadiska geotektonického a metalogenetického vývoja. Problémom je samozrejme už aj zmieňovaná chýbajúca aktualizácia surovinovej politiky, ktorá by načrtla potreby a smerovanie krajiny v oblasti surovinovej základne. V súčasnosti sú na území SR evidované ložiská KNS: **antimón, baryt, grafit, volfrám, vzácne zeminy**, ako aj ložiská iných rúd, kde sa kovy zo skupiny kritických nerastných surovín (kobalt, indium, gálium, germánium) vyskytujú ako sprievodný kov.

Antimón (Sb) – v minulosti bolo Slovensko významným producentom antimónu. V súčasnosti je na našom území evidovaných 9 ložísk v západnej časti Nízkych Tatier (okres Liptovský Mikuláš) a v Malých Karpatoch (okres Pezinok), s obsahom 55 358 ton antimónu.

Grafit – na Slovensku je evidované iba jedno ložisko grafitu v okrese Poltár (Kokava nad Rimavicou) s nebilančnými zásobami 294 000 ton grafitických hornín.

Volfrám (W) – na Slovensku sa rudy volfrámu v minulosti neťažili, pričom v súčasnosti je evidované iba jedno ložisko s nebilančnými zásobami rudy vo výške 2 846 000 ton rudy s obsahom 6 546 ton volfrámu v okrese Brezno (Jasenie – Kyslá).

Baryt ($BaSO_4$) – ešte donedávna sa táto KNS na Slovensku ťažila na ložisku v okrese Spišská Nová Ves (Rudňany). V rámci Slovenskej republiky je evidovaných 6 výhradných ložísk barytu s vypočítanými bilančnými a nebilančnými zásobami vo výške 12 mil. ton.

Prvky vzácných zemí, Ytrium (Y), Skandium (Sc) – jediným ložiskom, na ktorom boli vypočítané zásoby vzácných zemín, je ložisko Čučma v okrese Rožňava, ktoré je vyňaté z bilancie zásob. V súčasnosti ložiská rúd, alebo iné nerastné zdroje, z ktorých sa získavajú prvky vzácných zemí, nie sú na území Slovenska evidované.

Nikel – kobaltové rudy (Ni-Co) – samostatné ložiská v rámci Slovenska neboli potvrdené a kobalt sa vyskytuje hlavne na rudných štruktúrach niklu. V minulosti prebiehala ťažba nikel-kobaltových rúd.

Kovový horčík (Mg) – územie Slovenskej republiky disponuje veľkými zásobami nerastných surovín, ktoré sú východiskovým zdrojom horčíka (najmä magnezit). Predmetné surovinové zdroje však neboli širšie hodnotené a skúmané z technologického hľadiska na výrobu kovového horčíka.

Indium (In), Gálium (Ga), Germánum (Ge) – nachádzajú sa iba ako sprievodné kovy na ložiskách polymetalických rúd. Na Slovensku sú v bilanciách zásob výhradných ložísk evidované 4 ložiská polymetalických rúd s bilančnými a nebilančnými zásobami vo výške 24 mil. ton. V súčasnosti nie možné hodnotiť stav zásob kovov In, Ga, Ge, ich potenciálnym zdrojom sú však rudy hlavných kovov na ložisku.

Kovový kremík (Si) – obdobne ako v prípade surovín na výrobu kovového horčíka, má Slovenská republika na svojom území veľké zásoby vhodných nerastných surovín, ktoré sú zdrojom kremeňa. Z pohľadu použitia kremenných surovín na výrobu vysokočistej suroviny oxidu kremičitého (SiO_2) sú zaujímavé predovšetkým ložiská žilného kremeňa. Slovenská republika disponuje dostatočnými zásobami týchto východiskových nerastných surovín. Podľa bilancie zásob je evidovaných na 7 ložiskách 327 000 ton kremeňa a na 15 ložiskách 27 mil. ton kremenca (Šoltés a i., 2020).

2.6 Kritické nerastné suroviny a súčasná situácia na pôde EÚ

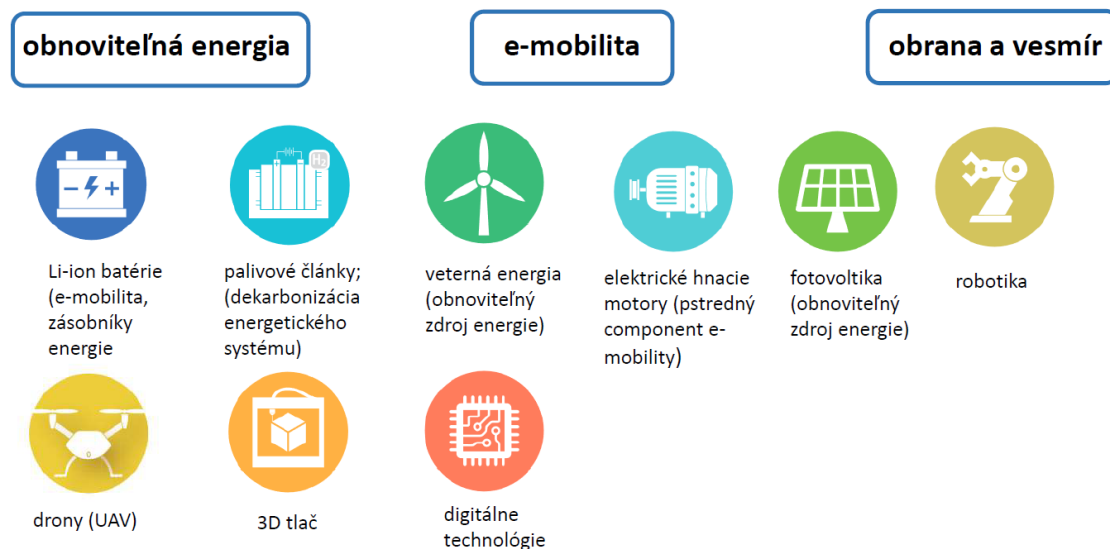
V súčasnosti sa na pôde EÚ kladie dôraz na 9 technológií potrebných na rozvoj 3 hlavných sektorov v rámci EÚ (viď Obr. 7), pričom realizácia klimaticky neutrálneho digitálneho hospodárstva a „silnejšej Európy“ závisí od dostupných, cenovo dostupných a zodpovedne získavaných surovín, vo väčšine prípadov kritických.

Posudzované technológie sú:

- Lítiové batérie Li-ion sa rýchlo zavádzajú v oblasti elektrickej mobility aj uskladňovania energie pre prerušovanú výrobu elektrickej energie. Táto technológia má čoraz väčší význam pre aplikácie v oblasti obrany.
- Palivové články sú dôležitou technológiu konverzie energie, ktorá spolu s vodíkom ako palivom, má veľký potenciál na dekarbonizáciu energetického systému a elektromobility, hoci k rozsiahlemu nasadeniu ešte nedošlo.

- Veterná energia je jedna z nákladovo najefektívnejších technológií výroby energie z obnoviteľných zdrojov na zmiernenie zmeny klímy a zostane rastúcim odvetvím v priemyselnej základni EÚ.
- Elektrické hnacie motory sú, podobne ako batérie, centrálné komponenty v elektrických vozidlách. Motory s permanentným magnetom, obsahujúce vzácne zeminy (hlavne NdFeB a SmCo magnety), sú mimoriadne účinné a atraktívne pre súčasné a budúce aplikácie elektromobility.
- Fotovoltická technológia bude spolu s veternou energiou viesť k transformácii celosvetového odvetvia elektrickej energie. Fotovoltické panely sú dôležité aj pre vesmírne aplikácie.
- Robotika hrá čoraz väčšiu úlohou v rámci budúcej priemyselnej výroby (Priemysel 4.0), hlavne v automobilovom priemysle, ale aj v obrane a letectve, a energetických technológiách.
- Drony sú čoraz viac využívané na civilné a vojenské účely.
- 3D tlač/aditívna výroba má potenciál zmeniť tradičné dodávateľské reťazce a nahradiť konvenčnú výrobu, najmä v oblasti obrany a letectva. Povedie k významnému posunu v množstve a druhoch použitých surovín a spracovaných materiálov.
- Digitálne technológie (IKT) majú veľké využitie a potenciál vo všetkých oblastiach hospodárstva.

Na základe scenárov klimatickej neutrality v roku 2050 z tejto analýzy vyplýva, že len v týchto sektoroch by sme potrebovali 18-krát viac lítia a 5-krát viac kobaltu v roku 2030 a takmer 60-krát viac lítia a 15-krát viac kobaltu v roku 2050 v porovnaní so súčasnou spotrebou v celej EÚ. Potreba vzácnych zemín (hlavne neodýmu, prazeodýmu, dysprózia, samária) používaných v permanentných magnetoch, napr. pre elektrické vozidlá, roboty alebo veterné generátory, by sa mohla zvýšiť desaťnásobne. Podľa odhadov, na zabezpečenie dátových úložísk na celej zemi v roku 2025 si bude vyžadovať 120-násobok súčasnej spotreby neodýmu v EÚ.



Obr. 7 Súčasná oblasť záujmu EÚ – 9 technológií potrebných pre rozvoj 3 hlavných sektorov
(ec.europa.eu, 2020)

2.7 Metodika a KNS pre Slovensko

Na základe vyššie uvedených skutočností bol identifikovaný zoznam KNS pre Slovensko. Sú to strategické suroviny, pretože sú doslova **klúčové pre rýchlo sa rozvíjajúce technológie a priemyselné odvetvia v SR** a k ich identifikácii došlo v nasledujúcich krokoch:

- **Identifikácia rýchlo sa rozvíjajúcich priemyselných hodnotových reťazcov:** Pre určenie rýchlo rozvíjajúcich sa priemyselných hodnotových reťazcov a priorit rozvoja v SR boli použité strategické vládne dokumenty: Stratégia digitálnej transformácie Slovenskej republiky 2030 (SK 2019a) a z nej vychádzajúci Akčný plán digitálnej transformácie Slovenskej republiky na roky 2019 – 2022 (SK 2019b), Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko (MHSR, 2016), Akčný plán inteligentného priemyslu SR (MHSR, 2018a), Stratégia hospodárskej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 (MHSR, 2018b), Rámcová pozícia Slovenskej republiky k európskej priemyselnej politike a revízii pravidiel poskytovania štátnej pomoci (MHSR, 2020), Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 (MHSR, 2019).
- **Identifikácia strategických technológií v SR:** Strategické technológie pre vybrané sektory boli identifikované pomocou uvedených strategických vládnych dokumentov SK, rešerše vedecko-výskumných publikácií, a predovšetkým štúdie EÚ (EK, 2020b).

Kritériom pre výber technológií bola ich dynamika v posledných rokoch a perspektíva rozvoja v budúcnosti, ale aj vzhľadom na napĺňanie cieľov EÚ.

- **Identifikácia kľúčových surovín pre vybrané technológie a na posúdenie kritickosti:** Kľúčové suroviny pre vybrané technológie boli identifikované na základe rešerše vedecko-výskumných publikácií a štúdie EÚ (EK, 2020b). Predmetom posudzovania sú suroviny potrebné pre inovatívne technológie, t. j. predovšetkým kritické suroviny pre EÚ, ale aj ďalšie kovy. Organické látky, stavebné suroviny, fosílna palivá a urán nie sú predmetom tejto práce.

Podobne ako EÚ, prioritou Slovenska je dosiahnutie emisnej neutrality a digitalizácia spoločnosti. Energetika, doprava, priemysel a digitálna ekonomika sú kľúčové pri dosiahnutí tejto transformácie, preto boli bližšie posudzované suroviny pre oblasti ako nízkoemisná energetika (technológie pre nízkoemisnú energetiku), nízkoemisná mobilita (technológie pre nízkoemisnú mobilitu), dekarbonizácia priemyslu (technológie pre dekarbonizáciu priemyslu), digitalizácia ekonomiky a inteligentný Priemysel 4.0 (technológie pre digitalizáciu ekonomiky).

Na základe výpočtov došlo k vyhodnoteniu surovinového rizika pre vybrané sektory a suroviny takto:

Tab. 5 Surovinové riziká pre vybrané sektory a suroviny (Grohol, 2021)

	Lítiové batérie	Vodíkové elektrolyzéry	Palivové články	e-Motory	Veterná energia	Foto-voltika	Geo-termálna energia	Robotika	3D tlač	Digitálne technológie	Surovinové riziko pre sektor
Nízkoemisná energetika	20,4		31,6		21,6	25,2	17,4				116,2
Nízkoemisná mobilita	20,4		31,6	16,3				48,2	30,4	34,3	181,2
Dekarbonizácia priemyslu		53,0			21,6	25,2	17,4				117,2
Digitalizácia ekonomiky a inteligentný Priemysel 4.0								48,2	30,4	34,3	113,0

Na základe posúdenia surovinového rizika možno uplatniť novú metodiku posudzovania kritickosti pre SR, ktorá vychádza z metodiky EÚ a bola aplikovaná na 41 vybraných surovín pre SR. Výsledkom tohto posudzovania je zoznam 29 kritických surovín pre SR:

Tab. 6 Surovinové riziká pre vybrané sektory a suroviny (Grohol, 2021)

antimón	arzén	berýlium	bizmut	bór	fluór
fosfor	gálium	germánium	grafit	hafnium	hliník
horčík	chróm	indium	kobalt	kremík	lítium
mangán	molybdén	niób	platinové kovy	stroncium	tantal
telúr	vanád	volfrám	vzácne zeminy	železo	

Súbor skúmaných surovín bol identifikovaný pomocou identifikácie strategických odvetví, pričom tieto suroviny sú považované za kľúčové pre dosiahnutie cieľov SR v odvetviach nízkoemisnej energetiky a mobility, dekarbonizácie a digitalizácie ekonomiky, a v príslušných technológiách: lítiové batérie, vodíkové elektrolyzéry, palivové články, e-motory, veterná energia, fotovoltika, geotermálna energia, robotika, 3D tlač a digitálne technológie. Oproti štúdii EK bola zohľadnená aj geotermálna energia a vodíkové elektrolyzéry.

Na porovnanie surovinových potrieb a disponibility pre priemyselné hodnotové reťazce v SR boli použité údaje o zásobách, ťažbe a spracovaní surovín v SR a čistom dovoze rúd a spracovaných surovín do SR. Informácie o strategických hmotných rezervách a o recyklácii jednotlivých posudzovaných surovín v SR neboli dostupné.

Spotreba surovín v SR bola vypočítaná ako súčet výroby a čistého dovozu surovín v tonách. Závislosť SR od dovozu bola vypočítaná ako podiel dovozu a spotreby v %. Krytie surovinových potrieb z domácich zdrojov bolo vypočítané ako podiel výroby a spotreby surovín v %.

Na základe dostupných údajov a vykonaných výpočtov bolo zistené, že domáca produkcia čiastočne pokrýva len 11 zo 41 posudzovaných surovín (hliník, kremík, lítium, mangán, meď, olovo, striebro, volfrám, zinok, zlato, železo). Výroba hliníka, mangánu, striebra a zlata pokrýva úplne potreby SR. SR je veľmi závislá od dovozu surovín pre kľúčové technológie, pre 22 zo 41 posudzovaných surovín až na 100 %.

Tieto zistenia, spolu s výsledkami analýzy kritickosti surovín ukazujú, že krytie surovinových potrieb SR je rizikové a dodávky surovín sú nedostatočne diverzifikované. Mobilizácia domáceho potenciálu primárnych a sekundárnych surovín EÚ a SR bude nevyhnutnou súčasťou zvýšenia odolnosti našej ekonomiky.

Zistené skutočnosti je zároveň nevyhnutné využiť na prípravu ďalších scenárov, riešení v oblasti ťažobného priemyslu na Slovensku, či na formulovanie významných strategických dokumentov v tejto oblasti, akým je dozaista aj surovinová politika Slovenska (Grohol, 2021).

2.8 Prechod na CE, hlavné princípy a Envirostratégia 2030

Hlavným princípom prechodu na CE je zmena myslenia. Zabudnutie na všetky princípy, ktoré tu platili doteraz, nové pohľady, nové metodiky, či prístupy. Táto skutočnosť však určite nie je jednoduchá hlavne pre zabehnuté spoločnosti. Z dlhodobého hľadiska, hľadiska udržateľnosti, však už iné východisko neexistuje. Rovnako tak dôležité je obnovenie envirovýchovy už u najmenších detí, pretože súčasná generácia sa síce snaží čoraz viac prihliadať na životné prostredie, ale niekde celkový efekt zlyhal.

Ďalším z problémov, ktoré sú v tejto súvislosti identifikovateľné je aj skutočnosť, že v rámci SR stále absentuje surovinová politika. Práve tá by mala byť jedným z najdôležitejších nástrojov. Zároveň by mala obsiahnuť všetky línie fungovania štátu a predurčovať úspešnosť ochrany vyčerpatelných zemských zdrojov, ako aj ich efektívne a rozumné, najmä udržateľné využívanie.

Za veľmi povzbudivý však možno v tejto súvislosti považovať Zákon o odpadoch č. 79/2015 Z. z., ktorého účinnosť novely nadobudla platnosť k 1. 1. 2019 a ktorý sa považuje za vysoko motivačný, čo sa týka prechodu na CE. Hlavne zvýšenými poplatkami pre obce, ktoré svoje odpady neseparujú, vytvára ideálne podmienky na prechod k zodpovednému nakladaniu s odpadmi. Pretože práve financie, poplatky, ktoré sa premietnu do každodenného života ľudí sú hybnou silou v takýchto prípadoch.

Ďalšou pozitívnou skutočnosťou je schválená Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2030 s názvom Zelenšie Slovensko, ktorá obsahuje plány a ciele aj v oblasti obehového hospodárstva. Bola prijatá vo februári 2019 po 26 rokoch od prijatia predchádzajúcej stratégie environmentálnej politiky Slovenskej republiky. Jej základné ciele v oblasti obehového hospodárstva sú:

- do roku 2030 sa zvýši miera recyklácie komunálneho odpadu, vrátane jeho prípravy na opätovné použitie, na 60 %;
- do roku 2035 sa zníži miera skládkovania komunálneho odpadu na menej ako 25 %;
- Slovensko bude zeleným verejným obstarávaním zabezpečovať aspoň 70 % z celkovej hodnoty verejného obstarávania;

- zvýši sa podpora zelených inovácií, vedy a výskumu;
- bude zakázané zneškodňovanie potravinového odpadu pre supermarkety (enviroportal.sk, 2023).

Vyššie uvedené ciele vychádzajú zo skutočnosti, že slovenská ekonomika spotrebúva viac zdrojov, ako je jej prírodná kapacita, t. j. ekologická stopa slovenskej ekonomiky je stále negatívna.

Podpora CE bude však premietnutá aj do ďalších oblastí a na jej podporu budú využité nástroje ako: postupne výrazné zvyšovanie poplatkov za skládkovanie, zavedenie motivačného množstvového zberu, zvýšenie prevencie zakladania čiernych skládok, či predchádzanie tvorby biologicky rozložiteľného a potravinového odpadu.

Predpoklady a podmienky prechodu na CE na Slovensku

Ak hovoríme o prechode na CE, hlavnú úlohu by mal zohrávať štát. Mal by vedieť motivovať, vytvárať podmienky, ako aj nástroje politiky, aby bol prechod efektívny a „bezbolestný“. Tieto skutočnosti možno vnímať v dvoch hlavných horizontoch:

1. Zabezpečenie implementácie medzinárodných európskych smerníc do štátnej legislatívy, následne aj na nižšie úrovne (krajská).
2. Zároveň vnútorné prepojenie sektorov – súkromný, verejný, mimovládny sektor, by mal fungovať vzhľadom na problematiku spoločne v rámci rôznych spoluprác, či spoločných projektov, v žiadnom prípade nie konkurenčne.

Absolútne prvý oficiálny krok v prechode na CE urobilo Slovensko na konci roka 2016 počas svojho predsedníctva v Rade EÚ, kedy v Bratislave Ministerstvo životného prostredia SR, v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR, zorganizovalo medzinárodnú konferenciu s názvom Transition to Green Economy. Podujatia sa zúčastnilo vyše 500 odborníkov z 32 krajín sveta. Odvtedy sa Slovensko v tejto oblasti intenzívnejšie angažuje, dôkazom čoho je viacero zorganizovaných podujatí.

Ak hovoríme o konkrétnych opatreniach štátu, MH SR pripravilo Stratégiu hospodárskej politiky SR 2030, ktorá vstúpila do platnosti v júni 2018. Jedným z cieľov stratégie je vypracovanie Koncepcie obehového hospodárstva SR so zameraním na celý životný cyklus výrobku, najskôr z pohľadu efektívnej výroby a spotreby, a následne z pohľadu výrobku nie ako odpadu, ale ako opätovného zdroja (economy.gov.sk, 2023).

Ďalším opatrením MH SR bolo vypracovanie Surovinovej politiky Slovenska do roku 2030 (tá však bohužiaľ ešte stále nie je schválená!). Tento plán sa upriamuje na „kritické suroviny pre rozvoj hospodárstva a identifikuje „inteligentné technológie pre energeticky, ekonomicky a environmentálne efektívne spracovanie surovín a odpadov“.

Ministerstvo hospodárstva taktiež prijalo Akčný plán energetickej efektívnosti na roky 2017 – 2020, ktorého súčasťou sú aj „dobrovoľné dohody o dosahovaní úspor energií, alebo poskytovaní informácií o realizovaných opatreniach energetickej efektívnosti so subjektmi z prostredia energetiky a priemyslu“.

Ďalším významným strategickým dokumentom, ktorý je zároveň nariadením EÚ, je Program prevencie vzniku odpadu. SR v rámci tohto programu navrhla súbor opatrení na zavedenie mechanizmov, ktoré budú viesť k minimalizácii produkcie odpadov na úrovni domácností, samospráv a v rámci súkromného sektora na roky 2014 – 2018. V rámci programu 2014 – 2018 bolo za posledné dva roky prijatých niekoľko významných opatrení.

Slovensko v tomto smere dodržiavania hierarchie odpadového hospodárstva zaostáva ďaleko za svojimi susedmi. Kým v Česku končí na skládkach ročne 45 % komunálneho odpadu a v Rakúsku dokonca iba 4 %, na Slovensku je to až 67 %. Najočakávanejšou zmenou, ktorá by Slovensko mala posunúť viac smerom k predchádzaniu vzniku odpadov, triedeniu, recyklácii a tak celkovo k obehovému hospodárstvu, je zmena zákona o poplatkoch za uloženie odpadov. Tento zákon, ktorý zvyšuje poplatky za skládkovanie, bol schválený a vstúpil do platnosti **1. 1. 2019**. Táto zmena je pre Slovensko kľúčová, nakoľko zvýšenie skládkovného dostane skládky do menej výhodnej pozície v porovnaní s inými spôsobmi nakladania s odpadom. Samosprávy, ktoré budú mať mieru triedenia pod 10 %, budú mať poplatok niekoľkonásobne vyšší a ich náklady na skládkovanie odpadov sa tiež zvýšia.

Súčasný problém:

- Legislatíva zatiaľ neponúka systémové riešenie pre efektívnejšie spracovanie dotriedeného odpadu.
- Nízky počet zariadení na zhodnocovanie odpadov, kam by mal putovať nerecyklovateľný odpad, čím skládky ostávajú lacným a pohodlným riešením.

Súčasná pozitíva:

- Rezort ŽP sa v tejto oblasti venuje aj osvete mládeže, čím zvyšuje enviro povedomie, čo je v týchto súvislostiach nevyhnutné.
- Povinné spoplatnenie plastových tašiek u predajcov zavedené v roku 2018.

- Schválenie zákazu jednorázových príborov, slamiek a pohárov.
- Schválenie zálohovania plastových fliaš a plechoviek od roku 2022.
- Možnosť darovania potravín po dátume minimálnej trvanlivosti.
- V roku 2018 dotácie na kúpu elektromobilov a plug-in hybridných vozidiel vo výške 5 000 eur/osoba.

2.9 Najzaujímavejšie podniky východného Slovenska v súvislosti s CE

Pojem CE sa vo všeobecnosti spája s pojmami **odpad**, **suroviny**, či **druhotné suroviny**. Aj keď aj v rámci terminológie a definícií dochádza k viacerým problémom, čo sa týka výkladu jednotlivých pojmov, veľmi zjednodušene môžeme povedať, že odpad je vo svojej podstate druhotná surovina, pretože je to materiál, ktorý možno opätovne použiť vo výrobe a jeho využitím môžeme nahradiť primárne suroviny. Odpad zároveň vzniká ako vedľajší produkt výroby, ktorý je ďalej použiteľný v inej výrobe, alebo sa využije priamo ako materiál. Sú to napríklad železné a neželezné kovy, sklo, papier, plasty a iné.

Len pre príklad, krajiny EÚ spoločne s Nórskom a Švajčiarskom vyprodukovali v roku 2016 spolu okolo 10,5 milióna ton elektronického odpadu. To je zhruba 23 % z celosvetovej produkcie. Okrem toho ročne ukončí životnosť približne 2 milióny ton batérií a 7 – 8 mil. ton vozidiel v EÚ. Každý z tohto druhu odpadu predstavuje výdatný zdroj dôležitej druhotnej suroviny. Okrem spomínaného sa od prechodu na CE v priestore EÚ sľubuje do roku 2030 ročné šetrenie vo výške až 1,8 bilióna EUR (odpady-portal.sk, 2019).

V tejto súvislosti už na pôde EÚ existuje prvá európska databáza cenných materiálov od zošrotovaných automobilov, použitých batérií, elektroodpadu a elektrických zariadení, až po odpad z ťažobnej činnosti. Na vytvorení „Urban Mine Platform” sa podieľalo sedemnást’ partnerských združení prostredníctvom projektu ProSUM (Prospecting Secondary Raw Materials in the Urban Mine and Mining Wastes).

Platforma zachytáva toky vzácnych a základných kovov a dôležitých surovín v používaných produktoch a ich cestu do ukončenia životnosti. Odhaľuje množstvo cenného materiálu opätovne získaného alebo strateného vo vrakoch vozidiel, batériách, počítačoch, telefónoch, prístrojoch a iných elektronických výrobkoch. Ročne sa ich vyhodí v Európskej únii zhruba 18 miliónov ton (odpady-portal.sk, 2019).

Ako najbežnejší príklad využívania druhotných surovín možno uviesť hutnícky priemysel, kde sa ako druhotný odpad využíva hlavne troska (ktorá sa ďalej upravuje – triedi a drví), čím sa následne môže použiť v stavebníctve, na spevnenie ciest či chodníkov.

Prehľad priemyselných podnikov na východnom Slovensku:

Prehľad priemyselných podnikov prechádzajúcich na CE na východnom Slovensku: **Kosit a. s.** – ako jeden z dvoch prevádzkovateľov na Slovensku prevádzkuje zariadenie na energetické využitie odpadov ZEVO. Z odpadu následne prebieha výroba elektriny a tepla. Tento spracovateľ napĺňa hierarchiu odpadového hospodárstva príkladne, pretože nakladá s komunálnym odpadom maximálne zodpovedne – vytriedené zložky odpadu z mesta Košice, polovice mesta Prešov a viac ako 100 obcí v okolí Košíc po zhromaždení a zabalení expeduje spracovateľom plastov, skla, hliníka, či tetrapaku. Netriedený komunálny odpad končí v dvoch kotloch, kde sa produkuje teplo, z ktorého sa vyrába elektrická energia celoročne a teplo počas vykurovacej sezóny.

Teplo, ktoré sa uvoľňuje pri horení komunálneho odpadu je v rozmedzí 7 – 14 MJ/Kg (priemerne 9,5 MJ/Kg). Tento komunálny odpad by inak skončil na skládke. Ročne je to v tomto zariadení až 130 000 ton. Po spálení 100 kg komunálneho odpadu vzniká škvara (inertný odpad) s hmotnosťou 30 kg, ktorá sa po prechode magnetickým separátorom očistí o kovy. Tie sa odovzdávajú na recykláciu a škvara je odovzdávaná recyklátorom stavebných odpadov, kde sa v určitom pomere mieša so stavebným recyklátom a používa sa ako podsyp pod budovanie vozoviek. V prípade, že nie je dopyt po škvare v stavebnom priemysle, vozí sa na skládky odpadov ako prekryvkový materiál pri vrstvení komunálneho odpadu, ktorý neskončil v zariadení na energetické využitie.

V Košiciach vyrába Kosit, a. s. priamo elektrickú energiu pre 14 000 domácností a dodáva teplo pre 2 800 domácností na najbližšom sídlisku Nad Jazerom. ZEVO v Košiciach má od orgánov životného prostredia pridelené najprísnejšie limity v oblasti ovzdušia, ktoré má povinnosť dodržiavať a preukazovať kontinuálnym meraním.

Ako príklad nahradenej primárnej energetickej suroviny poslúži pre tradičné Slovensko stovák metrov pod zemou ukryté hnedé uhlie, ktoré má výhrevnosť 9 – 14 MJ/Kg. Na skládkach sa ukladajú milióny ton odpadu každý rok, ktorý tu po nás bohužiaľ ostane pre ďalšie generácie ako „archeologický nález“, nehovoriac mnohokrát o priesakoch skládok do spodných vôd, či riek a únikoch skládkových plynov (kosit.sk, 2017).

Medzi top recyklátorov patrí **U. S. Steel Košice** – ktorého obrovský hutný kombinát vyrába čistú oceľ zo železného šrotu (z odpadu), ktorý dovážajú do závodu z celého sveta, namiesto ťažby primárnych surovín, ktorých výlučné použitie by bolo ekonomicky aj environmentálne náročnejšie. U. S. Steel Košice zároveň buduje v závode novú linku na výrobu elektrotechnickej ocele v hodnote 130 miliónov eur. Bude mať kapacitu približne stotisíc ton ročne (usske.sk, 2017).

Ďalším priemyselným podnikom sú **Kovohuty, a. s. Krompachy** – výroba medi technickej čistoty z medených odpadov. Tento závod na výrobu neželezných kovov (medi) zo sekundárnych surovín (odpadov) je unikátny najmä vysokou čistotou produktu. Medená anóda, ktorej čistota je nad 98 %, je finálnym produktom a prechádza trojstupňovým hutníckym procesom. Do šachtovej pece, ako prvej zastávky medených odpadov, okrem kusových materiálov vstupuje aj aglomerácia (briketácia) medených prachov, ktoré je v hutníckom priemysle veľmi náročné spracovať pre ich prašnosť a rozptyl. Tento závod každoročne spracuje viac ako 60 000 ton medených odpadov, čím šetrí primárne surovinové zdroje, ktoré by sa inak museli ťažiť z hĺbín zeme (kovohuty.sk, 2019).

Pozitívnym príkladom z praxe je aj **V. O. D. S. Eko, a. s.** (Kechnec) – výroba gumených povrchov pre športoviská z použitých pneumatík, ktoré sú ideálnym príkladom CE.

Rovnako tak spoločnosť **JAVYS**, ktorá v roku 2017 v rámci vyradovacieho procesu jadrových elektrární A1 a V1 vrátila do recyklačného procesu 755,56 ton druhotných surovín s cieľom zhodnocovania materiálov a minimalizácie tvorby odpadov (javys, 2023).

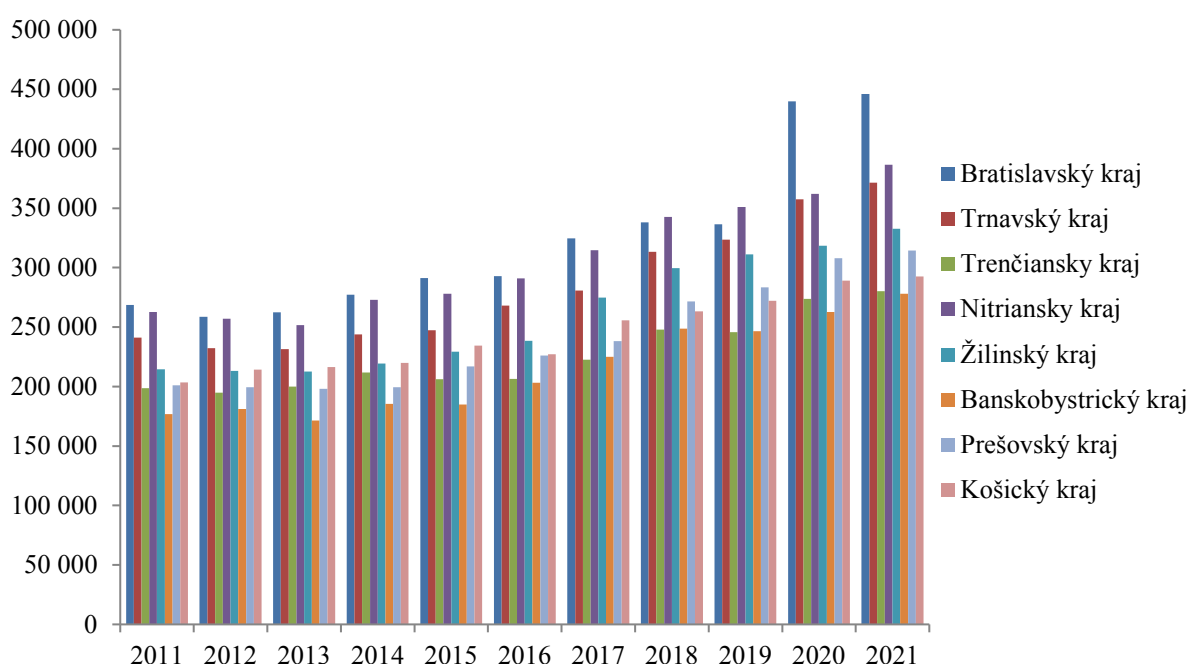
2.10 CE v súvislosti s komunálnym odpadom

Keďže obehové hospodárstvo je vnímané najmä v súvislosti s odpadmi, zamerali sme sa najmä na komunálny odpad a popis súčasnej situácie na Slovensku. Sledovali a popísali sme jeho vývoj v jednotlivých krajoch SR za posledných 11 rokov (2011 – 2021). V roku 2021 obyvatelia na Slovensku vyprodukovali celkovo 2,702 mil. ton komunálneho odpadu. V prepočte na hlavu to znamená, že priemerný obyvateľ vyhodil do odpadových nádob 496,8 kg komunálneho odpadu, čo tvorí denne približne 1,36 kilogramu. Negatívnym ukazovateľom je fakt, že produkcia odpadu na Slovensku rastie najrýchlejšie z celej EÚ.

Produkcia komunálneho odpadu na území SR vykazovala v danom období kolísavú tendenciu vývoja s medziročným nárastom a výraznými regionálnymi disparitami (obr. 8). Zároveň možno konštatovať, že najvyššiu produkciu vykazoval v sledovanom období Bratislavský kraj s priemernou ročnou produkciou na úrovni 321 503 t.rok⁻¹ (okrem roku

2018, kedy bola zaznamenaná najvyššia produkcia v Nitrianskom kraji). Naopak najnižšia produkcia bola zaznamenaná v Banskobystrickom kraji s priemernou ročnou produkciou na úrovni 214 919 t.rok⁻¹ (okrem roku 2018, kedy bola najnižšia produkcia zaznamenaná v Trenčianskom kraji).

Z podrobnej analýzy medziročných pohybov v produkcii komunálneho odpadu možno vidieť, že najvyšší medziročný nárast vykazoval v sledovanom období Žilinský kraj a najnižší Trenčiansky kraj, aj keď v poslednom sledovanom roku 2021 je najvýraznejší negatívny posun smerom k zvýšeniu produkcie komunálneho odpadu v Nitrianskom kraji.



Obr. 8 Vývoj produkcie komunálneho odpadu v krajoch SR v rokoch 2011 – 2021 (tony)

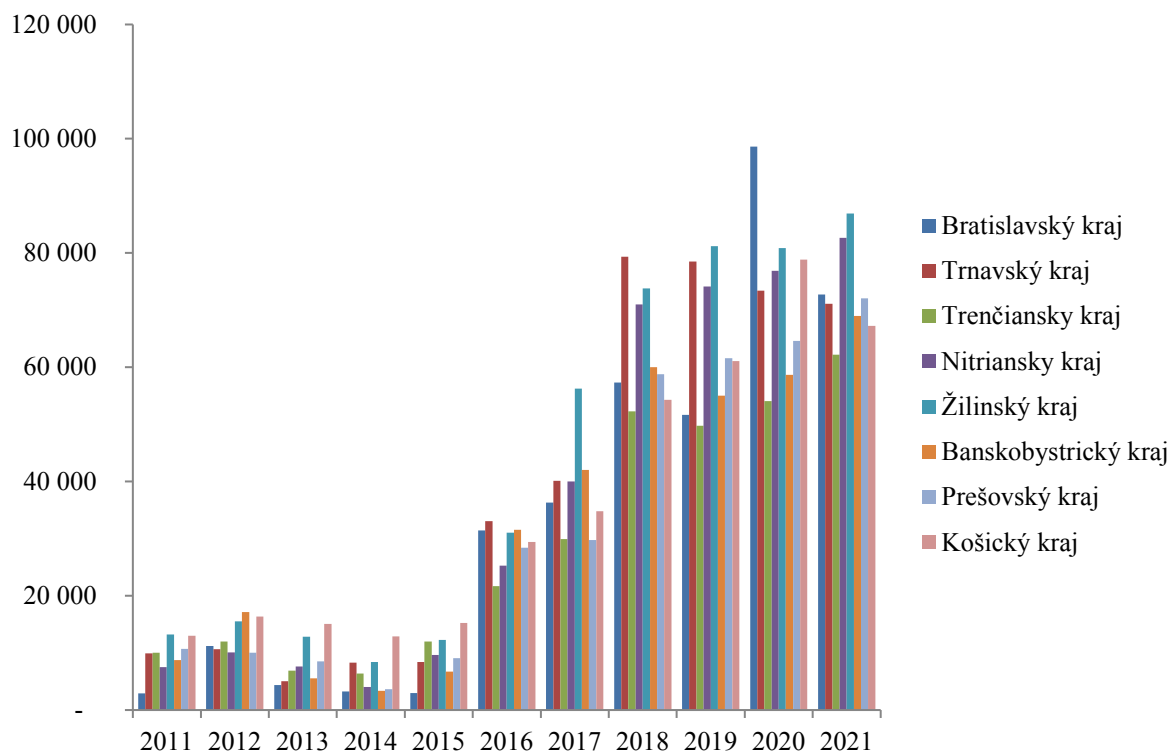
(statdat.statistics.sk, 2023)

Vzhľadom na skutočnosť, že cirkulárny model determinujúci stabilný ekonomický rast a zvyšovanie environmentálnej kvality aj prostredníctvom efektívneho zhodnocovania použitých materiálov a výrobkov, možno konštatovať, že v oblasti produkcie komunálneho odpadu je kľúčovým determinantom implementácie spomínaného modelu práve separácia a následné zhodnocovanie vyprodukovaného komunálneho odpadu.

Materiálové zhodnocovanie komunálneho odpadu, na rozdiel s jeho kolísavou tendenciou produkcie, vykazovalo rastúci charakter vývoja s priemerným ročným podielom

vo výške 16,00 % . rok⁻¹. Na základe podrobne vykonanej analýzy možno konštatovať, že v rokoch 2011 – 2021 vykazoval najvyššie množstvá materiálového zhodnocovania komunálneho odpadu Žilinský kraj s priemerným ročným materiálovým zhodnocovaním na úrovni 42 296,75 t.rok⁻¹, v roku 2016 to bol Trnavský kraj s ročným materiálovým zhodnocovaním na úrovni 33 636,3 t.rok⁻¹ a v roku 2018 najviac materiálového zhodnocovania komunálneho odpadu vykazoval Trnavský kraj s najvyššou hodnotou na úrovni 79 334,6 t.rok⁻¹. Rôznorodejší vývoj bol zaznamenaný v najnižších hodnotách materiálového zhodnocovania komunálneho odpadu, pričom bolo zistené že:

- v roku 2011, 2013 a 2014 – 2015 bol najmenej materiálovo zhodnocovaný komunálny odpad obyvateľmi Bratislavského kraja. V roku 2011 táto hodnota dosiahla úroveň 2 901,90 t.rok⁻¹, ktorú možno zároveň označiť za najnižšie priemerné množstvo materiálovo zhodnoteného komunálneho odpadu počas analyzovaného obdobia v krajoch SR,
- v rokoch 2016 a 2018 – 2020 najmenej materiálovo zhodnocovali komunálny odpad obyvatelia Trenčianskeho kraja, ktorého priemerná hodnota dosiahla úroveň 43 465,63 t.rok⁻¹,
- z najnovších dostupných údajov z roku 2021 je zrejmé, že aj v poslednom sledovanom roku najnižšie množstvá materiálového zhodnocovania komunálneho odpadu vykázol opäťovne Trenčiansky kraj s hodnotou 62 201,70 t.rok⁻¹,
- je však nevyhnutné uviesť, že k zvýšeniu produkcie množstva komunálneho odpadu prispeli do určitej miery aj administratívne zmeny vo vykazovaní, ktoré tento nárast spôsobili, napr. že v roku 2016 sa presunuli kovy z iných kategórií a minulý rok sa do rovnakej skupiny presunul aj odpad zo služieb.



Obr. 9 Vývoj množstva materiálového zhodnocovania komunálneho odpadu v krajoch SR v rokoch 2011 – 2021 (tony) (statdat.statistics.sk, 2023)

Pri implementácii cirkulárneho modelu do odpadového hospodárstva je potrebné kláď dôraz predovšetkým na zhodnocovanie vyprodukovaného komunálneho odpadu, ktorého primárnym determinantom je práve materiálové zhodnocovanie, ktoré predstavuje bazálnu platformu ďalšieho zhodnocovania odpadu v zmysle princípov a zásad CE s akceptovaním zelenej logistiky, ktorá kladie hlavný dôraz na spätné materiálové toky v odpadovom hospodárstve (statdat.statistics.sk, 2023).

Najvyšší priemerný podiel materiálového zhodnocovania komunálneho odpadu bol zaznamenaný v Bratislavskom kraji na úrovni 27,5 %. rok^{-1} (rok 2020) a naopak najnižší v Nitrianskom kraji na úrovni 9,00 %. rok^{-1} (rok 2016), pričom najvyšší nárast v roku 2020 v porovnaní s rokom 2016 bol zistený v Nitrianskom kraji o 13 % na úroveň 22 % a naopak najnižší v Banskobystrickom kraji o 7 % na úroveň 23 %.

Syntetizáciou výsledkov vyššie uvedených štatistických analýz komunálneho odpadu, pričom rovnakým spôsobom možno analyzovať aj zhodnocovanie vyprodukovaného komunálneho odpadu (materiálové aj energetické, rovnako tak, ako aj zhodnocovanie vyprodukovaného komunálneho odpadu spätným získavaním organických látok), možno dospieť k názoru, že implementácia cirkulárneho modelu s cieľom znižovania

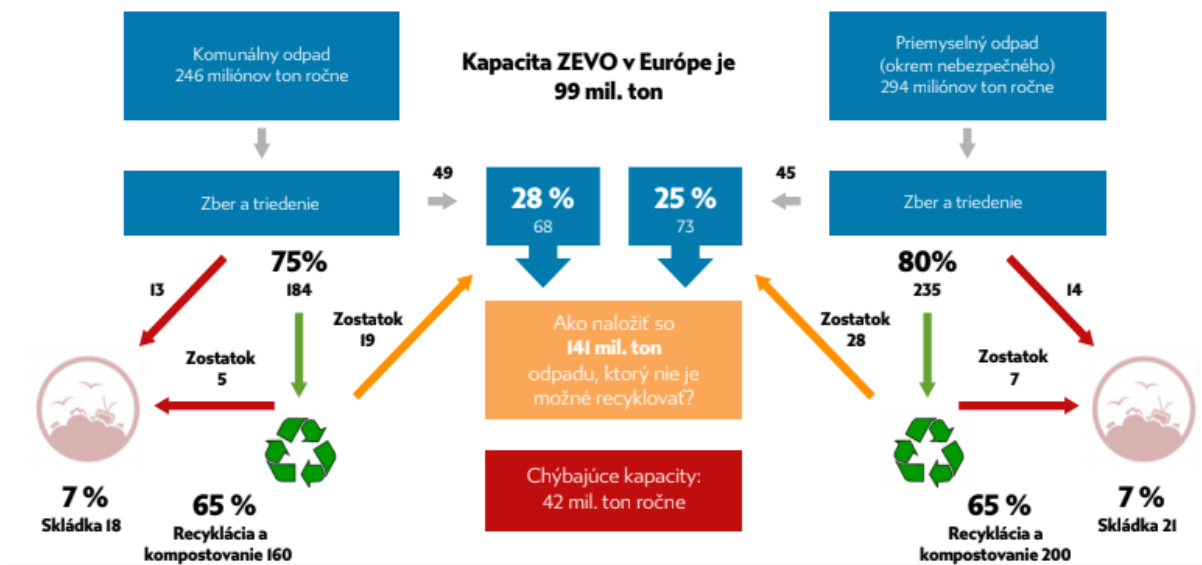
medziregionálnych disparít v nakladaní s vyprodukovaným komunálnym odpadom s akcentom kladeným na zhodnocovanie odpadu (materiálové aj energetické), ktoré determinuje integráciu princípov a zásad cirkulárnej ekonomiky, by sa mala riadiť jasne zadefinovaným modelom manažérstva zhodnocovania komunálneho odpadu, v ktorom je rovnako ako v hierarchii odpadového hospodárstva energetické využitie, zároveň skládkovanie, až na poslednom mieste. Zatiaľ čo prvé miesto priority tvorí materiálové zhodnocovanie komunálneho odpadu.

2.11 Smerovanie Slovenska v oblasti OH

Na Slovensku by malo v nasledujúcich rokoch vzniknúť 4 až 5 centier cirkulárnej ekonomiky (CCE) v spádových oblastiach Slovenska, kde žije 200 – 300 000 obyvateľov, ktorí vyprodukovávajú ročne od 100 – 150 000 ton komunálneho odpadu. Až 60 % z celkového vyprodukovaného odpadu na Slovensku ukladáme na skládky, 30 % triedime a iba 10 % premieňame na elektrickú energiu a teplo. Do roku 2035 by sme mali podľa podmienok EÚ triediť 60 % odpadu a iba 10 % skládkovať. Približne 30 % odpadu by malo byť energeticky zhodnotených.

Centrum cirkulárnej ekonomiky (CCE) inšpirované príkladmi z Fínska, Nemecka, Veľkej Británie a z Dánska bude reprezentovať najmodernejšie trendy v oblasti nakladania s odpadmi v EÚ a plne rešpektovať princípy cirkulárnej ekonomiky. Cirkulárna zásada kúp – použi – znova použi, by sa v Centre cirkulárnej ekonomiky mala stať realitou. Koncept CCE zároveň plne korešponduje s víziou EÚ pre Slovensko do roku 2035. CCE zohľadňuje najmodernejšie trendy v oblasti nakladania s odpadmi v Európskej únii a prenáša princípy cirkulárnej ekonomiky do praxe. Výsledkom má byť spoločnosť bez odpadov na skládke – tzv. ZERO LADNFILL model. Odpad v Centre cirkulárnej ekonomiky (CCE) prechádza triedením, mechanickou úpravou, lisovaním, balením a vracia sa späť na spracovanie. Zostatok nevyužitelný na recykláciu poputuje do zariadenia na energetické využitie odpadu (ZEVO), kde z neho vzniká teplo a elektrická energia (ewia, 2019).

Ako možno vidieť na obrázku č. 10 kapacity ZEVO sú v rámci Európy značné, na úrovni 99 mil. ton.



Obr. 10 Využitelnosť ZEVO kapacít v EÚ, ako aj jej chýbajúce kapacity (Pavolová a i., 2020)

Hlavným vstupom do ZEVO je jednak komunálny odpad, ako aj priemyselný odpad v daných konkrétnych množstvách (komunálny odpad – 246 mil. ton/rok a priemyselný odpad 294 mil. ton/rok). Ak aj uvažíme, že väčšia časť, väčšie percento z tohto množstva odpadov bude recyklovaná, vždy nám ostane percento, ktoré nie je možné ďalej zrecyklovať – v celkovom množstve až 141 mil. ton ročne. Pri súčasne existujúcich kapacitách ZEVO tak vzniká problém ako naložiť so 42 mil. ton odpadu ročne, ktorý nemožno ďalej recyklovať. Preto vzniká priestor pre vznik nových zariadení (ZEVO), ktoré sú plánované aj na území Slovenska.

Podľa predchádzajúcich analýz nakladania s komunálnym odpadom v rámci jednotlivých regiónov, zároveň analýzou jednotlivých priemyselných podnikov, ktoré pôsobia na východnom Slovensku, ako aj vzhľadom na skutočnosti a súčasnú situáciu nielen na Slovensku, ale aj v priestore EÚ, možno predpokladať rastúci trend v separovaní a zvýšený záujem o problematiku odpadov. Zároveň však možno považovať separáciu za určitý „obmedzený jav“, nakoľko naša spoločnosť vždy produkovala, a zrejme aj bude produkovat' odpady, ktoré sú ďalej nerecyklovateľné. Preto prirodzene možno očakávať výstavbu ZEVO, ktoré sú nevyhnutnou súčasťou nielen pre dodržiavanie cieľov Envirostratégie, ale aj pre udržateľné nakladanie s odpadmi (časť odpadov, ktoré nemožno vrátiť späť do obehu).

Podľa môjho názoru tento jav možno vnímať pozitívne, nakoľko vždy tvoríme odpad, ktorý sa síce nedá recyklovať, ale tento odpad v sebe skrýva ďalej využiteľnú energiu v podobe elektriny, či tepla. O to viac ak by to bola energia pre domácnosti, ktoré tento odpad

produkujejú, čo by sa mohlo pozitívne odzrkadliť na znižovaní poplatkov za odpad, alebo v inej pozitívnej motivácii pre domácnosti.

Ako negatívum možno prirodzene pri týchto zariadeniach vnímať emisie vypúšťané do životného prostredia. Ale keďže sprísňujúce sa ciele EÚ v rámci nakladania s odpadmi idú ruka v ruku so sprísňujúcimi sa enviro limitmi, je nutné v daných prípadoch poukázať na to, že vzhľadom na problematiku sa myslí už skutočne na každú dotknutú oblasť.

Aj keď v dnešnej dobe moderných technológií a sociálnych sietí, ktoré sa stali bežnou súčasťou našich životov, nám niektorí ľudia dennodenne prostredníctvom svojich kanálov ukazujú, že žiť sa dá naozaj aj „zero waste“ teda absolútne bez odpadov. Táto cesta je ešte veľmi dlhá a plná úskalí, aby sa zmenila úplná prapodstata problému v nakladaní s odpadmi, a teda, aby sme sa zmenili my sami.

Doba skládková jednoducho pomaly končí, pretože spoločnosť si už dokáže uvedomovať prínosy, ktoré nás vedú k recyklácii a nielen k nej. Dnes je prirodzené odpad energeticky zhodnocovať za účelom získavania elektriny a tepla pre domácnosti, ktoré daný odpad pôvodne vyprodukovali. V budúcnosti úplne zaniknú skládky, pretože maximum odpadu bude možné ihneď po vzniku spracovať na surovinu, alebo energiu. Vzhľadom na nedostatok prírodných zdrojov budú pôvodné skládky zásobárňou surovín pre spracovateľský priemysel, pretože len 30 % odpadu na skládkach do niekoľkých rokov zhnije prirodzeným procesom. Všetok ostatný odpad je priemyselného charakteru a či chceme alebo nie, plasty, papier, kovy, či sklo sú zdrojom surovín tam, kde suroviny nie sú, alebo kde je ich získavanie mimoriadne náročné. Inovačné myslenie nás možno v budúcnosti prinúti rozmyšľať aj tak, že začneme aktívne využívať suroviny z dnes už zabudnutých skládok.

O separovaných komoditách komunálneho odpadu je samozrejme uvažovať ako o materiálovo zhodnotených surovinách. Dnes už je rovnako zaujímavý aj popolček, ktorý sa pri energetickom zhodnocovaní odpadu nedal spracovať a bol nebezpečným odpadom (v jednotkách % objemu energeticky spracovaného odpadu) ukladaným na skládky. Dnes ho už dokážeme premeniť na žiadanú surovinu, kedy sa z neho pomocou baktérií dokáže stať materiál bohatý na farebné a vzácne kovy.

Inovačné procesy v odpadovom hospodárstve za posledné roky odštartovali revolúciu a tá bude ešte pokračovať – ľudia vytvárali odpad, s ktorým spoločnosť nevedela pracovať. S nástupom menšej dostupnosti surovín a skládkovacích poplatkov, ktoré sa dvíhajú až do 200 % súčasného stavu je spoločnosť nútená aspoň energeticky zhodnocovať – v mestách, kde sa energeticky zhodnocuje je rezíduum len 1 – 3 % nebezpečného popolčeka,

ktorý ide na skládku, pretože škvara po spálení odpadu sa už využíva v priemysle. Rozvojom inovácií v odpadovom hospodárstve sa stane odpad dopytovo orientovanou surovinou, s ktorou bude musieť onedlho každý štát, resp. firma narábať, ako so surovinovým odvetvím.

Použitá literatúra v kapitolách 1 a 2:

Kenneth E. Boulding, 1966. The economics of the coming spaceship earth. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: http://tbauler.pbworks.com/w/file/48548034/Boulding_THEECONOMICSOFTHECOMINGSPECESH IPEARTH.pdf

Case studies on Circular Economy models and integration of Sustainable Development Goals in business strategies in the EU and LAC. [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné na: https://eulacfoundation.org/en/system/files/case_studies_circular_economy_eu_lac.pdf

Cavalcanti Sá de, A. M., & Ceglia, D. 2018. *On the Implementation of a Circular Economy: The Role of Institutional Capacity-Building through Industrial Symbiosis*. Resources, Conservation and Recycling 138 (November), Elsevier: 99–109.

Cehlár, M., Tauš, P., Šimková, Z., Taušová, M., Šimko, I. 2021. *Analýza stavu odpadového hospodárstva a potenciál modelu cirkulárnej ekonomiky na Slovensku Odborná analýza – štúdia*. TUKE, FBERG, 113 s.

Ciele udržateľného rozvoja. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: http://www.unis.unvienna.org/unis/sk/topics/sustainable_development_goals.html

Circular economy. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

Circular economy - overview. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/overview>

Cirkulárna ekonomika v Únii je ešte len v plienkach, tvrdí EEA. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/104962/cirkularna-ekonomika-v-unii-je-este-len-v-plienkach-tvrdi-eea.aspx>

Co je druhotná surovina? [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=co_je_druhotna_surovina&site=odpady

Critical raw materials and the circular economy. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108710/jrc108710-pdf-21-12-2017_final.pdf

Critical Raw Materials. [online]. [cit. 2023-5-13]. Dostupné na: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU. A Foresight Study (2020). [online]. [cit. 2020-5-13]. Dostupný na internete <<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42881>>.

Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance). [online]. [cit. 2023-5-13]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>

Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance). [online]. [cit. 2023-5-13]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32018L0851>

Druhotné suroviny majú už svoju celoeurópsku databázu. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/103912/druhotne-suroviny-maju-uz-svoju-celoeuropsku-databazu.aspx>

EU Waste Strategy. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: https://www.sustainabilityexchange.ac.uk/eu_waste_strategy

Guide to European Union Practices on Waste Recycling Technologies. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: https://blacksea-cbc.net/wp-content/uploads/2020/09/BSB457_MWM-GMR_-_Guide-to-European-Union-Practices-on-Waste-Recycling-Technologies_EN.pdf

Grohol, M. 2021. *Stratégia využívania zemských zdrojov v Slovenskej republike z pohľadu surovinovej politiky EÚ*, dizertačná práca, FBERG, TUKE, 134s.

Hajduová, Z., Lacko, R., Mildeová, S., & Stričík, M. 2015. *Case study in the field of innovation in selected companies in Slovak Republic*. Annals of the Alexandru Ioan Cuza University-Economics, 62(1), 103-119.

Hnedé uhlie. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <http://www.hbp.sk/index.php/uhlie>

IN-DEPTH ANALYSIS IN SUPPORT OF THE COMMISSION COMMUNICATION COM(2018) 773 A Clean Planet for all A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: https://climate.ec.europa.eu/system/files/2018-11/com_2018_733_analysis_in_support_en.pdf

Indikátory obehového hospodárstva. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/indicator/321?langversion=sk>

Inštitút cirkulárnej ekonomiky. [online]. [cit. 2022-5-13]. Dostupné na: <http://www.incien.sk/stiahnite-si/>

Javys, a.s. [online]. [cit. 2022-5-13]. Dostupné na: <https://www.javys.sk/>

Khouri, S., Pavolová, H., Čulková, K., Šimková, Z. 2018. *Raw material base using and sustainable development in Slovakia*. 1. vyd. Coastlhwly Lewes: Ecoletra.com, 98 s. ISBN 978-16-451-6796-9.

Kolektív autorov 2023. *Biela kniha odpadového hospodárstva v Slovenskej republike. Údaje, čísla, fakty. Zväz odpadového priemyslu*, Košice. 280 s.

Kovohuty Krompachy a.s.. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <http://www.kovohuty.sk/Sk/na-stiahnutie.html>

Lacko, R., & Hajduová, Z. 2018. *Determinants of environmental efficiency of the EU countries using two-step DEA approach*. Sustainability 10, 1-13.

Malthus, T. 1978. *An Essay on the Principle of Population*. London, Printed for J. Johnson, in St. Paul's Church-Yard, s. 126.

Monitoring framework. [online]. [cit. 2016-5-13]. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>.

MŽP: Splnenie recyklačných cieľov EÚ bude náročné aj s uplatnením výnimiek. [online]. [cit. 2018-5-13]. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/clanok/mzp-splnenie-recyklacnych-cielov-eu-bude-narocne-aj-s-uplatnenim-vynimiek>

Obehové hospodárstvo podľa Envirostratégie 2030. Inštitút cirkulárnej ekonomiky. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/104725/obehove-hospodarstvo-podla-envirostrategie-2030.aspx>

Oznámenie komisie Európskemu parlamentu, rade, európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru regiónov o revidovanom rámci monitorovacieho obehového hospodárstva. [online]. [cit. 2023-5-13]. Dostupné na internete: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:52023DC0306>

Pavolová, H., Cehlár, M., & Soušek, R. 2012. *Vplyv antropogénnych činností na kvalitu životného prostredia*. Pardubice: Institut Jana Pernera, s. 215. ISBN 978-80-86530-85-7.

Pavolová, Henrieta, Roman Lacko, Zuzana Hajduová, Zuzana Šimková, and Martin Rovňák. 2020. *The Circular Model in Disposal with Municipal Waste. A Case Study of Slovakia*. International Journal of Environmental Research and Public Health 17, no. 6: 1839. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061839>

Pearce, D. W., & Turner, R. K. 1989. Economics of natural resources and the environment. International Monetary Fund Joint Library, s. 119.

Pearce, D. 1990. *Economics and the Global Environmental Challenge*. [online]. [cit. 2023-7-13]. Dostupné na: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03058298900190030501>

Prechod na obehové hospodárstvo. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: https://www.enviroportal.sk/uploads/files/zelene_hospodarstvo/letaky/Obehove-hospodarstvo-A4---SK.pdf

Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/ppvo-sr-19-25.pdf>

Recyklácia. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <http://www.opotravinach.sk/sciences/view/RECYKL%C3%81CIA>>.

Resource and Waste Management – Legislation and Policy. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.wicklow.ie/Portals/0/adam/Documents/SZLC0JMjzkWBiJ6V1cXzA/Link/Arklow%20FRS%20EIA%20Vol%203-%20App.%2015.1%20Legislation,%20Policy%20and%20Best%20Practice%20Guidance.pdf>

Slovensko uzatvára kruh. [cit. 2023-5-13]. Dostupné na: https://www.oecd.org/environment/waste/highlights-closing-the-loop-in-the-slovak-republic-roadmap_SK.pdf

Splňená norma, splnený požadavek - harmonizované normy. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.pilz.com/cs-SK/support/knowhow/law-standards-norms/standards>

Stahel, W., & Reday, G. 1976. Cradle to cradle. [online]. [cit. 2019-6-27]. Dostupné na: <http://www.product-life.org/en/cradle-to-cradle>

Stratégia hospodárskej politiky Slovenskej republiky do roku 2030. [online]. [cit. 2023-6-27]. Dostupné na: <https://www.economy.gov.sk/uploads/files/0WrSMfzj.pdf>

Study on the review of the list of critical raw materials. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08fdab5f-9766-11e7-b92d-01aa75ed71a1/language-en>

Šoltés, S., Kúšik, D., Mižák, J. 2020. *Nerastné suroviny Slovenskej republiky 2019*. Bratislava. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra 2020. 142 s. ISBN 978-80-8174-045-9.

Štatistický úrad SR – množstvo komunálneho odpadu (v tonách). [online]. [cit. 2019-6-13]. Dostupné na: http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=xts.run&m=portal/cc.xts&gohome=

Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023.). [online]. [cit. 2019-6-13]. Dostupné na: <https://www.rtlnieuws.nl/sites/default/files/content/documents/2023/07/04/Study%202023%20CRM%20Assessment%20%281%29.pdf>

Sustainability for all. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.activesustainability.com/sustainable-development/do-you-know-when-sustainability-first-appeared/>

Špalková, V. 2021. *Slovensko a jeho smerovanie v oblasti CE – stratégie a zákony*. Zelená Cirkulárna Akadémia 2021/2022, prezentácia z 22.10.2021.

Tlačová správa EWIA a.s., Bratislava 14. máj 2019.

U. S. Steel naskočil na vlnu elektromobility, v Košiciach zainvestuje 130 miliónov. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: <https://www.etrend.sk/firmy/u-s-steel-naskocil-na-vlnu-elektromobility-v-kosiciach-zainvestuje-130-milionov-eur.html>

Výročná správa U.S. Steel Košice 2017. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: file:///C:/Users/PC/Downloads/ussk_annual_report_2017_sk.pdf

Výročná správa Kosit a.s. 2017. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: https://www.kosit.sk/wp-content/uploads/2018/07/Konsolidovan%C3%A1-v%C3%BDro%C4%8Dn%C3%A1-spr%C3%A1va_2017-Kosit-a.s..pdf

Waste statistics. [online]. [cit. 2023-5-13]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics#Total_waste_generation

Waste management in Europe. [online]. [cit. 2019-5-13]. Dostupné na: https://www.epsu.org/sites/default/files/article/files/Waste%20Management%20in%20Europe_EN.pdf

Waste Management Act, 1996. [online]. [cit. 2023-5-13]. Dostupný na: <https://revisedacts.lawreform.ie/eli/1996/act/10/front/revised/en/html>

Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zelenšie Slovensko - Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 (Envirostratégia 2030). [online]. [cit. 2023-5-13]. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/pravne-predpisy-dokumenty/zelensie-slovensko-strategia-environmentalnej-politiky-slovenskej-republiky-do-roku-2030-envirostrategia-2030>

3 Opatrenia na predchádzanie vzniku odpadov

Povinnosť vypracovať programy predchádzania vzniku odpadu (PPVO) po prvýkrát ustanovila smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES z 19. novembra 2008 o odpade a o zrušení určitých smerníc (rámcová smernica o odpade). V tejto smernici bola definovaná hierarchia odpadového hospodárstva, podľa ktorej je prioritou odpadového hospodárstva predchádzanie vzniku odpadu a príprava na opätovné použitie. Až potom nasleduje recyklácia a zhodnocovanie (napr. energetické zhodnocovanie). Zneškodňovanie je poslednou možnou alternatívou.

Predchádzanie vzniku odpadu predstavuje súhrn opatrení, ktoré sa prijímajú predtým, ako sa látka, materiál alebo výrobok stanú odpadom, a ktoré znižujú:

- a) množstvo odpadu aj prostredníctvom opätovného použitia výrobkov alebo predĺženia životnosti výrobkov,
- b) nepriaznivé vplyvy vzniknutého odpadu na životné prostredie a zdravie ľudí alebo
- c) obsah škodlivých látok v materiáloch a vo výrobkoch.

Záväznosť hierarchie odpadového hospodárstva a povinnosť vypracovať programy predchádzania vzniku odpadu bola prevzatá aj do právnej úpravy odpadového hospodárstva v Slovenskej republike v roku 2013. V tom istom roku vypracovalo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR) Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2014 – 2018 (PPVO SR 2014 – 2018).

Zámerom PPVO bolo nielen splniť povinnosť, ktorú ukladá právna úprava EÚ a SR, ale zmeniť princípy a smerovanie v odpadovom hospodárstve. V SR sa dlhodobo kladie dôraz na plnenie cieľov recyklácie a zhodnocovania odpadov. Problematika predchádzania vzniku odpadu rezonuje v spoločnosti v oveľa menšej miere ako napr. triedenie odpadov alebo ich recyklácia, hoci v SR kontinuálne narastá množstvo odpadov. Problémom je aj nelegálne nakladanie s odpadom, najmä veľký počet nelegálnych skládok odpadu.

Za odpadové hospodárstvo zodpovedá MŽP SR. Predchádzaním vzniku odpadu sa musia zaoberať aj iné rezorty, v pôsobnosti ktorých sa realizuje ťažba surovín, výroba, distribúcia a predaj tovarov a služieb. Množstvo vznikajúcich odpadov neovplyvňuje iba oblasť výroby. Významnú a čoraz negatívnejšiu úlohu zohráva správanie obyvateľov pri nakupovaní tovarov a služieb, teda oblasť spotreby. Problematika udržateľnej výroby a spotreby je stále na okraji spoločenského záujmu.

PPVO SR 2014 – 2018 definoval ako hlavný cieľ posun od materiálového zhodnocovania k predchádzaniu vzniku odpadu. Na splnenie cieľa bol navrhnutý súbor

opatrení. Dokument stanovil aj špecifické ciele pre sedem prioritných prúdov odpadov a súbor opatrení na ich splnenie. Hlavnú zodpovednosť za realizáciu opatrení má MŽP SR. Bez aktívnej spolupráce s dotknutými orgánmi štátnej správy, mimovládnyimi organizáciami a širokou verejnosťou nie je možné stanovené ciele splniť.

V súčasnosti platný Program predchádzania vzniku odpadu v SR na roky 2019 – 2025 vychádza zo skúseností získaných pri príprave a realizácii PPVO SR 2014 – 2018 a z priebežného vyhodnocovania plnenia jeho cieľov a opatrení (tabuľka 7). Zohľadňuje aj aktuálny vývoj v EÚ v oblasti uplatňovania obehového hospodárstva (*Circular Economy*). Princípom je prechod z lineárneho modelu hospodárskeho rastu (vyťaž – vyrob – distribuuj – použi – zahod’) na model komplexný, dynamický a uzavretý (z väčšej časti), a teda zameraný na rozvoj efektívneho využívania zdrojov a udržateľný rast.

Tab. 7 Súhrnné vyhodnotenie plnenia špecifických cieľov PPVO SR 2014 – 2018

(Program predchádzania vzniku odpadu v SR na roky 2019 – 2025)

Špecifický cieľ	Plnenie
Pokračovať v trende medziročného znižovania vzniku zmesového komunálneho odpadu	Z dostupných údajov je možné konštatovať, že vytýčený cieľ „pokračovať v trende medziročného znižovania vzniku zmesového komunálneho odpadu“ sa plní. V rokoch 2010 – 2016 došlo k miernemu poklesu vzniku ZKO, avšak vznik celkového množstva KO vzrástol. To poukazuje skôr na lepšie vytriedňovanie zložiek KO, ako na aplikovanie opatrení zameraných na predchádzanie vzniku odpadu.
Znižovať vznik BRKO a znižovať podiel BRKO v ZKO	Z dostupných údajov vyplýva, že v rokoch 2010 – 2016 došlo k nárastu vzniku BRKO a stanovený cieľ „znižovať vznik BRKO“ sa neplní. Nárast vzniku BRKO v rokoch 2010 – 2013 potvrdzuje aj Program odpadového hospodárstva na roky 2016 – 2020. Opatrenia POH SR sú zamerané najmä na zníženie množstva BRKO ukladaných na skládky odpadov.
Znižovať vznik odpadu z papiera a znižovať podiel papiera v zmesovom komunálnom odpade	Z dostupných údajov vyplýva, že v rokoch 2010 – 2016 došlo k nárastu vzniku odpadu z papiera, čo súvisí s kvalitnejším triedením. Cieľ znižovať vznik odpadu z papiera sa neplní, avšak lepším vytriedňovaním sa pravdepodobne znižuje podiel papiera v zmesovom komunálnom odpade.
Znižovať vznik odpadu z obalov	Z dostupných údajov vyplýva, že nárast vzniku odpadov z obalov (v rokoch 2010 – 2015 o 29 %) je rýchlejší ako nárast množstva obalov uvedených na trh. Nárast oboch údajov predstavuje z hľadiska predchádzania vzniku odpadov nepriaznivý vývoj, je preto

	potrebné prehodnotiť opatrenia, ktoré sú uvedené v PPVO SR na roky 2014 – 2018. Cieľ znížiť vznik odpadu z obalov sa neplní.
Znižovať množstvo zneškodňovaných stavebných odpadov a odpadov z demolácií	Množstvo zneškodňovaných stavebných odpadov a odpadov z demolácií aj napriek nárastu vzniku stavebných odpadov a odpadov z demolácií, nárastu HDP, má ustálený charakter, čo predstavuje pozitívny vývoj a môžeme hovoriť o oddelení vývoja zneškodňovania týchto odpadov k ich celkovému vzniku a HDP. Avšak stanovený cieľ sa neplní.
Pokračovať v nastúpenom trende znižovania vzniku nebezpečného odpadu	Vznik nebezpečného odpadu vykazoval od roku 2010 do roku 2014 kontinuálny pokles. Od roku 2015 bol zaznamenaný nárast vzniku nebezpečného odpadu, keď v roku 2016 stúpol oproti roku 2015 o 21 %. Cieľ PPVO sa neplní.
Znižovanie vzniku odpadu z ťažobného priemyslu	V rokoch 2010 – 2016 bol zaznamenaný stúpajúci trend vo vzniku odpadu z ťažobného priemyslu, a to o cca 93 %. V medziročnom porovnaní rokov 2015 vzrástol oproti roku 2016 o 5,7 %. Stanovený cieľ sa nesplní.

V nadväznosti na vyššie uvedené skutočnosti (tab. 7) je potrebné zdefinovať (formou SWOT analýzy) príčiny relatívne neúspešného plnenia cieľov a opatrení stanovených v Programe predchádzania vzniku odpadov v SR na roky 2014 – 2018 (tab. 8).

Tab. 8 SWOT analýza relatívne neúspešného plnenia cieľov a opatrení stanovených v Programe predchádzania vzniku odpadov v SR na roky 2014 – 2018

Silné stránky	Slabé stránky
PPVO SR 2014 – 2018 je v súlade so zákonom o odpadoch	vytýčené ciele sú ambiciózne vzhľadom na relatívne krátke období a na aktuálnu situáciu v SR
PPVO SR 2014 – 2018 bol schválený uznesením vlády SR č. 729/2013 Z. z.	na splnenie cieľov bol prijatý veľký počet opatrení
PPVO SR 2014 – 2018 bol vypracovaný v súlade s usmernením Európskej Komisie „Preparing Waste Prevention Programme“ z októbra 2012	viaceré opatrenia sa ukázali ako nevhodné a nerealizovateľné
	napriek uzneseniu vlády SR sa do realizácie opatrení nezapojili ostatné zainteresované ministerstvá a inštitúcie
	doposiaľ nebol realizovaný projekt z OP KŽP „Zlepšovanie informovanosti a poskytovanie poradenstva v oblasti zlepšovania kvality životného prostredia na Slovensku“, ktorý je z hľadiska financovania kľúčový
Príležitosti	Ohrozenia
Európska komisia vytvára legislatívny tlak na členské štáty, aby uplatňovali hierarchiu odpadového hospodárstva a vypracovali PPVO	predchádzanie vzniku odpadu a vypracovanie PPVO ni je úloha iba pre rezort životného prostredia; zasahuje do celého hospodárstva, do všetkých materiálových prúdov a produktov počas celého ich životného cyklu, preto bude potrebné dosiahnuť v tejto oblasti konsenzus
PPVO je v súlade so snahou EÚ o uplatňovanie obehového hospodárstva (<i>circular economy</i>)	

Aktuálny PPVO SR musí zohľadňovať aj nové trendy v EÚ, predovšetkým:

- Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo,
- Európsku stratégiu pre plasty v obehovom hospodárstve a
- Agendu 2030 pre udržateľný rozvoj – strategický rozvojový cieľ č. 12 – Obehová ekonomika.

Opatrenia vyplývajúce z uvedených dokumentov sa prejavili v revidovaných smerniciach, ktoré boli diskutované v Európskom Parlamente v rámci „Odpadového balíčka“ (*Waste Package*).

Európska komisia už v roku 2015 schválila akčný plán pre obehové hospodárstvo s názvom „Kruh sa uzatvára – Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo“, ktorý bol publikovaný dňa 2. 12. 2015 ako oznámenie COM (2015) 6142. Oblasť predchádzania vzniku

odpadu sa aplikuje vo viacerých oblastiach od ťažby surovín, cez dizajn, výrobu, distribúciu, spotrebu, použitie až po opätovné použitie a opravu. Cieľom uvedeného akčného plánu je stimulovať prechod Európy na obehové hospodárstvo. Výrobné procesy možno zlepšiť tak, aby efektívnejšie využívali zdroje a produkovali menej odpadu. Okrem ochrany životného prostredia sa vďaka tomu môžu vytvoriť podnikateľské príležitosti a podporiť inovácie.

Ako súčasť kontinuálneho úsilia zameraného na transformáciu európskej ekonomiky na udržateľnejší systém a realizáciu ambiciózneho akčného plánu obehového hospodárstva prijala v roku 2018 Európska komisia súbor opatrení, ktorými sú:

- EU stratégia pre plasty v obehovom hospodárstve a prílohy zamerané na transformáciu spôsobu, akým sú plastové produkty navrhované, vyrábané, využívané a recyklované. Všetky plastové obaly by mali byť do roku 2030 recyklovateľné. Stratégia zdôrazňuje aj potrebu zavedenia špecifických opatrení, možnosť legislatívneho nástroja na zníženie vplyvu plastov na jedno použitie na moria a oceány;
- komunikácia o možnostiach riešenia rozhrania medzi legislatívou o chemických látkach, výrobkoch a odpadoch, aby bolo možné posúdiť, ako sa predpisy o odpadoch, výrobkoch a chemických látkach navzájom ovplyvňujú;
- monitorovanie pokroku smerom k obehovému hospodárstvu na úrovni EÚ a aj členských štátov. Skladá sa zo súboru kľúčových indikátorov, ktoré pokrývajú každú fázu – t. j. výrobu, spotrebu, odpadové hospodárstvo a druhotné surovínové zdroje, ako aj ekonomické aspekty – investície a pracovné príležitosti – a inovácie;
- správa o kritických surovinách a obehovom hospodárstve, ktorá je zameraná na opakované využívanie 27 kritických surovín.

Hlavným cieľom programu je posun od materiálového zhodnocovania, ako jedinej priority v odpadovom hospodárstve SR, k predchádzaniu vzniku odpadu v súlade s hierarchiou odpadového hospodárstva SR.

Tento trend je v súlade s akčným plánom EÚ pre obehové hospodárstvo (COM (2015) 614 final): „Prechod na intenzívnejšie obehové hospodárstvo, v ktorom sa hodnota výrobkov, materiálov a zdrojov uchováva v hospodárstve čo možno najdlhšie a minimalizuje sa vznik odpadu, je významným príspevkom k úsiliu EÚ o rozvoj udržateľného nízkouhlíkového, konkurencieschopného hospodárstva, ktoré efektívne využíva zdroje. Takýto prechod je príležitosťou na transformáciu nášho hospodárstva a zabezpečenie nových a udržateľných konkurenčných výhod pre Európu.“

Opatrenia na splnenie hlavného cieľa – posun od materiálového zhodnocovania, ako jedinej priority v odpadovom hospodárstve SR, k predchádzaniu vzniku odpadu

Východisková poloha: MŽP SR má právne, ekonomické a administratívne nástroje na riadenie odpadového hospodárstva až od 3. kroku v hierarchii odpadového hospodárstva, teda od recyklácie, cez zhodnocovanie až po zneškodňovanie odpadu.

Na predchádzanie vzniku odpadu a opätovné používanie môže MŽP SR vytvoriť vhodné prostredie zvyšovaním povedomia, informovanosťou, environmentálnou výchovou a vzdelávaním a presadzovaním základnej filozofie ako nevyhnutnosti posunu od materiálového zhodnocovania odpadu k predchádzaniu vzniku odpadu a vytvorením organizačných, finančných a kvalifikovaných personálnych predpokladov na riešenie problematiky predchádzania vzniku odpadu. Takýto prístup vyžaduje koordináciu a účinnú spoluprácu na medzirezortnej úrovni; spoluprácu so všetkými záujmovými skupinami a adekvátne organizačné, personálne a finančné krytie.

Existujúca pracovná skupina pre obehové hospodárstvo, ktorá je zložená z jednotlivých dotknutých ministerstiev, sa rozšíri o oblasť predchádzania vzniku odpadov. Táto skupina sa bude stretávať s cieľom nájsť riešenia na podporu predchádzania vzniku odpadov ako neoddeliteľnej súčasťi obehového hospodárstva a šetrenie primárnych zdrojov v zainteresovaných rezortoch (okrem MŽP SR najmä Ministerstvo hospodárstva SR, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR, Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR, Ministerstvo financií SR). Stretnutia pracovnej skupiny zvoláva MŽP SR na *ad hoc* báze.

Medzi najvýznamnejšie opatrenia v zmysle PPVO v SR na roky 2019 – 2025 môžeme zaradiť:

- prepojenie aktivít predchádzania vzniku odpadu s aktivitami týkajúcimi sa Agendy 2030 pre udržateľný rozvoj a prípravu Národného investičného plánu Slovenskej republiky na roky 2018 – 2030 (v rámci cieľa 12. Zabezpečiť udržateľnú spotrebu a výrobné schémy). Predchádzanie vzniku odpadu je neoddeliteľnou súčasťou obehového hospodárstva a ako také sa dotýka výrobkovej a spotrebiteľskej politiky (zodpovednosť: MŽP SR, termín plnenia je priebežný);
- zvýšenie poplatkov za ukladanie odpadov na skládky odpadov v rámci novely zákona o poplatkoch za uloženie odpadov v nadväznosti na jeho účinnosť a príslušného

- vykonávacieho predpisu (zodpovednosť: MŽP SR, termín: súčasťou novelizácie zákona o poplatkoch za uloženie odpadov a príslušného vykonávacieho predpisu);
- presadzovanie predchádzania vzniku odpadov do koncepčných dokumentov dotknutých rezortov (ekodizajn, inovatívne výrobné procesy, zelené verejné obstarávanie...) (zodpovednosť: MŽP SR, termín plnenia je priebežný);
 - zlepšenie informovanosti verejnosti prostredníctvom informačných a vzdelávacích kampaní, ktoré budú zamerané na predchádzanie vzniku odpadov. Plnenie opatrenia bude realizované v zmysle Rezortnej koncepcie environmentálnej výchovy, vzdelávania a osvetu do roku 2025, prostredníctvom aktivít Národného Projektu „Zlepšovanie informovanosti a poskytovanie poradenstva v oblasti zlepšovania kvality životného prostredia na Slovensku“, ako aj ďalších aktivít (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci so SAŽP, obcami, VÚC, OZV, neziskovými organizáciami, termín: priebežne);
 - ministerstvá a im podriadené organizácie, ako aj ústredné orgány štátnej správy budú dôsledne uplatňovať princípy zeleného verejného obstarávania v súlade s aktuálnym Národným akčným plánom pre zelené verejné obstarávanie v SR (v súčasnosti NAP GPP III, schválený uznesením vlády SR č. 590/2016 Z. z.). Postupne bude zavedené povinné zelené verejné obstarávanie pre samosprávne kraje a mestá. Postupné smerovanie k povinnému elektronickému zelenému obstarávaniu. Stimulovať zelené inovácie je potrebné zvýšením podielu zeleného obstarávania (zodpovednosť: ÚVO, ÚOŠS, termín: priebežne);
 - podpora predchádzania vzniku odpadov uplatňovaním udržateľných modelov výroby a spotreby prostredníctvom vytvorenia relevantných podmienok na rozvoj a implementáciu dobrovoľných nástrojov v oblasti environmentálnej politiky (environmentálne označovanie produktov, EMAS – schéma pre environmentálne manažérstvo a audit, zelené verejné obstarávanie) a prostredníctvom ekodizajnu (zodpovednosť: MŽP SR, SAŽP, MH SR, termín: priebežne).

3.1 Zmesový komunálny odpad

Cieľ: Znížiť množstvo zmesového komunálneho odpadu do roku 2025 o 50 % v porovnaní s rokom 2016.

V roku 2016 sa na Slovensku vyprodukovalo 1 184 729 ton zmesových komunálnych odpadov, čo predstavuje viac ako 60 % z celkového množstva komunálnych odpadov. Z tohto

množstva skončilo takmer 87 % na skládkach odpadov a 13 % bolo energeticky zhodnotených.

Nevyhnutnou podmienkou zodpovedného návrhu opatrení na zníženie množstva a škodlivosti zmesového komunálneho odpadu je znalosť jeho zloženia. V SR neexistuje jednotná metodika analyzovania zloženia zmesových komunálnych odpadov a ani povinnosť vykonávať tieto analýzy. Analýzy sú vykonávané iba na dobrovoľnej báze. Predmetné analýzy v SR vykonávajú občianske združenia Priatelia Zeme – SPZ a Inštitút cirkulárnej ekonomiky. Z prepočtov vychádza, že v zmesovom komunálnom odpade sú najviac zastúpenou zložkou biologicky rozložiteľné komunálne odpady v oboch typoch zástavby. V komplexnej bytovej výstavbe (KBV) to je v priemere takmer 42,5 % a v individuálnej bytovej výstavbe (IBV) viac ako 46 %. Z využiteľných zložiek sú na druhom mieste plasty (KBV a IBV – 11 %). Nasleduje papier (10,5 % a 7,5 %), sklo (7,2 % a 5,4 %) atď. Samostatnú pozornosť je potrebné venovať odpadu z nespotrebovaných potravín, ktorý je zastúpený v zmesovom komunálnom odpade v zástavbe KBV 6,6 % a v IBV 4,3 %. Zaujímavosťou je, že nevytriedený odpad tvorí v prípade KBV 13,2 % a v prípade IBV 11,8 %. To poukazuje na veľké možnosti znižovania množstva zmesových komunálnych odpadov. Inak povedané, v rámci systémov nakladania s komunálnymi odpadmi, ktoré v súčasnosti musia byť zavedené v obciach SR, by sa dalo znížiť množstvo zmesových komunálnych odpadov o cca 80 %.

Indikátory:

- množstvo komunálneho odpadu a zmesového komunálneho odpadu (tis. ton);
- množstvo zmesového komunálneho odpadu a komunálneho odpadu celkom (vrátane drobných stavebných odpadov) na HDP a počet obyvateľov.

Opatrenia:

- zmena nastavenia programov odpadového hospodárstva (POH) na úrovni krajov a samospráv: v rámci záväznej časti POH uviesť aktivity na predchádzanie vzniku odpadu formou konkrétnych krokov a cieľov (zodpovednosť: MŽP SR, termín: príprava k novele zákona o odpadoch);
- zavedenie povinného množstevného zberu komunálneho odpadu (zodpovednosť: MŽP SR, termín: k novele zákona o odpadoch a zákona č. 582/2004 Z. z. o miestnych daniach a miestnom poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady v znení neskorších predpisov);

- vypracovanie analýzy vplyvov zavedenia zberu odpadov „od dverí k dverám“ a množstvového zberu, ktoré sú spojené s evidenciou odpadov na úrovni obyvateľov ako nástroja na zavedenie týchto krokov na úrovni SR (zodpovednosť: MŽP SR, termín: k novele zákona o odpadoch a zákona č. 582/2004 Z. z. o miestnych daniach a miestnom poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady v znení neskorších predpisov);
- vypracovanie analýzy vplyvov zavedenia zberu odpadov „od dverí k dverám“ a množstvového zberu, ktoré sú spojené s evidenciou odpadov na úrovni obyvateľov ako nástroja na zavedenie týchto krokov na úrovni SR (zodpovednosť: MŽP SR, termín: december 2024);
- podpora systémov spätného odberu odpadov z výrobkov, ako aj lokálnych zálohových systémov formou úpravy legislatívy a ekonomickej motivácie (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s MH SR, termín: 2025);
- podpora informačných a vzdelávacích aktivít na predchádzanie vzniku ZKO vo forme systematického vzdelávania obyvateľov pomocou: portálu vytvorenému na predchádzanie vzniku odpadu a dobrých príkladov z praxe zo Slovenska a zahraničia uverejňovaných na portáli na predchádzanie vzniku odpadu (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci sa SAŽP a tretím sektorom, termín: priebežne).

Financovanie: Aktivity na predchádzanie vzniku zmesového komunálneho odpadu by mali byť financované z Environmentálneho fondu, informačné a vzdelávacie aktivity prostredníctvom národného projektu SAŽP, resp. v rámci plnenia Plánu hlavných úloh SAŽP, ako aj zo zdrojov Zeleného vzdelávacieho fondu, OZV a obcí v rámci ich originálnej pôsobnosti.

3.2 Biologicky rozložiteľný komunálny odpad

Cieľ: Znížiť množstvo biologicky rozložiteľných odpadov v zmesovom komunálnom odpade o 60 % do roku 2025 oproti stavu v roku 2016.

Podľa výsledkov analýz, ktoré v roku 2016 vykonali občianske združenia Priatelia Zeme – SPZ a Inštitút cirkulárnej ekonomiky vychádza, že v zmesovom komunálnom odpade sú najviac zastúpenou zložkou biologicky rozložiteľné komunálne odpady, a to v oboch typoch zástavby. V KBV to je priemere takmer 42,5 % a v IBV viac ako 46 %. Okrem toho sa v ňom nachádza aj potravinový odpad. V KBV to je priemere 6,6 % a v IBV 4,3 %. S cieľom znížiť množstvo BRKO ukladaných na skládkach odpadov a zvýšiť množstvo recyklovaných komunálnych odpadov bola ustanovená povinnosť zaviesť a uskutočňovať

jeho triedený zber. Jeho zavádzanie sa však rozbieha len pomaly a nedosahuje požadovanú úroveň. Ak k tomu pridáme zmenu trendov v hospodárení v rodinných domoch a stále väčšiu celoročnú dostupnosť ovocia a zeleniny, tak môžeme konštatovať, že množstvo biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov, ktoré sú vyhadzované do zmesových komunálnych odpadov, narastá.

Indikátory:

- množstvo BRKO (tis. ton),
- podiel biologicky rozložiteľných odpadov v zmesovom komunálnom odpade (%) (potreba dopracovania metodiky na určenie podielu BRKO),
- počet samospráv, ktoré podporujú domáce a komunitné kompostovanie/počet domácností, ktoré sa do domáceho kompostovania zapoja/počet komunít, ktoré sa zapoja do komunitného kompostovania (potreba dopracovania metodiky získania štatistických údajov).

Opatrenia:

- vypracovanie stratégie nakladania s BRKO, vrátane dôkladnej analýzy vzniku BRKO a aplikovania platnej hierarchie odpadového hospodárstva, s dôrazom na predchádzanie vzniku odpadu (zodpovednosť: MŽP SR, termín: 2020);
- legislatívna, finančná a informačná podpora domáceho a komunitného kompostovania (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci so SAŽP, Environmentálnym fondom a tretím sektorom, termín: priebežne);
- zavedenie systému štatistík na úrovni samospráv o počte domácností, ktoré si svojpomocne kompostujú biologické odpady formou domáceho a komunitného kompostovania (zodpovednosť: MŽP SR, termín: pripravované k novele zákona o odpadoch);
- príprava metodiky na výpočet množstiev kompostovaných biologicky rozložiteľných odpadov formou domáceho a komunitného kompostovania (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci so ZMOS, termín: 12/2020);
- vytvorenie jednotnej metodiky sledovania množstva a druhov biologicky rozložiteľných odpadov v zmesovom komunálnom odpade (vykonávania analýzy zmesového komunálneho odpadu) a zavedenie povinnosti vykonávania priebežných analýz (zodpovednosť: MŽP SR, termín: 2020);
- príprava a realizácia národného vzdelávacieho programu o predchádzaní vzniku biologicky rozložiteľných odpadov a odpadov z potravín pre jednotlivé cieľové skupiny – obyvateľov,

samosprávy a štátnu správu (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s MPRV SR, SAŽP a tretím sektorom, termín: príprava 2021, realizácia priebežne).

Financovanie:

Aktivity na predchádzanie vzniku biologicky rozložiteľného odpadu by mali byť financované z Environmentálneho fondu, operačného programu Kvalita životného prostredia a rozpočtov samospráv. Vzdelávacie aktivity aj zo zdrojov Zeleného vzdelávacieho fondu.

Odpad z potravín

Potravinový odpad je novou témou v odpadovom hospodárstve Slovenskej republiky (OH SR). Doposiaľ sa komplexne tejto problematike nevenoval žiaden strategický dokument MŽP SR. To znamená, že potravinovým odpadom sa explicitne nezaobera ani POH SR ani PPVO SR 2014 – 2018. Potravinový odpad je dôležitým prúdom odpadov aj z hľadiska Stratégie obmedzovania ukladania biologicky rozložiteľných odpadov na skládky odpadov, ktorú sú povinné členské štáty vypracovať v súlade s článkom 5(1) smernice 1999/31/ES o skládkach odpadu. V právnej úprave OH SR ani EÚ neexistuje presná definícia potravinového odpadu. Tento odpad bol zadefinovaný v rámci EÚ projektu FUSIONS: “Potravinový odpad sú všetky potraviny a ich nepožiteľné časti vyradené zo zásobovacieho reťazca potravín, ktoré sú buď ďalej iným spôsobom využité, alebo zneškodnené (zahŕňajúc vypestované, zaorané alebo nezobierané plodiny, anaeróbne vyhnívanie, produkciu bioenergie, kogeneráciu, spaľovanie, plodiny určené na zneškodnenie na skládkach odpadov alebo vyhodené do mora)”.

V EÚ sa približne 88 mil. ton potravín ročne stáva odpadom, čo predstavuje náklady vo výške 143 miliárd eur (Food waste, 2020). Potravinový odpad vzniká vo viacerých oblastiach: v primárnej výrobe (poľnohospodárstvo) pri výrobe a spracovaní potravín; vo veľkoobchode, maloobchode a distribúcii potravín; v zariadeniach spoločného stravovania a v domácnostiach. Z hľadiska potravinových strát a plytvania potravinami sa danej problematike venuje MPRV SR, ktoré v roku 2016 vypracovalo Plán predchádzania plytvaniu potravinami. Súčasťou uvedeného dokumentu je Akčný plán na predchádzanie plytvaniu potravinami, ktorý definuje ciele, opatrenia, zodpovednosti a financovanie aktivít v rokoch 2016 – 2019. Hlavnú zodpovednosť za plnenie cieľov má MPRV SR a jeho rezortné organizácie. Dokument predpokladá spoluprácu aj s ďalšími dotknutými orgánmi štátnej správy a samosprávy, vrátane MŽP SR.

Cieľ: Podporovať znižovanie vzniku potravinového odpadu, ktorý vzniká v maloobchode a u spotrebiteľa, a znížiť potravinové straty v celom reťazci výroby a distribúcie potravín.

Takto stanovený cieľ je v súlade s Akčným plánom EÚ pre obehové hospodárstvo (COM(2015) 614 final). OSN na svojom Valnom zhromaždení dňa 25. septembra 2015 prijalo rezolúciu, kde v rámci cieľov udržateľného rozvoja prijalo cieľ do roku 2030 znížiť o polovicu podiel na jedného obyvateľa globálneho plytvania potravinami na maloobchodnej a spotrebiteľskej úrovni a znížiť potravinové straty v rámci výrobných a dodávateľských reťazcov, vrátane strát po zbere. Zohľadňuje ho aj nová smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/851, ktorou sa mení smernica 2008/98/ES o odpade a smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/850, ktorou sa mení smernica 1999/31/ES o skládkach odpadov. V uvedených smerniciach sa okrem iného uvádza postupné obmedzenie skládkovania komunálneho odpadu na 10 % alebo menej z celkového množstva vzniknutého komunálneho odpadu do roku 2035 a nové opatrenia na podporu predchádzania vzniku odpadu.

Indikátory:

- množstvo biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu (tis. ton),
- podiel potravinového odpadu v komunálnom odpade (%) potravinového odpadu a podporu opätovného použitia.

Opatrenia:

- v zákone o odpadoch ustanoviť zákaz skládkovania potravinového odpadu z veľkoobchodu, maloobchodu a distribúcie s účinnosťou od 1. 1. 2023 (zodpovednosť: MŽP SR; v spolupráci s MPRV SR, termín: 2022);
- posúdiť možnosť zrušenia výnimiek pre povinnosť zavedenia a zabezpečovania vykonávania triedeného zberu biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu z domácností (zodpovednosť: MŽP SR, termín: 2022);
- podieľať sa na vypracovaní metodológie na dôsledné zisťovanie/meranie množstva vznikajúceho potravinového odpadu a spôsobov nakladania s potravinovým odpadom (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s MPRV SR, termín: priebežne);
- aktívne podporovať plnenie opatrení Akčného plánu na predchádzanie plytvaniu potravinami (zodpovednosť: MŽP SR, termín: priebežne);
- informačná podpora predchádzania vzniku potravinového odpadu z hľadiska dopadu na životné prostredie (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s MPRV SR a SAŽP, termín: priebežne);

- podporiť budovanie zón neštandardných potravín (napr. opticky neštandardné ovocie a zelenina) v maloobchodných prevádzkach formou informačných kampaní (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s MPRV SR a SAŽP, termín: priebežne).

Financovanie:

Národný projekt SAŽP, resp. v rámci plnenia Plánu hlavných úloh SAŽP, rozpočtové kapitoly príslušných ÚOŠS.

Odpad z papiera

Cieľ: Znižovať vznik odpadu z papiera a znižovať podiel papiera v zmesovom komunálnom odpade.

Za účelom vyhodnotenia plnenia cieľa aktuálneho PPVO SR 2014 – 2018 bol použitý indikátor „množstvo vzniknutého odpadu z papiera“ (19 12 01 – Papier a lepenka – Odpady z mechanického spracovania odpadu napr. triedenia, drvenia, lisovania, hutnenia a peletizovania inak nešpecifikované; 20 01 01 – Papier a lepenka – Zložky KO z triedeného zberu okrem 15 01).

Indikátory:

- množstvo odpadu z papiera (tis. ton),
- počet realizovaných informačných aktivít na podporu znižovania množstva spotrebovaného papiera.

Opatrenia:

- príprava a realizácia kampaní, v rámci ktorých budú obyvatelia informovaní o: množstvách spotrebovaného papiera na výrobu reklamných materiálov a rôznych katalógov; možnostiach ochrany pred nevyžiadanou poštou, napr. ponúkaním nálepky „Nevhadzujte reklamy“, ktorú si môžu obyvatelia nalepiť na svoju schránku (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s SAŽP, termín: počas trvania Národného projektu SAŽP);
- iniciovanie a spolupráca v oblasti obmedzovania vzniku a šírenia tlačených reklamných materiálov (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s MH SR, termín: priebežne).

Financovanie:

Príprava a realizácia kampaní by sa mala financovať v rámci Národného projektu SAŽP. Aktivity v zmysle § 7 ods. 1 a) vyhlášky č. 373/2015 o rozšírenej zodpovednosti výrobcov vyhradených výrobkov a o nakladaní s vyhradenými prúdmi odpadov v znení neskorších predpisov na predchádzanie vzniku odpadov z papiera môžu byť financované z poplatkov výrobcov do systému rozšírenej zodpovednosti výrobcov.

3.2.1. Objemný odpad

Ciel': Zvýšiť opätovné použitie objemného odpadu.

Objemný odpad predstavuje nepotrebné, opotrebované, zastarané veci väčších rozmerov, ktorých sa občania chcú a potrebujú zbaviť (napr. nábytok, sanitárne zariadenia, dvere, okná, podlahová krytina, koberce). Z dôvodu väčších rozmerov nie je možné na zber objemného odpadu využívať zberné nádoby na triedený zber, ako je to pri iných druhov odpadov. Preto sa na tento účel využíva forma organizovaného zberu v určitom termíne vopred určenom samosprávou (kalendárový zber) alebo odovzdaním na zberný dvor. V roku 2016 bol vyprodukovaný objemný odpad (katalógové číslo 20 03 07) na úrovni 193 991 ton (ŠÚ SR, 2017). Problémom pri spracovaní objemného odpadu je to, že je tvorený niekoľkými druhmi materiálov, ktoré sú navzájom spojené, alebo v niektorých prípadoch zlepené a sú od seba ťažko oddeliteľné. V mnohých prípadoch je však možné jednotlivé časti od seba oddeliť.

Bez ohľadu na to, či je možné jednotlivé časti od seba oddeliť alebo nie, pri nakladaní s týmto druhom odpadov sa tieto časti od seba často neoddeľujú a objemný odpad vo veľkej miere končí na skládkach odpadov alebo v spaľovni.

Opätovné používanie vecí, ktoré tvoria objemný odpad, je prioritou, nakoľko tento odpad je vnímaný ako materiálová banka, ktorú je možné opätovne využiť. V zahraničí je najčastejším spôsobom predchádzania vzniku objemných odpadov ich opätovné použitie prostredníctvom tzv. centier opätovného použitia, kde sa určité typy výrobkov, ktoré by sa inak stali objemným odpadom, opravujú a znovu využívajú.

Indikátory:

- množstvo objemného odpadu (tis. ton),
- množstvo opätovne použitého objemného odpadu (tis. ton).

Opatrenia:

- legislatívna, finančná a informačná podpora budovania centier opätovného použitia a centier opätovného použitia umiestnených na zberných dvoroch (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s obcami, ZMOS, ÚMS, termín: k novele zákona o odpadoch (legislatívna a finančná podpora), priebežne (informačné aktivity);
- informačná podpora budovania knižníc vecí a projektov výrobcov, ktorí odoberajú nábytok vlastnej výroby, prostredníctvom web portálu na predchádzanie vzniku odpadu (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s obcami (ZMOS, ÚMS), SAŽP, termín: priebežne);

- posúdenie možností zavedenia finančnej motivácie (z Environmentálneho fondu, OZV) pre subjekty zaoberajúce sa prípravou na opätovné používanie (napr. nábytok, textil) (zodpovednosť: MŽP SR, termín: 2025).

Financovanie:

Podpora budovania centier opätovného použitia a knižníc vecí by mala byť zapracovaná do priorít Environmentálneho fondu, kde by v rámci prioritných cieľov zameraných na predchádzanie vzniku odpadov boli nastavené špecifikácie činností zamerané na podporu budovania centier opätovného použitia. Zároveň je dôležité doriešiť udržateľnosť prevádzky centier opätovného použitia.

3.3 Plasty a obaly

Cieľ: Obmedziť používanie nerecyklovateľných jednorazových plastových obalov. Predchádzať vzniku nadmerného množstva obalov v rámci jedného výrobku. Podporovať recyklovateľnosť plastových výrobkov a obalov (v nadväznosti na Európsku stratégiu pre plasty v obehovom hospodárstve).

Analýza rokov 2010 – 2016 poukázala, že v rámci obalov a odpadov z obalov vznikol nárast tvorby odpadov z obalov (v rokoch 2010 – 2016 o 18 %), ako aj nárast množstva obalov uvedených na trh. Nárast oboch údajov je z hľadiska prevencie odpadov nepriaznivý. V roku 2016 vznik odpadu z obalov predstavoval 360 tis. ton a množstvo obalov uvedených na trh predstavovalo 518 tis. ton (SAŽP, 2018).

Indikátory:

- množstvo odpadu z obalov na množstvo obalov uvedených na trh (tis. ton),
- počet realizovaných informačných aktivít na podporu predchádzania vzniku obalov.

Opatrenia:

- vypracovanie analýzy zameranej na prieskum najčastejšie používaných obalov umiestnených na trh SR so zameraním na dotried'ovacie a recyklačné zariadenia a metodiky na posúdenie produktov umiestnených na trh z hľadiska recyklovateľnosti na Slovensku a okolitých krajinách (vzhl'adom na kapacity v regióne) (zodpovednosť: MŽP SR, termín: december 2020);
- prijatie opatrenia na podporu zvýšenia podielu opakovane použiteľných obalov uvedených na trh v rámci systémov opakovaného použitia obalov environmentálne vhodným spôsobom (zodpovednosť: MŽP SR, termín: k novele zákona o odpadoch);

- zníženie veľkosti predajnej plochy uvedenej v § 56 ods. 7 zákona o odpadoch. Týka sa povinnosti distribútora obalov, ktorý distribuuje nápoje v iných ako opakovane použiteľných obaloch predajom spotrebiteľovi, distribuovať nápoje rovnakého druhu aj v opakovane použiteľných obaloch v závislosti od predajnej plochy, ak sa také nápoje v nich na trh v SR uvádzajú (zodpovednosť: MŽP SR, termín: k novele zákona o odpadoch);
- zavedenie povinnosti poskytovať za úhradu všetky druhy plastových tašiek (vrátane veľmi ľahkých), následná analýza zníženia spotreby plastových tašiek po zavedení spoplatnenia za účelom posúdenia zavedenia zákazu poskytovania ľahkých plastových tašiek (zodpovednosť: MŽP SR, termín: novela zákona o odpadoch, priebežne);
- zákaz používania jednorazových plastových riadov, príborov, pohárov a nápojových slamiiek na verejných podujatiach (pozn.: podpora biologicky rozložiteľných jednorazových riadov) (zodpovednosť: MŽP SR, termín: k novele zákona o odpadoch, december 2022);
- zavedenie povinného používania opakovane použiteľných a kompostovateľných riadov, príborov a pohárov na verejných podujatiach (v dočasne zriadených stánkoch), povinný triedený zber biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov a povinné zabezpečenie ich spracovania (kompostáreň, bioplynová stanica) (zodpovednosť: MŽP SR, termín: novela zákona o odpadoch);
- zákaz používania jednorazových riadov, príborov, pohárov a slamiiek v trvalých prevádzkach (zodpovednosť: MŽP SR, termín: novela zákona o odpadoch);
- zákaz používania jednorazových plastových obalov na jedlo, ktoré nie sú recyklovateľné alebo kompostovateľné (v prípade kompostovateľných obalov zabezpečenie ich triedeného zberu a recyklácie) (zodpovednosť: MŽP SR, termín: k novele zákona o odpadoch);
- vypracovanie metodickéj pomôcky na podporu vzniku bezobalových obchodov, na podporu zavádzania bezobalovej distribúcie tovaru a používania opakovane použiteľných obalov (návrh opatrení na podporu používania opakovane použiteľných obalov, minimálne požiadavky na splnenie hygienických predpisov pre používanie vlastných – donesených obalov, odporúčania pre jednotný postup štátnej správy, vrátane kontrolných orgánov) (zodpovednosť: MŽP SR, MZ SR, ÚVZ v spolupráci s MPRV SR, termín: december 2023);
- informačná podpora budovania siete fontán na pitie vody na verejných miestach, pitia vody z vodovodu a vytvorenie mapy umiestnenia fontán na území SR (+ finančná podpora

prostredníctvom Environmentálneho fondu – žiadatelia podpory v zmysle zákona č. 587/2004 Z. z. o Environmentálnom fonde a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov) (zodpovednosť: MŽP v spolupráci so SAŽP, termín: priebežne);

- legislatívne zavedenie povinného používania nápojov iba vo vratných zálohovaných obaloch pre všetky orgány štátnej správy (zodpovednosť: MŽP, termín: k novele zákona o odpadoch);
- informačná podpora predchádzania vzniku obalov na portáli vytvorenom na predchádzanie vzniku odpadu: a) Vytvorenie národnej „Zero Waste“ databázy dobrých príkladov z praxe na portáli (informácie a mapa kamenných obchodov a internetových obchodov, ktoré ponúkajú bezobalový predaj potravín aj iných produktov, ktoré slúžia ako nástroj podpory rozvoja tohto modelu v praxi); b) zverejnenie metodologickej pomôcky na podporu vzniku bezobalových obchodov; c) jasné a správne informácie o biologicky rozložiteľných plastoch. Je potrebné poskytnúť informácie spotrebiteľovi, ktoré plasty môžu byť označené ako „kompostovateľné“ alebo „biologicky rozložiteľné“ a ako by sa s nimi malo zaobchádzať po použití; d) ako obmedziť nadmerné používanie obalov; e) zverejnenie informácií podporujúcich budovanie a používanie fontán na pitie vody a pitie vody z vodovodu a mapy umiestnenia fontán na území SR (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci so SAŽP, termín: priebežne).

Financovanie:

Aktivity na predchádzanie vzniku odpadov z obalov a plastového odpadu v zmysle § 7 ods. 1 a) vyhlášky č. 373/2015 Z. z. o rozšírenej zodpovednosti výrobcov vyhradených výrobkov a o nakladaní s vyhradenými prúdmi odpadov v znení neskorších predpisov by mali byť financované z poplatkov výrobcov do systému rozšírenej zodpovednosti výrobcov, systému zálohovania vybraných obalov, z Národného projektu SAŽP, resp. v rámci plnenia Plánu hlavných úloh SAŽP, Environmentálneho fondu a vzdelávacie aktivity aj zo zdrojov Zeleného vzdelávacieho fondu a obcí (analýzy odpadov a vzdelávacie aktivity).

3.4 Stavebné odpady

Cieľ: Znižovať množstvo zneškodňovaných stavebných odpadov a odpadov z demolácií.

Takto stanovený cieľ nie je primárne zameraný na predchádzanie vzniku odpadu. Predpokladá sa, že obmedzovaním skládkovania sa vyvinie tlak na predchádzanie vzniku odpadu, jeho opätovné využívanie a recykláciu (centrá opätovného používania, bazáre, recyklačné spoločnosti). Nevyhnutným predpokladom pre kvantitatívne stanovenie cieľa a sledovanie jeho plnenia je zistiť skutočné množstvá vznikajúcich stavebných odpadov a odpadov z demolácií a spôsoby nakladania s týmto prúdom odpadov.

V roku 2016 vznik stavebných odpadov a odpadov z demolácií predstavoval úroveň 2 343 tis. ton a množstvo zneškodňovaných stavebných odpadov a odpadov z demolácií predstavovalo úroveň 492 tis. ton.

Indikátory:

- množstvo vzniknutých stavebných odpadov a odpadov z demolácií a zneškodňované stavebné odpady (tis. ton),
- počet realizovaných informačných aktivít na podporu centier opätovného používania stavebného materiálu.

Opatrenia:

- zvýšenie poplatkov za skládkovanie stavebných odpadov a odpadov z demolácií (zodpovednosť: MŽP SR, termín: v rámci novely zákona o poplatkoch za uloženie odpadov);
- podpora vytvárania bazárov alebo centier opätovného používania stavebného materiálu formou propagačných a vzdelávacích aktivít, ako aj informačnými kampaňami o úspešných príkladoch v SR aj zahraničí (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s SAŽP, termín: priebežne);
- vypracovanie analýzy možností opakovaného používania stavebného materiálu z demolačných a rekonštrukčných prác (zodpovednosť: MŽP SR, termín: 2021).

Financovanie:

Národný projekt SAŽP, resp. v rámci plnenia Plánu hlavných úloh SAŽP.

Nebezpečné odpady

Cieľ: Pokračovať v nastúpenom trende znižovania vzniku nebezpečného odpadu.

V zmysle § 2 ods. 9 zákona o odpadoch nebezpečný odpad je odpad, ktorý má aspoň jednu nebezpečnú vlastnosť uvedenú v prílohe III (vlastnosti odpadu, pre ktoré sa odpad považuje

za nebezpečný) Nariadenia Komisie (EÚ), ktorým sa nahrádza príloha III k smernici EP a Rady 2008/98/ES o odpade. Vznik nebezpečného odpadu vykazoval od roku 2010 do roku 2014 kontinuálny pokles. Od roku 2014 množstvo vzniknutého nebezpečného odpadu začalo narastať a za obdobie rokov 2010 – 2016 predstavoval nárast 14 %, čo predstavuje negatívny trend. V roku 2016 vzniklo 496 tis. ton nebezpečného odpadu.

Európska komisia navrhla podporiť lepší dizajn výrobkov tým, že finančný príspevok, ktorý hradia výrobcovia v rámci systémov rozšírenej zodpovednosti výrobcu, by bol diferencovaný na základe nákladov po skončení životnosti ich výrobkov. Mal by sa tým zabezpečiť priamy hospodársky stimul pre dizajn výrobkov, ktoré sa dajú ľahšie recyklovať alebo opätovne použiť.

Indikátor:

- množstvo nebezpečného odpadu (tis. ton).

Opatrenie:

- podpora ekodizajnu v nadväznosti na Akčný plán pre obehové hospodárstvo (zodpovednosť: MŽP SR a MH SR, termín: priebežne).

Financovanie:

Rozpočtové kapitoly príslušných ústredných orgánov štátnej správy.

Odpad z ťažobného priemyslu

Cieľ: Znižovať vznik odpadu z ťažobného priemyslu pomocou uplatnenia platnej legislatívy a vykonávaním pravidelných kontrol v rámci štátneho dozoru. Prevencia závažných havárií, ktoré by mohli mať dopad na životné prostredia a zdravie ľudí, (tento cieľ je dlhodobý. Treba zohľadniť, že úložiská kategórie B sú na rozdiel od kategórie A kontrolované najmenej raz za 4 roky).

Problematiku odpadu z ťažobného priemyslu upravuje zákon č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon č. 514/2008 Z. z.“) a zákon č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších predpisov. Ťažobný odpad je podľa zákona č. 514/2008 Z. z. definovaný ako odpad, ktorý vzniká pri prieskume, otváraní, príprave, dobývaní ložísk nerastov a pri prevádzke v lomoch, vrátane úpravy, zušľachtovania a skladovania nerastov vykonávaných v súvislosti s ich dobývaním, ako aj pri ťažbe, úprave a skladovaní rašeliny. Zvýšenie snahy prevádzkovateľov o ukladanie vyťaženého materiálu späť do vyťažených priestorov je jedna z priorit znižovania množstva odpadu z ťažobného

priemyslu. Materiál, ktorý je podľa zákona č. 514/2008 Z. z. považovaný za odpad, stále predstavuje použiteľný materiál – výrobok, bez potreby dodatočnej úpravy, ktorý je len momentálne nepredajný alebo je jeho využitie určené na rekultiváciu ložiskového priestoru. Tento fakt môže výrazne ovplyvniť množstvo odpadu z ťažobného priemyslu zaznamenaného v tabuľkách a štatistikách.

Indikátor:

- množstvo odpadu z ťažobného priemyslu (tis. ton).

Opatrenie:

- Uplatňovanie platnej legislatívy a pravidelné vykonávanie štátneho dozoru u prevádzkovateľov úložísk odpadu z ťažobného priemyslu, spojené s obhliadkou úložiska. Vhodné je vytvorenie fotodokumentácie daného úložiska na neskoršie porovnanie stavu úložiska (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci s MH SR, MDV SR, SAŽP, HBÚ, OBÚ, okresnými úradmi a prevádzkovateľmi úložísk odpadu z ťažobného priemyslu, termín: priebežne).

Financovanie:

Na základe zákona č. 514/2008 Z. z. je prevádzkovateľ povinný pred začatím prevádzky úložiska a počas prevádzky úložiska vytvárať účelovú finančnú rezervu, ktorej prostriedky sa použijú na uzavretie úložiska, jeho monitorovanie po jeho uzavretí, na rekultiváciu úložiska a rekultiváciu územia ovplyvneného úložiskom. Prevádzkovateľ, ktorý prevádzkuje viac úložísk, vytvára účelovú finančnú rezervu pre každé úložisko osobitne.

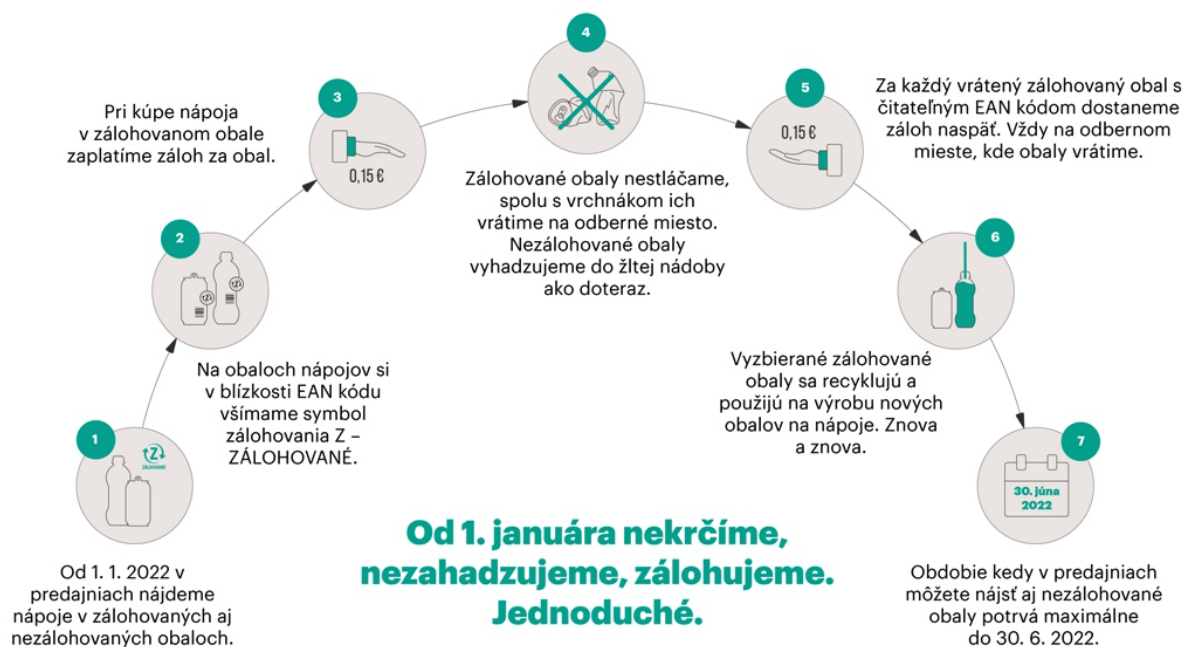
3.5 Vyhodnocovanie plnenia cieľov Programu predchádzania vzniku odpadov Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025

Program predchádzania vzniku odpadov Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025 sa vyhodnocuje v súlade s § 7 ods. 5 zákona o odpadoch.

Na zabezpečenie plnenia cieľov programu je potrebné pravidelne vyhodnocovať stav v oblasti predchádzania vzniku odpadov. MŽP SR v spolupráci s ostatnými zainteresovanými ministerstvami a organizáciami pripraví priebežné vyhodnotenie cieľov programu a predloží ho na rokovanie vlády SR spolu s vyhodnotením plnenia cieľov programu odpadového hospodárstva. V prípade zaznamenania významných problémov v dosahovaní stanovených cieľov sa PPVO prehodnotí a vykoná sa jeho aktualizácia aj v priebehu obdobia, na ktoré je program vypracovaný (zodpovednosť: MŽP SR v spolupráci so SAŽP, termín: 2024).

Príklady predchádzania vzniku odpadov v SR

Veľmi účinným opatrením, ktoré zamedzuje vznik plastového odpadu (PET fľaše) a plechoviek je zavedenie zálohovania plastových nápojových obalov (obr. 11). Toto opatrenie je na Slovensku spustené od 1. 1. 2022. Pod nový systém spadajú všetky plastové fľaše a plechovky na nápoje s objemom od 0,1 do 3 litrov, existuje však aj niekoľko výnimiek. Označovanie zálohovaných fliaš a plechoviek je jednotné, zálohované obaly majú na etikete veľké „Z“ v recyklačných šípkach a text „ZÁLOHOVANÉ“. Výška zálohy je jednotná pre plastové fľaše a plechovky, 15 eurocentov. Nápoje sa vracajú do odberného automatu – zálohomatu vo väčšom obchode alebo v prípade menších potravín napríklad pri pokladni, kde sa načítajú cez ručný skener.



Obr. 11 Systém zálohovania v SR, platný od 1. 1. 2023 (Správca zálohového systému 2022)

Za prvý rok fungovania priniesol tento systém výborné výsledky. Návratnosť PET fliaš a plechoviek prekročila 70 %, pričom optimistické scenáre ráтали max. s podielom 60 %.

Podľa riaditeľa Správcu zálohového systému Mariána Áča sa v prvom roku zaregistrovalo viac ako 3 900 zálohovaných produktov a vytvorila sa sieť 3 008 odberných miest, z nich až 1 824 je takých, ktoré sa do systému zapájali dobrovoľne. Automatizované riešenia v podobe zálohomatov využíva až takmer 75 % všetkých odberných miest. „Spoločnými silami sme už v implementačnom roku vybierali viac ako 820 miliónov zálohovaných obalov, pričom na trh bolo uvedených približne 1,1 miliardy zálohovaných

obalov,“. Približne 57 % vyzbieraných obalov tvoria plastové fľaše (468 mil. ks) a 43 % plechovky (353,4 mil. ks).

Na doplnenie informácie ponúkame aktuálny prehľad štatistík k 13. 2. 2023:

- 99 608 373 kusov vyzbieraných PET fliaš (59 %) a plechoviek (41 %) v roku 2023,
- 292 aktívnych registrovaných výrobcov,
- 3 686 aktívnych registrovaných čiarových kódov,
- 265 aktívnych registrovaných obchodníkov,
- 3 031 registrovaných odberných miest,
- 1 190 povinných odberných miest,
- 1 841 dobrovoľných odberných miest,
- 2 256 automatizovaných odberných miest so zálohmatom,
- 775 odberných miest s ručným skenerom (výsledky zálohovania za prvý rok prekonalí všetky očakávania, návratnosť prekročila 70 %. MŽP SR, 2023).

Jednou z najčastejšie používaných metód predchádzania vzniku odpadov, ktorá sa používa smerom k širokej verejnosti je **propagácia a osвета**. Ako príklad je možné uviesť leták (obr. 12), ktorý vyrobilo MŽP SR a občianske združenie Priatelia Zeme – SPZ, kde ponúka jednoduché riešenia na predchádzanie tvorby odpadov. Materiál je publikovaný pod názvom „Predchádzanie vzniku odpadov v domácnostiach. 7 krokov na zníženie množstva odpadov z domácnosti“.



Obr. 12 Predchádzanie vzniku odpadov z domácnosti – informačný leták

(MŽP SR, Priatelia Zeme – SPZ, o.z.)

Propagácia a osвета, ako súčasť kampane podporujúcej zníženie tvorby odpadov, zohráva dôležitú úlohu aj na miestnej (lokálnej) úrovni. V tomto prípade veľmi dôležitú úlohu zohráva miestna samospráva.

Ak príklad je možné uviesť obec Hornú Ves v okrese Prievidza, ktorá priamo na svojej webovej stránke „nabáda“ obyvateľov obce, ako sa správať, a tým predchádzať vzniku tvorby odpadov. Táto osвета je súčasťou tzv. pozitívnych motivačných faktorov, ktoré v konečnom dôsledku môžu pozitívne vplyvať na celkovú výšku poplatku za komunálne odpady (obr. 13).

1. Uprednostňujte nákupy tovarov vo veľkých baleniach, ako aj vo vratných obaloch a obmedzte nákupy tovarov balených vo viacerých jednorazových obaloch.



Balená voda nie je bezpečnejšia ako voda z vodovodu. V skutočnosti, viac ako polovica všetkých balených vôd pochádza z vodovodu.

Kupovanie balenej vody je ako splachovanie peňazí dole odtokom. Balená voda stojí od 0,30 € za liter do 0,70 € za liter, pri porovnaní s pár centami za vodu z vodovodného kohútika to robí z balenej vody 1000x násobne drahšiu.

Odpad z balenej vody je hlavným zdrojom znečistenia planéty.

2. Snažte sa obmedziť nákup tovaru krátkej životnosti

3. Nakupujte radšej miestne a lokálne potraviny bez zbytočných obalov.

4. Obmedzte nákup balených vôd, snažte sa ich nahradiť vodou z vodovodu.



5. Obmedzte nákup cez e-shop, nakoľko krabica slúži len na prepravu tovaru a ihneď po odbalení sa z nej stáva odpad.

6. Nakupujte trvanlivé potraviny, aby ste predišli plytvaniu s potravinami.

7. V rámci stravovania sa v reštauráciách využite možnosť naložiť si len toľko jedla, koľko zvládnete zjesť, aby ste predišli plytvaniu s potravinami.

8. Skúste vymeniť jednorazové plienky za opakovane použiteľné

9. Nakupujte rýchlo kaziaci sa tovar v menších množstvách, aby sa predišlo plytvaniu s potravinami.

10. Nekupujte si v obchode plastové tašky ani iné jednorazové obaly, slúžiace na prepravu zakúpeného tovaru do domácností, radšej si z domu zoberte textilné tašky a rôzne sietky, či obaly, ktoré použijete viac krát.

Obr. 13 Opatrenia zavedené na podporu predchádzania vzniku odpadu na území obce Horná Ves (OÚ Horná Ves, 2022)

Samospráva v meste Partizánske na svojom webovom sídle umiestnila skupinu odporúčaní, ako predchádzať vzniku odpadov, ktoré zhrnula do základných 7 oblastí:

- 1) neplytvajme jedlom,
- 2) nekupujme zbytočné obaly,
- 3) odmietajme veci, ktoré nepotrebujeme,
- 4) vymeňme jednorazové veci za opakovane použiteľné,
- 5) požičiavajme si veci,
- 6) triedme všetky obaly,
- 7) kompostujme biologické odpady.

Všetky informácie, ktoré samospráva uviedla, čerpala z informačného letáku, ktorý v roku 2018 pripravilo pre MŽP SR o. z. Priatelia Zeme – SPZ.

Ako ďalší príklad je možné uviesť obec Palárikovo, ktorá je jedným z priekopníkov propagátorom **aktivít smerujúcich k nulovému odpadu**. Podnetom k zmene prístupu v nakladaní s komunálnymi odpadmi bola nutnosť uzavrieť starú obecnú skládku odpadov. Prvým krokom bola analýza súčasného stavu. Obec urobila rozbor odpadov, čím zistila, aké je zloženie produkovaného odpadu. Ukázalo sa, že objemovo najväčšou zložkou sú bioodpady, ktoré boli zastúpené až 30-timi %. Nasledovali PET fľaše – 25 %, papier – 15 %, sklo – 5 %, ostatné plasty – 5 % ... Potvrdilo sa tiež, že iba malá časť ľudí nosí vytriedené suroviny do miestnych zberných surovín. A to i napriek pravidelnej 17-ročnej propagácii obecným úradom. Na základe analýzy dospela obec k nasledujúcim záverom:

- je ekonomicky neúnosné a neefektívne vozit' využiteľné suroviny na skládku odpadov, navyše ak vzdialenosť k najbližšej skládke odpadov a ceny za uloženie odpadu sú niekoľkonásobne vyššie ako boli doteraz,
- je nutné zaviesť taký systém zberu odpadov, ktorý by bol pre ľudí maximálne pohodlný a zároveň pre obec ekonomicky únosný.

V roku 2000 začali propagačné akcie na podporu domáceho a komunitného kompostovania. Využili sa obecné noviny, pravidelné vysielanie miestneho rozhlasu, letáky, prednášky a besedy na školách. Na podporu kompostovania zakúpila obec štiepkovač a v dobe orezávania stromov zaisťuje štiepkovanie konárov. Táto kampaň sa pravidelne každoročne opakuje a je neustále dopĺňaná o nové aktivity, akými sú napr. výroba kompostovacích zásobníkov, ktoré sú umiestňované do domácností, premietanie inštruktážnych videofilmov, praktické ukážky zakladania kompostu, osвета od domu k domu, poradenstvo, ale aj zriadenie telefónnej „zelenej“ linky a prevádzanie kontroly.

V roku 2002 obec zaviedla vysokoúčinný systém zberu odpadov. Počas štyroch rokov bol zavedený separovaný zber papiera a lepenky, nápojových kartónových obalov, skla, plastov, kovových obalov, elektronického odpadu, pneumatík, autobaterií, káblov, veľkoobjemových odpadov, nebezpečných odpadov, drobných stavebných odpadov a pod. Na všetky tieto suroviny má obec zmluvných odberateľov.

Pre domácnosti bol zavedený vrecový systém zberu. Každá domácnosť dostáva toľko vriec, koľko potrebuje. V čase zvozu vyseparovaných zložiek, ktorý je vždy vopred vyhlásený miestnym rozhlasom, môžu domácnosti vyložiť pred svoj dom odpady, ktoré sú im bezplatne odvezené. Jedinou podmienkou je, že musia byť vytriedené podľa druhu.



Obr. 14 Separovaný zber na základnej škole v Palárikove (a) a kompostovisko pred bytovým domom (b) (Priatel'ia Zeme – SPZ, 2012)

Vytriedené suroviny sú odvážané jedenkrát za mesiac. Separovaný zber je zavedený do všetkých inštitúcií v obci: na Obecný úrad, ZŠ (obr. 14a) a MŠ, poštu, poľnohospodárske družstvo, bytový dom (obr. 14b), lesný závod..., ale tiež do predajní, reštaurácií a dokonca je zavedený aj na miestnom cintoríne, čo je pravdepodobne stredoeurópska rarita. V obci je v prevádzke aj zberný dvor, kam môžu pôvodcovia odpadu podľa potreby nosiť vyseparované zložky komunálneho odpadu.

V obci sa kompostuje aj biologický odpad z verejnej zelene, cintorína, ale aj od obyvateľov, ktorí ho z akéhokoľvek dôvodu nedokážu sami doma skompostovať. Obec zriadila malú kompostáreň na miestnom poľnohospodárskom družstve v silážnej jame. Veľký dôraz sa kladie na **neustále sa opakujúce informačno-propagačné kampane** zamerané na separovaný zber, kompostovanie, predchádzanie vzniku odpadov a opakované používanie. Prebiehajú prednášky, výchovné akcie na školách, motivačné súťaže, burza šatstva apod. Výsledky dosiahnuté v obci Palárikovo búrajú všetky mýty. Propagáciou domáceho kompostovania a triedením odpadu sa docielilo zníženie množstva zmesových komunálnych odpadov z 1 250 ton v roku 2000 na 330 ton v roku 2005, respektíve z 285 kg odpadu na osobu a rok na 75 kg. Zníženie o viac ako 70 % v priebehu piatich rokov rúca všetky mýty o tom, že množstvo zmesového komunálneho odpadu musí narastať. Práve vďaka dôrazu na prevenciu vzniku odpadu dokázalo Palárikovo zaznamenať v roku 2005 takmer 78 %-nú mieru materiálového využitia. Tieto výsledky opäť úspešne rúcajú mýty o nedosiahnuteľnosti 50 %-nej miery materiálového využitia komunálnych odpadov. Vďaka vysokej zapojenosti obyvateľov, veľmi kvalitne vytriedeným surovinám a nadšeniu pre systém je separovaný zber odpadov v Palárikove ziskový a to i napriek tomu, že poplatky za odpad patria medzi najnižšie na Slovensku. Od januára 2005 je v Palárikove zavedený množstevný zber zmesových komunálnych odpadov, pričom cena za jeden vývoz 110-litrovej nádoby je 30 Sk

(0,96 EUR). Poplatok je chápaný, rovnako ako v iných obciach smerujúcich k „nulovému odpadu“, ako stimulačný nástroj na znižovanie zmesového komunálneho odpadu.

Do separovaného zberu odpadov je zapojených v obci 98 % obyvateľov a do domáceho kompostovania 90 % obyvateľov, čo v strednej Európe nemá obdobu.

V rámci rozširovania dobrej myšlienky vypracovala obec projekt integrovaného regionálneho systému nakladania s odpadmi. Do systému, ktorý sa začal realizovať od februára 2004, je zmluvne zapojených celkom 28 obcí s 50 000 obyvateľmi (Moňok, 2018).

Prikladom, ako znížiť celkové náklady na odpadové hospodárstvo, je aj obec Košeca. Vďaka projektu „Projekt znižovania množstva komunálnych odpadov v obci Košeca“ si obec stanovila cieľ znížiť vznik komunálnych odpadov podporou domáceho a komunitného kompostovania, rozširovaním triedeného zberu odpadov a zavedením systému úľav na poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady. Projekt začala realizovať v roku 2008 a trvá dodnes.

Vďaka propagácii, osвете a nastaveniu mnohých pozitívnych stimulov, ako napr. zavedeniu systému úľav z poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady, sa podarilo v obci počas dvoch rokov znížiť množstvo zmesových komunálnych odpadov o 30 % a celkové množstvo komunálnych odpadov o 21 %. Do triedenia odpadov sa zapojilo až 81 % domácností.

Týmto finančným stimulom sa obci v priebehu necelých dvoch rokov podarilo do separácie odpadu zapojiť 659 domácností, čo je cca 81 % z celkového počtu v obci.

Obec dokázala znížiť náklady na odpadové hospodárstvo o takmer 40 % a darí sa jej to udržať naďalej.

Vo vyššie uvedení obciach a ďalších samosprávach na Slovensku sa uplatňuje osem najúčinnějších prvkov predchádzania vzniku komunálnych odpadov:

- 1) platby podľa množstva vyprodukovaného odpadu,
- 2) aktivity na zníženie množstva biologických odpadov,
- 3) podpora opakovane použiteľných plienok,
- 4) odmietanie reklamných materiálov,
- 5) podpora zberu textilu na charitatívne účely,
- 6) podpora pitia vody z vodovodu,
- 7) podpora mliečnych automatov,
- 8) organizovanie/podpora bazárov s nepotrebnými vecami.

Všeobecné princípy „Konceptie smerovania k nulovému odpadu“ v porovnaní so súčasnou praxou ú uvedené v tabuľke 9.

Tab. 9 Všeobecné princípy „Konceptie smerovania k nulovému odpadu“ v porovnaní so súčasnou praxou (Predchádzanie vzniku a triedenie komunálnych odpadov. Príručka pre samosprávu, 2012)

	Dnešná prax	„Konceptia smerovania k nulovému odpadu“
Hlavné princípy	<ul style="list-style-type: none"> tok surovín z prírodných zdrojov putuje vo forme odpadov na skládky a do spaľovní nízka zodpovednosť výrobcov za environmentálne a sociálne dopady výrobkov a obalov dôraz na centralizovaný a kapitálovo nákladný priemysel, často kontrolovaný nadnárodnými korporáciami (ťažba i nakladanie s odpadmi) 	<ul style="list-style-type: none"> uzavretý tok surovín s minimálnymi vstupmi a výstupmi zodpovednosť výrobcov za celý životný cyklus výrobkov a obalov, ktorá ovplyvňuje dizajn tovaru dôraz na miestnych podnikateľov, rozvoj regionálnych ekonomík, zamestnanosť
Štátna politika	<ul style="list-style-type: none"> nakladanie s odpadmi financujú poplatníci regulácia vybraných exhalácií a ďalších emisií v daných zariadeniach priame a nepriame dotácia ťažobného a odpadového priemyslu 	<ul style="list-style-type: none"> odpady odstraňujú výrobcovia zo zákona zodpovední za svoje výrobky po ukončení životnosti vytvorenie podmienok alebo priamych dotácií, ktoré podporujú rozvoj priemyslu šetriaceho prírodné zdroje
Dodávky prírodných materiálov	<ul style="list-style-type: none"> orientácia na prírodné zdroje a ťažbu toxické materiály 	<ul style="list-style-type: none"> dôraz na recykláciu materiálov a šetrnú ťažbu prírodných surovín dôraz na používanie netoxických materiálov
Dizajn výrobkov a obalov	<ul style="list-style-type: none"> dôraz na marketing a predaj pozornosť recyklácii, čistej produkcii alebo ekologickému dizajnu výrobcovia venujú iba tam, kde ich k tomu prinúti pozornosť verejnosti krátka životnosť výrobkov, umožňujúca zvýšiť predaj 	<ul style="list-style-type: none"> ekologický dizajn, snaha znížiť spotrebu prírodných zdrojov i znečistenia na minimum, obmedziť náklady na recykláciu alebo opakované použitie dôraz na minimalizáciu odpadu, trvanlivosť, opraviteľnosť a recyklovateľnosť tovaru maximálna životnosť výrobkov
Výroba	<ul style="list-style-type: none"> firmy sa snažia minimalizovať krátkodobé výrobné náklady inštaláciou čistiacich zariadení tzv. na konci potrubia (filtrov, odstraňovanie vzniknutých odpadov atď.) 	<ul style="list-style-type: none"> výrobcovia zavádzajú nové technológie zamerané na maximálne zníženie odpadov, znečistenia a plytvania, rozvoj recyklácie a opakovaného použitia výrobcovia nesú zodpovednosť za svoje výrobky a obaly po skončení ich životného cyklu výrobcovia presadzujú princípy nulového odpadu pri výrobe svojho tovaru zmluvami s dodávateľmi, aby aj oni niesli zodpovednosť za svoje výrobky
Predaj a distribúcia	<ul style="list-style-type: none"> predajcovia a distribútori neprijímajú zodpovednosť za environmentálne dopady dôraz sa kladie na širokú ponuku a medzinárodný obchod 	<ul style="list-style-type: none"> rozvoj prenájmu výrobkov, ktoré zostávajú vo vlastníctve výrobcu alebo predajcu predajcovia a distribútori sú aktívnymi partnermi pri spätnom odbere výrobkov a propagácii environmentálne šetrného tovaru dôraz na miestnych výrobcov, miestnu distribúciu a predaj
Spotreba	<ul style="list-style-type: none"> zákazníci si vyberajú tovar podľa ceny a krátkodobej kvality 	<ul style="list-style-type: none"> zákazníci si vyberajú výrobky podľa environmentálnych dopadov, ceny a kvality zákazníci sa podieľajú na recyklácii a opakovanom použití výrobkov
Koniec životného cyklu	<ul style="list-style-type: none"> množstvo environmentálnych nákladov nie je zahrnutých v cene daňoví poplatníci nesú väčšinu nákladov na skládkovanie a recykláciu 	<ul style="list-style-type: none"> cena zahŕňa úplné náklady na environmentálne dopady výrobkov a odpadov výrobcovia nesú väčšinu nákladov za odstránenie tovaru po skončení jeho životného cyklu

Ďalšie praktické príklady nakladania s biologicky rozložiteľným odpadom, ktoré priamo ovplyvňujú koncové možnosti využívania bioodpadu pred tým, než skončí ako odpad určený na spaľovanie a uloženie na skládku, uvádzame v kapitole 5.

Použitá literatúra:

Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: [https://www.minzp.sk/agenda-2030/Akčný_plán_EÚ_pre_obehové_hospodárstvo_COM\(2015\)_614_final](https://www.minzp.sk/agenda-2030/Akčný_plán_EÚ_pre_obehové_hospodárstvo_COM(2015)_614_final), [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: [http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:](http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=en)

52015DC0614&from=en

Európska stratégia pre plasty v obehovom hospodárstve, COM(2018) 28 final. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK-EN/TXT/?from=EN&uri=CELEX%3A52018DC0028>

Food waste, 2020. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en

MOŇOK, B. 2018. Obec Palárikovo úspešne smeruje k nulovému odpadu. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: <http://www.priateliazeme.sk/spz/informacie/obec-palarikovo-uspesne-smeruje-k-nulovemu-odpadu>

Nariadenie Komisie (EÚ), ktorým sa nahrádza príloha III k smernici EP a Rady 2008/98/ES o odpade

Národný investičný plán Slovenskej republiky na roky 2018 – 2030. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: <https://mirri.gov.sk/sekcie/investicie/narodny-investicny-plan/>

Národným akčným plánom pre zelené verejné obstarávanie v Slovenskej republike na roky 2016 – 2020. [online]. [cit. 2023-10-03]. Dostupné na: <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/21622/1>

Národný Projekt „Zlepšovanie informovanosti a poskytovanie poradenstva v oblasti zlepšovania kvality životného prostredia na Slovensku. 2023. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: <https://www.sazp.sk/projekty/narodne-projekty/>

Opatrenia zavedené na podporu predchádzania vzniku odpadu na území obce Horná Ves. OÚ Horná Ves, 2022. [online]. [cit. 2023-10-03]. Dostupné na: <https://www.hornaves.sk/opatrenia-zavedene-na-podporu-predchadzania-vzniku-odpadu.html>

Plán predchádzania plytvaniu potravinami. 2016. [online]. [cit. 2023-10-02]. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/index.php?navID=47&sID=111&navID2=1400>

Predchádzanie vzniku a triedenie komunálnych odpadov. Príručka pre samosprávy. 2012. Košice : Priatelia Zeme – ŠPZ. 35. strán. [online]. [cit. 2023-10-03]. Dostupné na: https://www.medzev.sk/e_download.php?file=data/editor/169sk_2.pdf&original=2-4%20predchadzanie%20vzniku%20odpadu.pdf

Predchádzanie vzniku odpadov z domácnosti – informačný leták. MŽP SR, Priatelia Zeme – SPZ, o.z. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/odbor-odpadoveho-hospodarstva/predchadzanie-vzniku-odpadov.pdf>

Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2014 – 2018. [online]. [cit. 2023-10-03]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/register-a-zoznamy/ppvo-vlastnymaterial.pdf>

Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025. [online]. [cit. 2023-10-03]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/ppvo-sr-19-25.pdf>

Rezortná koncepcia environmentálnej výchovy, vzdelávania a osvetu do roku 2025. Bratislava : MŽP SR. 35 s. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: <https://www.sazp.sk/app/cmsFile.php?disposition=i&ID=59>

Smernica 1999/31/ES o skládkach odpadov. [online]. [cit. 2023-10-02]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/SK/legal-content/summary/landfill-of-waste.html>

Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/851, ktorou sa mení smernica 2008/98/ES o odpade5 a smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/850, ktorou sa mení smernica 1999/31/ES o skládkach odpadov.

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES z 19. novembra 2008 o odpade a o zrušení určitých smerníc. [online]. [cit. 2023-10-02]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>

Vyhláška č. 373/2015 o rozšírenej zodpovednosti výrobcov vyhradených výrobkov a o nakladaní s vyhradenými prúdmi odpadov v znení neskorších predpisov

Výsledky zálohovania za prvý rok prekonalí všetky očakávania. Návratnosť prekročila 70%. MŽP SR, 2023. [online]. [cit. 2023-10-04]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/spravy/februar/vysledky-zalohovania-za-prvy-rok-prekonali-vsetky-ocakavania-navratnost-prekrocila-70.html>

Zákon č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Zákon č. 587/2004 Z. z. o Environmentálnom fonde a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákon č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva v znení neskorších predpisov

4 Manažovanie odpadového hospodárstva v podmienkach Slovenskej republiky

Odpadové hospodárstvo je kritickým aspektom dnešnej spoločnosti. Ide o odvetvie zaoberajúce sa širokou škálou problémov, ktoré je potrebné vyriešiť, aby sa zabezpečila zelenšia, lepšia a zdravšia budúcnosť. Produkcia odpadu je sprievodným znakom existencie človeka. Produkcia a vlastnosti odpadu závisia od rozvoja činnosti človeka a od zvyšovania jeho náročnosti. Správne nakladanie s odpadom zabezpečuje zneškodňovanie odpadu tak, aby sa minimalizoval jeho vplyv na ľudské zdravie alebo životné prostredie. Nakladanie s odpadmi je vážny problém, ktorý má dopad na všetky typy komunit. Kvôli zlým zberným systémom a nelegálnym skládkam je to však náročný boj. A tieto výzvy možno prekonať použitím správnych techník a taktiky.

Odpad sa zvyčajne vyrába z rôznych zdrojov, vrátane inštitucionálnych, komerčných, priemyselných a domácností. Okrem toho môže nesprávna likvidácia odpadu viesť k vyhadzovaniu odpadu, nezákonným skládkam a znečisteniu životného prostredia, čo ovplyvňuje ekosystém. Z dlhodobého hľadiska to ovplyvní aj kvalitu pôdy, vody a vzduchu. Niektoré faktory, ktoré prispievajú k tvorbe odpadu, sú urbanizácia, populácia a ekonomický rast. Produkcia odpadu rýchlo narastá a očakáva sa, že v nasledujúcich rokoch porastie. Napriek tomu sa množstvo vyprodukovaného odpadu môže medzi jednotlivými miestami značne líšiť, čo má významný vplyv na životné prostredie aj verejné zdravie, čo môže viesť k šíreniu chorôb. Zabezpečiť ochranu prírodného prostredia nielen pre nás, ale aj pre ďalšie generácie, si vyžaduje stanoviť priority a ciele environmentálnej politiky, usporiadať opatrenia stratégie udržateľného rozvoja a následne vypracovať legislatívne opatrenia aj v oblasti odpadového hospodárstva, postupu manipulácie s odpadom a jeho správneho zneškodňovania. Každý podnik sa potýka s výzvami ako zmysluplne čeliť problémom s odpadom. V rámci manažmentu v podniku môžeme stanoviť osem kľúčových výziev, ktoré je potrebné v rámci podnikateľského subjektu riešiť. Odpad podľa súčasných predstáv nie je len zdrojom environmentálnych problémov. Odpad má aj pozitívne črty. Dnešná predstava o odpade je, že má duálny charakter a to, ako zdroj environmentálnych problémov a ako zdroj surovín a nosič energie (Hronec a i., 2012). Využitie týchto princípov je základom pre uplatnenie koncepcie Obehového hospodárstva (Európska komisia, 2015).

4.1 Kritické oblasti v podnikateľskom prostredí

Nakladanie s pevným odpadom výrazne ovplyvňuje kvalitu života, verejné zdravie a životné prostredie. Dokonca aj s najlepšimi postupmi a technologickým pokrokom stále existujú určité výzvy pri efektívnom nakladaní s odpadom.

1. Infraštruktúra zberu a likvidácie odpadu

Jedným z hlavných problémov odpadového hospodárstva je nedostatok primeranej infraštruktúry zberu a likvidácie odpadu. A nedostatok správneho zberu, prepravy a likvidácie odpadu vedie k vážnym environmentálnym problémom, vrátane odpadu a nelegálnych skládok. Zlé nakladanie s odpadom tiež zvyšuje riziko prepuknutia chorôb, pretože úlomky sa hromadia a priťahujú škodcov. Vo všeobecnosti môže slabá infraštruktúra spôsobiť sociálne problémy, ohrozenie verejného zdravia a zhoršovanie životného prostredia. Na riešenie týchto problémov sú potrebné investície do vhodnej infraštruktúry odpadového hospodárstva vid' obr. 15. Efektívne nakladanie s odpadom teda zabezpečí, aby sa s odpadom nakladalo bezpečne, efektívne a zodpovedne a chránilo komunitu pred negatívnymi vplyvmi.



Obr. 15 Kolobeh odpadu

2. Finančné obmedzenia

Ďalším významným problémom je nedostatočné financovanie programov odpadového hospodárstva. Mnohým komunitám, najmä tým v rozvojových krajinách, chýbajú potrebné financie na zapojenie sa do infraštruktúry alebo programov odpadového hospodárstva. To môže mať za následok nedostatočné služby odpadového hospodárstva. Nedostatočné financovanie môže napríklad brániť komunitám v prístupe k vhodným zberným

a likvidačným službám, čo vedie k odpadom a nezákonnému skládkovaniu. Nedostatok financií môže navyše viesť k nesprávnemu nakladaniu s nebezpečným odpadom, čo predstavuje veľké ohrozenie životného prostredia a zdravia ľudí.

3. Nedostatočná podpora zo strany miest

Odpor voči prijímaniu postupov odpadového hospodárstva môže pochádzať z rôznych zdrojov, vrátane ľudí, spoločností a vlád. Upustenie od vykonávania opatrení v oblasti odpadového hospodárstva môže mať negatívne dôsledky. Môže to byť spôsobené nedostatkom vedomostí, falošnými presvedčeniami, sociálnymi alebo ekonomickými bariérami. Ľudia nemusia dodržiavať najlepšie postupy odpadového hospodárstva, pretože sú zvyknutí na to, ako sa veci robia teraz, alebo si myslia, že zmena nie je potrebná. Na druhej strane by podniky neprijali najlepšie postupy, pretože by sa mohli obávať nákladov na implementáciu nových postupov odpadového hospodárstva. Podobne politické a sociálne ťažkosti môžu brániť vládam prijať zmeny. Preto je dôležité informovať a zapojiť ľudí do diskusie o hodnote odpadového hospodárstva na prekonanie odporu (<https://www.upperinc.com/>).

4. Neefektívna recyklácia alebo kompostovanie

Obmedzené možnosti recyklácie alebo kompostovania sú ďalšou výzvou pre nakladanie s tuhým komunálnym odpadom, ktoré má významný vplyv na životné prostredie. Je to preto, že obciam chýbajú zdroje alebo infraštruktúra na realizáciu programov recyklácie a kompostovania. Nedostatok recyklačných zariadení vo vidieckych regiónoch vedie k väčšiemu objemu odpadu, ktorý sa presúva na skládky. Navyše, veľa vecí, ktoré možno recyklovať alebo kompostovať, ako napríklad niekoľko foriem plastov, regionálne recyklačné zariadenia odmietajú. Okrem toho, niektoré mestá kvôli svojej geografickej polohe nemali prístup k zariadeniam na recykláciu a kompostovanie, čo ich nútilo spoliehať sa na skládky alebo spaľovne odpadu.

5. Stále sa meniaci klíma

Nakladanie s odpadom ovplyvňuje aj zmena klímy. Produkcia, preprava a likvidácia odpadu sú ovplyvnené rastúcimi teplotami a meniacimi sa poveternostnými podmienkami. Napríklad meniace sa vzorce zrážok môžu sťažiť prepravu odpadu v dôsledku zvyšujúcich sa teplôt. Okrem toho môže zmena klímy viesť aj k znehodnocovaniu skládok, čo spôsobuje

riziká pre životné prostredie a verejné zdravie. V dôsledku toho musia plánovači odpadového hospodárstva pri vývoji svojich stratégií a metód zväžiť zmenu klímy. Zásadný význam má aj prijatie techník udržateľného nakladania s odpadom, ako je znižovanie, opätovné používanie a recyklácia odpadu, ako aj investície do obnoviteľnej energie a nízkouhlíkových technológií nakladania s pevným odpadom (www.businesswaste.co.uk).

6. Nedostatok technologického pokroku

To znamená absenciu efektívnych, nákladovo efektívnych technológií na riadenie a likvidáciu odpadu udržateľným spôsobom. Súčasná technológia používaná v priemysle odpadového hospodárstva sú však nedostatočné, čo vedie k neefektívnosti pri zbere a spracovaní odpadu. Napríklad proces triedenia a oddeľovania recyklovateľných materiálov sa vykonáva ručne a je náročný na prácu. V dôsledku toho sa proces stáva nákladným a dokonca vedie k potenciálnemu ohrozeniu zdravia a bezpečnosti pracovníkov. Automatizované technológie triedenia a separácie teda môžu pomôcť znížiť manuálne úsilie a prekonať tieto výzvy. Preto je dôležité zavádzať nové technológie do sektora odpadového hospodárstva. Efektívne využívanie technológií môže pomôcť znížiť náklady, zlepšiť postupy recyklácie a podporiť udržateľné spôsoby nakladania s odpadom.

7. Obmedzený technologický pokrok

Neznamená to, že ide o absenciu efektívnych, nákladovo efektívnych technológií na riadenie a likvidáciu odpadu udržateľným spôsobom. Súčasná technológia používaná v priemysle odpadového hospodárstva sú však nedostatočné, čo vedie k neefektívnosti pri zbere a spracovaní odpadu. Napríklad proces triedenia a oddeľovania recyklovateľných materiálov sa vykonáva ručne a je náročný na prácu. V dôsledku toho sa proces stáva nákladným a dokonca vedie k potenciálnemu ohrozeniu zdravia a bezpečnosti pracovníkov. Automatizované technológie triedenia a separácie teda môžu pomôcť znížiť manuálne úsilie a prekonať tieto výzvy. Preto je dôležité zavádzať nové technológie do sektora odpadového hospodárstva. Efektívne využívanie technológií môže pomôcť znížiť náklady, zlepšiť postupy recyklácie a podporiť udržateľné spôsoby nakladania s odpadom.

8. Nejasné nariadenia

Nejasné nariadenia sú ďalšou významnou výzvou pre recyklačný priemysel. To môže zahŕňať nezrovnalosti v politikách a postupoch nakladania s odpadom medzi štátmi alebo

krajinami. V dôsledku toho môžu byť rôzne spoločnosti na nakladanie s odpadom pôsobiace vo viacerých jurisdikciách zmätené. Na riešenie tejto výzvy sú potrebné jednoduché, jasné a konzistentné predpisy. To by mohlo zahŕňať šandardizáciu definícií recyklovateľných a kompostovateľných materiálov, ako aj rozvoj vnútroštátnych alebo medzinárodných politík pre nakladanie s odpadom. Uvedením týchto 8 výziev sa zoznam nekončí. Ak sa pozrieme na to podrobnejšie, zoznam sa môže rozšíriť a pre spoločnosti zaoberajúce sa odpadovým hospodárstvom to môže byť ťažšie (<https://www.upperinc.com>, 2022).

4.2 Modely (spôsob) posudzovania odpadu

V rámci praxe poznáme dva základné modely hodnotenia odpadu: charakterizácia odpadu alebo audit odpadu. Oba tieto modely možno aplikovať na určenie aktuálneho percenta odklonu odpadu v danej jednotke. Charakterizácia odpadu je formálne, praktické hodnotenie odpadu na charakterizáciu špecifických typov a množstiev odpadu produkovaného zariadením, pričom sa určuje súčasné percento odklonu odpadu v danej jednotke, ako aj percento potenciálneho odklonu odpadu. Počas charakterizácie odpadu strana vykonávajúca hodnotenie otvorí každé vreco a vyprázdni každý zásobník. Rozložia sa plachty, na ktoré sa vysype odpad. Presné percento zneškodnenia odpadu sa určí katalogizáciou hmotnosti každého koša pomocou váh a zaznamená sa typ tuhého komunálneho odpadu každého koša pred jeho vyprázdnením, potom sa určí, či je pod prijateľnou hranicou pre kontamináciu (v súlade s miestnymi obmedzeniami programu) vážením nesprávne umiestnených položiek. Potom strana vykonávajúca hodnotenie fyzicky separuje druhy odpadu, pričom určí maximálne percento potenciálneho odklonu odpadu identifikáciou nesprávne umiestnených položiek, ktoré by sa mohli recyklovať, kompostovať atď., a podľa potreby znova zvažiť. Ak nie je možné priamo vážiť pomocou váhy, na určenie hmotnosti sa používajú prepočítavacie faktory EPA objem/váženie (alebo iné konverzné faktory špecifické pre dané miesto).

Charakterizácia odpadu môže byť užitočná najmä vtedy, keď sa najprv identifikuje, čo sa v zariadení vyhodí, čo sa dá alebo nedá recyklovať, a určí sa, či má zariadenie potenciál stať sa zariadením s nulovým odpadom na základe jeho súčasnej produkcie odpadu a zmesi komunálneho odpadu druhov a množstva tuhého odpadu. Vykonanie charakterizácie odpadu môže tiež pomôcť identifikovať, ako najlepšie vzdelávať zamestnancov a hostí o tom, ako môžu zlepšiť triedenie odpadu. Kvôli metódam používaným pri charakterizácii odpadu môže

byť charakterizácia odpadu náročnejšia na čas, prácu a na zvoz odpadu. Po zhodnotení druhu odpadu je tiež potrebné jeho ďalšie čistenie.

Ďalšou formou je audit odpadu. Na rozdiel od špecifikácie, audit odpadu je hodnotenie odpadu z ohľadom na určenie typov a množstiev odpadu produkovaného zariadením, pričom sa určuje aktuálne percento odklonu odpadu v danej jednotke, ale priamo sa neurčuje percento potenciálneho odklonu odpadu v danej lokalite. Počas auditu odpadu strana vykonávajúca hodnotenie odpadu katalogizuje hmotnosť každej nádoby pomocou váh a zaznamenáva typ tuhého komunálneho odpadu každej nádoby, ale nádoby nevyprázdni a určí, či je pod prijateľnou hranicou kontaminácie prostredníctvom vizuálnej kontroly. Ak nie je možné priamo vážiť pomocou váh, na určenie hmotnosti sa používajú prevodné koeficienty EPA objem/hmotnosť (alebo iné konverzné faktory špecifické pre dané miesto). V rámci tejto publikácie sa budeme hlbšie venovať problematike auditu odpadov.

4.3 Audit odpadu v podnikateľskom sektore

Odpadové hospodárstvo je kritickým aspektom dnešnej spoločnosti. Ide o odvetvie zaoberajúce sa širokou škálou problémov, ktoré je potrebné vyriešiť, aby sa zabezpečila zelenšia, lepšia a zdravšia budúcnosť. Správne nakladanie s odpadom zabezpečuje zneškodňovanie odpadu tak, aby sa minimalizoval jeho vplyv na ľudské zdravie alebo životné prostredie. Svetová banka predpokladá, že do roku 2025 sa na celom svete vyprodukuje 2,2 miliardy ton pevného odpadu. Preto je vhodné nakladanie s odpadom nevyhnutné pre zdravie a bezpečnosť komunity. Odpad sa zvyčajne produkuje z rôznych zdrojov a to inštitucionálnych, komerčných, priemyselných a domácností. Okrem toho môže nesprávna likvidácia odpadu viesť k vyhadzovaniu odpadu, nezákonným skládkam a znečisteniu životného prostredia, čo ovplyvňuje ekosystém (Waste audit methodology, 2020). Z dlhodobého hľadiska to ovplyvní aj kvalitu pôdy, vody a vzduchu. Niektoré faktory, ktoré prispievajú k tvorbe odpadu, sú urbanizácia, populácia a ekonomický rast. Produkcia odpadu rýchlo narastá a očakáva sa, že v nasledujúcich rokoch porastie. Napriek tomu sa množstvo vyprodukovaného odpadu môže medzi jednotlivými miestami značne líšiť, čo má významný vplyv na životné prostredie aj verejné zdravie, čo môže viesť k šíreniu chorôb. Podľa Great Forest tvorí 77 % firemného odpadu papier, sklo, kov, elektronický odpad a organické materiály, ktoré sa dajú – a mali by – recyklovať. Len 23 % odpadu je hodných skládok. Ak ste dostali možnosť skontrolovať, koľko odpadu vaša spoločnosť likviduje, je na

vás, aby ste zistili, o aký druh odpadu ide, či môžete znížiť mieru skládkovania a ušetriť peniaze.

Jednou z najviac prehliadaných oblastí potenciálnych úspor je program odpadového hospodárstva v podniku. Odpad, ktorý vzniká vo vašom podnikaní, je nielen škodlivý pre životné prostredie, ale aj finančne zaťažuje. Prichádzate o prostriedky investované do nákupu prevádzkových položiek a vznikajú vám náklady na ich likvidáciu. Odpadový audit je cenným riešením, ako sa vyhnúť zbytočným stratám. Vyhadzovanie väčšieho množstva odpadu, ako je potrebné, zvyšuje náklady na podnikanie a potenciálne prispieva k strate cenných zdrojov.

Rastúce trendy environmentálneho povedomia a spoločenskej zodpovednosti podnikov prinútili spotrebiteľov nakupovať od spoločností, ktoré uprednostňujú zelené iniciatívy. Ak chcete využiť tento trend, potrebujete údaje na vytvorenie najpremyslenejšieho plánu útoku a tu prichádza na rad audit odpadu. Môže poskytnúť cenný prehľad o programe likvidácie odpadu v podniku a pomôcť identifikovať oblasti zlepšenia a úspory nákladov v spoločnosti. Skôr ako začneme riešiť samotný audit odpadov, je potrebné mať zadefinované čo je odpad a aké druhy odpadov poznáme.

4.4 Čo je odpad?

Podľa definície Programu Spojených národov pre životné prostredie (UNEP) je odpad látka alebo predmet, ktorý bol alebo má byť odstránený pre jeho nepotrebnosť, alebo musí byť odstránený podľa ustanovení vnútroštátnych právnych predpisov.

Hierarchiu odpadového hospodárstva do práva EÚ zaviedla smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadoch. Slovenská legislatíva pod pojmom odpad rozumie hnutelnú vec, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, chce sa jej zbaviť alebo je v súlade so zákonom, alebo osobitnými predpismi povinný sa jej zbaviť (zákon č. 223/2001 Z. z.) Príloha č. 1 k zákonu č. 223/2001 Z. z. medzi odpady radí napr. výrobky, pre ktoré už držiteľ nemá upotrebenie, výrobky, ktoré nezodpovedajú požadovanej akosti, výrobky po záručnej lehote, znehodnotenú alebo znečistené materiály, zariadenia, odpad po čistiacich operáciách, obalové materiály, kontajnery, nepoužiteľné súčiastky, odpad z priemyselných procesov a podobne.

V rámci zákona o odpadoch č.75/2015 Z. z. sa odpady zaraďujú do skupín, podskupín a druhov, označených šesťmiestnym číslom. Prvé dvojčíslenie označuje skupinu, druhé podskupinu a tretie dvojčíslenie druh odpadu.

Tieto sa evidujú v Katalógu odpadov, čiže je vytvorený jednotný systém podrobného členenia odpadov. Úlohou je definovať rozsah vplyvu na zdravie ľudí, vplyvu na životné prostredie, alebo len samotné zatriedenie odpadu, evidovanie množstva vznikajúceho v jednotlivých kategóriách a slúži na identifikáciu odpadu.

Z hľadiska klasifikácie odpadov treba zdôrazniť ich členenie podľa Katalógu odpadov. Katalóg odpadov je odvodený od európskeho katalógu odpadov a vydaný vo vyhláske MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení vyhlásky č. 320/2017 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov. Jednotlivým odpadom sa v ňom priradujú katalógové čísla odpadov, ktoré sú zostavené podľa pôvodu vzniku odpadu. Katalóg vytvára dvadsať skupín delených na podskupiny, ktoré obsahujú jednotlivé skupiny odpadov. Každá skupina má svoje katalógové číslo a zároveň kategóriu, ktorá indikuje jeho vlastnosti ako „N“ – nebezpečné odpady, alebo „O“ – ostatný odpad (odpad, ktorý nie je nebezpečný).

Odpady sú v Katalógu odpadov zaradené podľa ich pôvodu a podmienok nakladania s nimi na nebezpečné odpady, ako aj podľa ich vlastností alebo obsahu škodlivín, ktoré určujú, alebo môžu podmieňovať ich nebezpečnosť. Škodlivinou je spravidla látka, ktorá má jednu alebo viac nebezpečných vlastností a je obsiahnutá v odpade v takom množstve alebo v takej koncentrácii, že môže byť príčinou poškodenia zdravia ľudí, smrti ľudí alebo poškodenia ich hmotného majetku alebo životného prostredia (Stričík, 2019).

Odpady sa podľa zákona delia na dva druhy (Soldán a i., 2005):

- **nebezpečné (N)**

Nebezpečný odpad označovaný (N) je odpad, ktorý svojimi vlastnosťami predstavuje ohrozenie verejného zdravia a životného prostredia.

Nebezpečný odpad je odpad, ktorý má aspoň jednu nebezpečnú vlastnosť uvedenú v prílohe osobitného predpisu (zákon č.79/2015 Z. z.). Ide o vlastnosti odpadov, na základe ktorých sú zaradené do skupín nebezpečných odpadov od HP 1 až po HP 15. Nebezpečný odpad je termín používaný celosvetovo na popisanie odpadu, ktorý je nebezpečný alebo ťažko uložitelný, spracovateľný alebo odstrániteľný a môže obsahovať zložky, ktoré sú žieravé, toxické, reaktívne, karcinogénne, infekčné, dráždivé alebo inak škodlivé pre ľudské zdravie, a tiež ktoré môžu byť nebezpečné pre životné prostredie (Williams, 2005). Jedným z hlavných zdrojov nebezpečných odpadov je chemický priemysel.

Patria sem odpady produkované niektorými priemyselnými odvetviami, rádioaktívny odpad, odpad z bitúnkov, kafilérií, nemocníc a iné. Každý druh nebezpečného odpadu má

špecifický kód nebezpečných vlastností podľa katalógu odpadov. Tieto odpady sa musia likvidovať v súlade s platnou legislatívou a za pomoci špecifických postupov (www.slovensko.sk).

- **ostatné (O)**

Pri ostatnom odpade ide o taký druh odpadu, ktorý nevykazuje ani jednu z vlastností nebezpečného odpadu. Sem zaraďujeme organický poľnohospodársky odpad, stavebnú hlušinu a iné. Podľa miesta vzniku možno odpady rozdeliť na (Soldán a i., 2005):

- **komunálny odpad**

Veľmi širokou a rôznorodou skupinou odpadov sú komunálne odpady. Charakterizovať materiálové zloženie tejto skupiny odpadov sa nedá celkom presne, ale ide o odpady tak organického, ako aj anorganického pôvodu. Pretože táto skupina odpadov má svoje špecifiká, a to rôznorodosť, množstvo, potenciál druhotných surovín a energie, patrí komunálny odpad medzi skupiny odpadov, ktorým je venovaná zvýšená pozornosť. Chápanie termínu „komunálny odpad“ je rozdielne v medzinárodnom kontexte, ale aj medzi krajinami v rámci EÚ27. OECD uvádza, že komunálny odpad zahŕňa odpad z domácností, vrátane objemného odpadu, podobný odpad z obchodu, kancelárskych budov a inštitúcií, malých a stredných podnikov, odpad z dvorov a záhrad, odpad z čistenia ulíc, obsah uličných košov a odpad z trhovísk.

Definícia podľa portálu verejnej správy pojednáva o komunálnom odpade nasledovne:

Komunálny odpad je zmesový odpad a oddelene vyzbieraný odpad z domácností, vrátane papiera a lepenky, skla, kovov, plastov, biologického odpadu, dreva, textílií, obalov, odpadu z elektrických zariadení a elektronických zariadení, použitých batérií a akumulátorov a objemného odpadu, vrátane matracov a nábytku, zmesový odpad a oddelene vyzbieraný odpad z iných zdrojov, ak je tento odpad svojím charakterom a zložením podobný odpadu z domácností (slovensko.sk).

Ich súčasťou je i premenlivé množstvo najrozličnejších nebezpečných látok. Podľa zákona o odpadoch „Komunálne odpady sú odpady z domácnosti vznikajúce na území obce pri činnosti fyzických osôb a odpady podobných vlastností a zloženia, ktorých pôvodcom je právnická osoba alebo fyzická osoba – podnikateľ, okrem odpadov vznikajúcich pri bezprostrednom výkone činností tvoriacich predmet podnikania alebo činností právnickej osoby alebo fyzickej osoby – podnikateľa; za odpady z domácností sa považujú aj odpady z nehnuteľností slúžiacich fyzickým osobám na ich individuálnu rekreáciu, napríklad zo záhrad, chát, chalúp, alebo na parkovanie alebo uskladnenie vozidla používaného

pre potreby domácnosti, najmä z garáží, garážových stojísk a parkovacích stojísk. Komunálnymi odpadmi sú aj všetky odpady vznikajúce v obci pri čistení verejných komunikácií a priestranstiev, ktoré sú majetkom obce alebo v správe obce, a taktiež pri údržbe verejnej zelene, vrátane parkov a cintorínov, ktoré sú majetkom obce alebo v správe obce a ďalšej zelene na pozemkoch fyzických osôb“ (zákon č. 79/2015 Z. z.).

Komunálnymi odpadmi sú aj všetky odpady vznikajúce v obci pri čistení verejných komunikácií a priestranstiev, ktoré sú majetkom obce alebo v správe obce, a taktiež pri údržbe verejnej zelene vrátane parkov a cintorínov a ďalšej zelene na pozemkoch právnických osôb, fyzických osôb a občianskych združení (zákon č. 223/2001 Z. z. z 15. mája 2001 o odpadoch; Gašparíková, Gallovič). Ku komunálnemu odpadu nepatria odpady vznikajúce pri bezprostrednom výkone činností tvoriacich predmet podnikania alebo činnosti právnickej osoby alebo fyzickej osoby – podnikateľa.

Produkcia komunálneho odpadu s rozvojom spoločnosti rastie a vhodné zneškodňovanie odpadu sa spätne stáva limitujúcim faktorom ďalšieho rozvoja spoločnosti. Množstvo vyprodukovaného odpadu často priamo závisí od príjmov a životného štýlu (Morejon et al., 2012). Komunálne odpady, resp. odpady domácností sú všetky veci, ktoré rodiny a ostatní ľudia žijúci v domácnosti vyhodí. Niektoré odpady z domácností sa zneškodňujú skládkovaním, iné sa recyklujú.

Za nakladanie s komunálnym odpadom zodpovedá:

a) obec, ak ide o:

1. zmesový odpad a oddelene vyzbieraný odpad z domácností,
2. zmesový odpad z iných zdrojov,
3. drobný stavebný odpad;

b) ako pôvodca odpadu fyzická osoba – podnikateľ a právnická osoba, ak ide o:

1. oddelene vyzbieraný odpad z iných zdrojov, na ktorý sa nevzťahuje rozšírená zodpovednosť výrobcov,
2. elektroodpad a použité batérie a akumulátory,
3. oddelene vyzbieraný odpad z obalov z iných zdrojov a oddelene vyzbieraný odpad z neobalových výrobkov z iných zdrojov.

• priemyselný odpad

Priemyselný odpad je odpad z rôznych procesov výroby. Patria sem napríklad: kaly, zvyšky produktov, prach z pecí, trosky a popol. Väčšina priemyselného odpadu pochádza z troch typov priemyselných odvetví: metalurgický, nemetalurgický a potravinársky

priemysel. Priemyselný odpad sa môže v jednotlivých odvetviach líšiť podľa použitých surovín, výrobných procesov a výstupných produktov (JeyaSundar, 2020). Priemyselné odpady predstavujú vyše 80 % množstva všetkých odpadov vyprodukovaných na Slovensku.

Priemyselný odpad sa rozdeľuje na plyný, pevný a kvapalný. Zahŕňa látky obsahujúce nebezpečné materiály, toxické chemikálie a iné chemikálie, medicínsky odpad, odpady zo spracovania minerálov a nerastov, odpady z dreva a papiera, organické odpady a anorganické zvyšky (Gürses et al., A., 2016).

Priemyselný odpad možno vo všeobecnosti rozdeliť do dvoch typov:

- ✓ bezpečný,
- ✓ nebezpečný (Milliati et al., 2019).

Priemyselný odpad, ktorý je bezpečný, je odpad z priemyselnej činnosti, ktorý neohrozuje ani verejné zdravie, ani životné prostredie, napríklad kartón, plasty, kovy, sklo, kameň a organický odpad. Nebezpečný odpad predstavujú zvyšky z priemyselnej činnosti, ktoré môžu poškodiť verejné zdravie alebo životné prostredie, napr. horľavé, žieravé, aktívne a toxické materiály. (Milliati et al., 2019) V niektorých krajinách je priemyselný odpad usporiadaný do 3 hlavných oblastí: inertný odpad, odpad prispôsobiteľný komunálnemu odpadu a špeciálny odpad. Metodiky analýzy zloženia odpadu by mali byť zamerané nielen na druh odpadu, ale aj na využitie (materiálové, energetické), ktoré je v aktuálnej situácii vhodné, teda na nasmerovanie konkrétneho odpadu (Makatúrová, 2011).

- **energetický odpad**

Odpad, ktorý sa nevytriedi a materiálovo nezhodnotí, končí na skládkach. Pritom všetok nesešparovaný, tzv. zmesový komunálny odpad, možno energeticky zhodnotiť napr. spaľovaním a výrobou tepla a elektrickej energie. Výhrevnosť takéhoto komunálneho odpadu je porovnateľná s hnedým uhlím a dosahuje 8 – 10 MJ/kg, pričom výhrevnosť niektorých druhov odpadov prevyšuje 30 MJ/kg. Na Slovensku sa komunálny odpad spaľuje v dvoch spaľovniach, v Bratislave a v Košiciach, s celkovou ročnou kapacitou okolo 200 000 ton. Optimálnym spôsobom energetického zhodnocovania komunálneho odpadu na Slovensku je jeho spoluspaľovanie v cementárskom priemysle (<http://www.siea.sk/>).

V Európe je v prevádzke viac ako 340 zariadení na energetické využívanie komunálneho odpadu. Energetické využívanie odpadov je z hľadiska životného prostredia

neutrálne vo vzťahu k CO₂ a spaľovaním odpadu sa na rozdiel od skládkovania zamedzuje emisiám skleníkových plynov. Na skládkach končí 80 % odpadov a len 5 % sa využíva na ďalšie spracovanie.

Výhody energetického zhodnocovania odpadov:

- ✓ získavanie tzv. „alternatívnej energie“, čím sa šetria primárne energetické zdroje,
- ✓ možnosti vylúčenia zmesových domových odpadov zo skládok,
- ✓ možnosti odstránenia reziduálneho komunálneho odpadu (odpad po vyseparovaní druhotných surovín a bioodpadov),
- ✓ minimalizácia objemu odpadu pri konečnom zneškodnení (z odpadu ostáva 10 – 15 % popola),
- ✓ dokonalá hygienizácia odpadov,
- ✓ detoxikácia organických polutantov (Jandačka a i., 2014).

Nevýhody energetického zhodnocovania odpadov:

- ✓ odpad sa musí podľa použitej technológie upravovať,
- ✓ pri energetickom zhodnocovaní zmesových a komunálnych odpadov je nevyhnutné zabezpečiť kontinuálne meranie zloženia odpadov,
- ✓ pri zneškodňovaní škodlivých zložiek emisií (PCDD/PCDF) treba nasadiť investične náročné prídavné zariadenia (Jandačka a i., 2014).

Podľa skupenstva sa odpad delí na (Soldán a i., 2005):

- **tuhý odpad**

Tuhé odpady majú veľmi rôznorodé zloženie a predstavujú významný environmentálny problém. Najčastejšie sú produkované v priemysle, poľnohospodárstve, ale i v domácnostiach. Najproblematickejšími sú tie tuhé odpady, ktoré vykazujú podiely nebezpečných látok poškodzujúcich životné prostredie. Tuhé odpady sú zneškodňované formou ich ukladania na skládky odpadov, prípadne ich spaľovaním v spaľovniach. Rozoznávame principiálne dva druhy odpadu:

- ✓ prírodný odpad – vzniká predovšetkým v kolobehu prírodných látok, je teoreticky dokonalý – má svojho odberateľa a spotrebiteľa,
- ✓ odpad vzniknutý v dôsledku ľudskej činnosti – pre tento druh odpadu neexistuje takmer žiaden odberateľ, ktorý by ho vedel prirodzenou cestou spracovať a využiť pre seba (Takáčová a Miškufová, 2011).

- **kvapalný odpad**

Kvapalné odpady majú veľké zastúpenie a vytvárajú sa pri priemyselnej alebo poľnohospodárskej výrobe. Kvapalný odpad je problematický svojím objemom, pretože obsah odpadových látok sa pohybuje v priemere len do 15 % tuhých látok, zvyšok tvorí voda. Tieto odpady sú zneškodňované v čistiarňach odpadových vôd, ktoré zabezpečujú navrátenie vyčistenej vody do prírody. Rôzne druhy tekutých odpadov sa dostávajú do riek a potokov, prípadne i do podzemných vôd. Takto znečistené povrchové i podpovrchové vody majú za následok poškodenie ekosystémov a poškodenie životného prostredia i zdravia človeka (Chmielewská, 2004).

- **plynný odpad**

Plynnými odpadmi sú všetky tie odpady, ktoré vznikajú pri spaľovaní fosílnych palív, spaľovaní odpadov a pri rôznych výrobných postupoch v priemysle, doprave a poľnohospodárstve (Tolgyessy, 1984). Tisíce ton plynných odpadov sa ročne uvoľňuje do atmosféry a spôsobuje jej znečistenie, čím sa vytvárajú podmienky na vznik kyslých dažďov, procesy vzniku skleníkového efektu a rozpadu ozónovej vrstvy. Plynný odpad sa môže skladať z plynu, ktorý je sám o sebe škodlivý alebo z neškodlivého plynu, ktorý obsahuje škodlivé nečistoty. Týmito nečistotami môžu byť plyny alebo výpary, kvapalné alebo tuhé častice (Mannan, 2005).

4.5 Kategórie odpadu v organizácii

Tak ako sme popisovali v predošlej časti, máme 2 hlavné kategórie odpadu. V každej kategórii sú rôzne podkategórie odpadu a viacero druhov odpadu. Cieľom odpadového auditu je vytriediť odpad, identifikovať oblasti, kde sa s odpadom zle nakladá, vytvoriť efektívny proces odpadového hospodárstva a pomôcť pri tom komunita a životnému prostrediu. Na dosiahnutie týchto cieľov by sme mali začať rozpoznaním typu odpadu, ktorý organizácia produkuje.

Priemyselný odpad

Priemyselný odpad produkujú priemyselné alebo výrobné podniky. Vzhľadom na povahu tohto odvetvia môže vznikáť nebezpečný odpad, s ktorým je potrebné nakladať so zvýšenou opatrnosťou. Odpad v tejto kategórii zahŕňa sklo, batérie, kovy, chemikálie, olej a zvyšky z výroby.

Komerčný odpad

Komerčný odpad produkujú podniky. Ten sa líši od priemyselného odpadu z hľadiska umiestnenia; komerčný odpad vzniká na mieste, napríklad v obchodoch, reštauráciách, prevádzkach a kanceláriách, kým priemyselný odpad pochádza z výroby. Príklady odpadu v tejto kategórii zahŕňajú plechovky, kartón, papier, maloobchodné obaly a potraviny.

Domáci odpad

Domáci odpad sa bežne označuje ako domový odpad. Obyvatelia sú zodpovední za nakladanie s týmito každodennými jednorazovými predmetmi vo svojej domácnosti, pričom zber majú na starosti súkromné spoločnosti alebo vláda. Environmentálne iniciatívy a spoločenstvá pomáhajú pri celkovom nakladaní s odpadom šírením povedomia o správnej likvidácii a triedení odpadu.

Poľnohospodársky odpad

Poľnohospodársky odpad je vedľajším produktom poľnohospodárskych činností. Väčšina vyprodukovaného odpadu je biologicky rozložiteľná, vrátane plodín, ktoré neprešli hodnotením kvality, zvyškov a maštalného hnoja. Existujú aj organické produkty, ktoré je potrebné pred uvedením na trh odstrániť, ako sú plevy plodín, stonky a semená ovocia (Waste Audit Process, 2022).

Problémový odpad môže byť nebezpečný pre ľudské zdravie a životné prostredie a nie je možné s ním bezpečne ani efektívne nakladať prostredníctvom štandardného systému odpadového hospodárstva. Problémový odpad zahŕňa nežiaduce farby, chemikálie, upravené drevo, plynové fľaše, batérie, pneumatiky a plastové fólie.

Zber odpadov, preprava odpadov, zhodnocovanie odpadov a zneškodňovanie odpadov, vrátane starostlivosti o miesto zneškodňovania sa označujú súborne ako nakladanie s odpadmi.

Triedený zber odpadu znamená, že sa tok odpadu delí podľa typu a charakteru odpadu, aby sa uľahčilo jeho špecifické spracovanie. S tým súvisí aj recyklácia. Teda činnosť vedúca k zhodnocovaniu odpadu, ktorou sa odpadové materiály opätovne spracujú na výrobky, materiály alebo látky určené na pôvodný účel alebo na iné účely. Zahŕňa opätovné spracovanie organického materiálu, ale nezahŕňa energetické zhodnocovanie a opätovné spracovanie na materiály, ktoré sa majú použiť ako palivo alebo na činnosti spätného zasypávania.

4.6 Hierarchia odpadového hospodárstva

Opadové hospodárstvo je odvetvím, ktoré sa týka bezprostredne všetkých stupňov výrobného a spotrebného cyklu, od ťažby surovín cez výrobu, dopravu a spotrebu produktov, až po ich zneškodnenie. Odpadové hospodárstvo predstavuje v celosvetovom meradle komplex faktorov, ktoré odrážajú predovšetkým úroveň využívania surovinových vstupov a starostlivosť o životné prostredie. Niektoré otázky, ktoré sa skôr považovali len za lokálnu záležitosť, sú dnes otázkami medzinárodného a globálneho charakteru (Stričík a i., 2011).

Hierarchia odpadového hospodárstva je koncepčný rámec určený na usmerňovanie a zoraďovanie rozhodnutí o odpadovom hospodárstve na individuálnej aj organizačnej úrovni. Najvyššou prioritou je predchádzanie vzniku odpadu, po ktorom nasleduje opätovné použitie, recyklácia, zhodnocovanie a nakoniec likvidácia.

Samotná hierarchia nám pomáha prehodnotiť náš vzťah k odpadu na základe piatich priorít zoradených podľa toho, čo je najlepšie pre životné prostredie. Často sa zobrazuje ako päťstupňová obrátená pyramída. Hierarchia odpadového hospodárstva nahrádza tradičný prístup „troch R“ (zníženie, opätovné použitie a recyklácia), o ktorom sme písali v predchádzajúcej časti a rozširuje ho na päťstupňový proces, v ktorom sú najviac preferované činnosti na vrchu a najmenej preferované na spodku obrátenej pyramídy (obr. 16).

Využitie hierarchie odpadového hospodárstva prišlo spolu so vznikom myslenia o životnom cykle v politike odpadového hospodárstva, ktorá sa zameriava na celkový vplyv produktu alebo služby na životné prostredie – od ťažby surovín, spracovania a výroby, až po distribúciu, používanie a likvidáciu. Materiály a výrobky, ktoré vznikli pri výrobe a pre spotrebu stratili svoju pôvodnú úžitkovú hodnotu, teda možno tiež považovať za odpady. Ale skôr ako sa stanú 100 % odpadom, môžu sa stať aj druhotnou surovinou. Množstvo odpadov však stále prevláda nad objemom využívania druhotných surovín, čo má tieto závažné dôsledky:

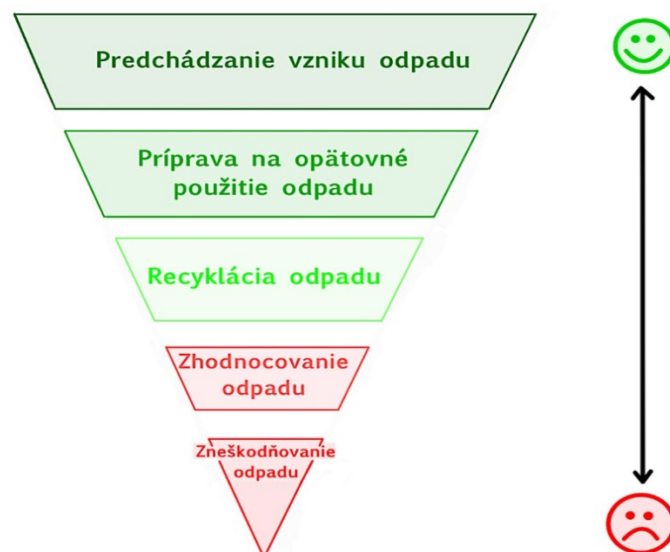
- ✓ ekonomické straty z nevyužitých druhotných surovín z odpadov, ničenie ekologických hodnôt prostredia okamžitým a dlhodobým pôsobením odpadov,
- ✓ vyčerpanie neobnoviteľných zdrojov.

V súčasnosti sa za skutočné odpady považujú iba tie látky, ktoré z ekonomických dôvodov nie je možné inak využiť, alebo ktoré sa nedajú vrátiť prirodzenou degradáciou do energetického prírodného kolobehu. Veľké množstvá odpadov však dávajú podnety

na novú stratégiu ich využívania, keď sa javia ako cenné druhotné zdroje surovín pre priemysel, energiou na výrobu tepla, ohrevu vody, elektrickej energie, bioplynu, ako zdroj hodnotných krmív pre živočíšnu výrobu a pod. (Stričík a i., 2019).

Jej prvým stupňom je **predchádzanie vzniku odpadu**, teda súhrn opatrení na znižovanie množstva odpadu, ktoré je potrebné zaviesť ešte predtým, ako sa vec alebo látka stanú odpadom. Jednou z činností, ktorá napĺňa túto požiadavku, je opätovné použitie. Zároveň sem patria aj postupy na znižovanie dopadu odpadu na životné prostredie a ľudské zdravie a znižovanie škodlivín v materiáloch a produktoch.

Druhým stupňom je **príprava na opätovné použitie**. Je definovaná ako jedna z činností zhodnocovania odpadu v § 3 ods. 10 zákona o odpadoch. Až treťou v poradí priorít je **recyklácia**, teda každá činnosť zhodnocovania odpadu, ktorej výsledkom je opätovné spracovanie odpadu na výrobky, materiály alebo látky určené na pôvodný účel alebo iné účely. **Iné zhodnocovanie, napríklad energetické**, prichádza do úvahy až v prípade, že recyklácia nie je možná (Bede, 2023).



Obr. 16 Hierarchia odpadového hospodárstva v zmysle zákona o odpadoch

(Erika Zsidekova – Hierarchia odpadov – triedenie odpadu [online], www.triedenieodpadu.sk)

Tento holistický prístup k nakladaniu s odpadmi je impulzom Rámcovej smernice o odpadoch (WFD www.legislation.gov.uk), smernice Európskej únie, ktorá sa snaží vytvoriť dlhodobú cestu k trvalo udržateľnému nakladaniu s odpadom. Článok 4 RSV robí hierarchiu odpadového hospodárstva právne záväznou a vyžaduje, aby podniky a vlády členských štátov

zneškodňovali odpad s ohľadom na najlepšie postupy odpadového hospodárstva (www.legislation.gov.uk).



Obr. 17 Transformácia odpadu na ekonomickú hodnotu

Všeobecnú záväznosť tejto hierarchie, ktorá je definovaná v samotnej zákonnej definícii, umocňuje povinnosť pôvodcu odpadu predchádzať vzniku odpadu z jeho vlastnej činnosti a obmedzovať jeho množstvo a nebezpečné vlastnosti. Ak to nie je možné, má byť odpad prednostne zhodnotený a až následne zneškodnený v súlade s hierarchiou odpadového hospodárstva a zároveň spôsobom, ktorý neohrozuje ľudské zdravie a životné prostredie (viď obr.17).

Systém odpadového hospodárstva alebo likvidácia odpadu je zjednodušený proces, ktorý organizácie používajú na likvidáciu, zníženie, opätovné použitie a predchádzanie vzniku odpadu. Je to tiež prístup, pri ktorom spoločnosti implementujú komplexné stratégie na efektívne nakladanie s odpadmi od ich vzniku, až po ich konečnú likvidáciu. Možné spôsoby likvidácie odpadu, ako je uvedené vyššie, sú recyklácia, kompostovanie, spaľovanie, skládkovanie, bioremediácia, energetické využitie odpadu a minimalizácia odpadu.

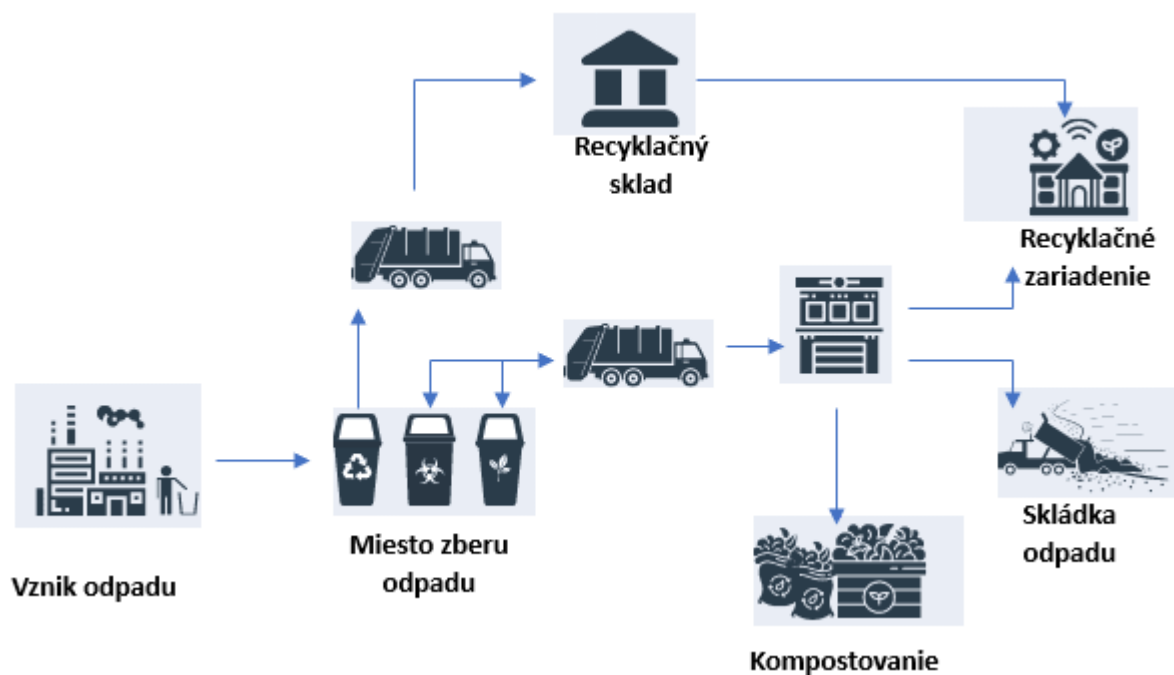
Čo sa týka odpadového hospodárstva, ide o opatrenia využívané na nakladanie s odpadmi v celom ich životnom cykle, od vzniku odpadu až po zneškodnenie alebo zhodnotenie.

Zber odpadov je časťou manažérstva odpadového hospodárstva určitého územného celku. Požiadavky na vypracovanie odpadového manažérstva mesta alebo obce možno zhrnúť do týchto bodov:

- ✓ množstvo odpadov,

- ✓ zloženie odpadov z hľadiska požadovaných komodít,
- ✓ zber odpadov,
- ✓ preprava odpadov,
- ✓ zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadov.

Na splnenie týchto požiadaviek sa v zahraničí spracúvajú integrované systémy odpadového manažérstva, nazývané IWM (Integrated Waste Management) a ISWM (Integrated Sustainable Waste Management) (Čermák, 2007).



Obr. 18 Životný cyklus manažmentu odpadov (upravené podľa www.safetyculture.com)

IWM vo svojom najjednoduchšom zmysle zahŕňa hierarchiu nakladania s odpadmi tým, že zvažuje priame vplyvy (doprava, zber, spracovanie a zneškodňovanie odpadu) a nepriame vplyvy (použitie odpadových materiálov a energie mimo systému nakladania s odpadmi). Je to rámeč, ktorý môže byť postavený na optimalizácii existujúcich systémov rovnako ako dizajn a optimalizácii nových systémov odpadového hospodárstva (obr. 18).

Sustainable – pod udržateľným systémom rozumieme:

- systém, ktorý je vhodný pre lokálne územie, kde sa vykonáva zber odpadu z hľadiska technických, sociálnych, ekonomických, finančných, podnikových podmienok a podmienok perspektívnych pre životné prostredie,
- systém, ktorý je schopný podporovať v požadovanom čase požiadavky zákona.

Integrated – pod integrovaným systémom rozumieme:

- systém, ktorý využíva rad vzájomných vzťahov, zberných spôsobov a rozdielnu úroveň obývanej lokality,
- systém, ktorý umožňuje využívať vzťah urbanizmu a systému odpadového hospodárstva,
- systém, ktorý umožňuje podnikateľom vykonávať činnosti.

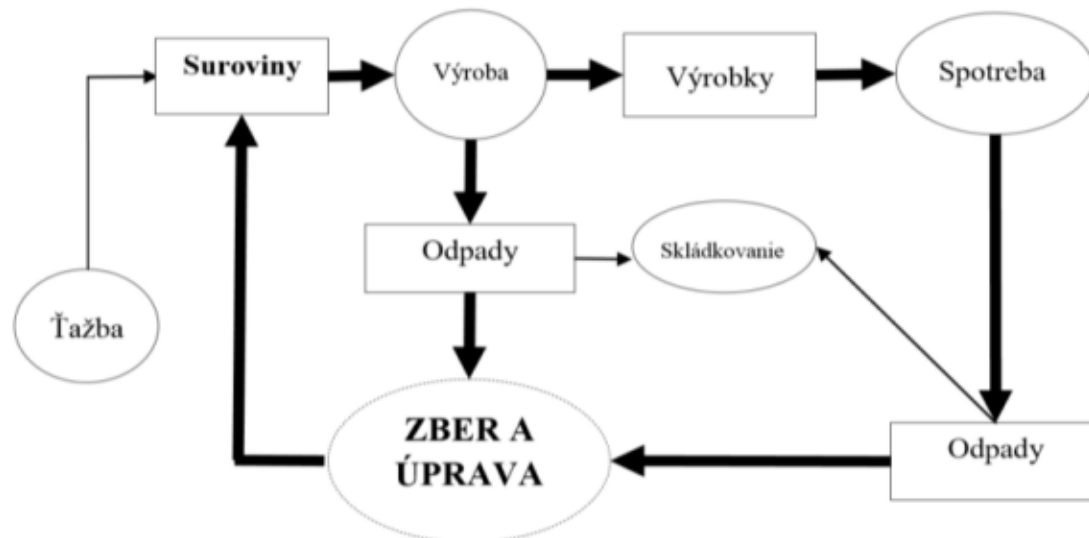
Pod manažérstvom zberu odpadu teda rozumieme sled operácií, ktoré vznikajú u producenta a končia sa v mieste spracovania, resp. v mieste zneškodnenia. Operácie manažérstva zberu pozostávajú zo zhromažďovania a odvozu odpadu, ktorý tvorí až 70 % nákladov z celkových nákladov potrebných na odstraňovanie odpadov (Stričík, 2019).

K dispozícii je teda viacero stratégií a metód odpadového hospodárstva, ktoré je možné aplikovať v praxi. Tieto stratégie možno kombinovať alebo preskupovať podľa potrieb organizácie tak, aby vytvorili systém odpadového hospodárstva, ktorý organizácii vyhovuje. Moderné stratégie odpadového hospodárstva sú zamerané na udržateľnosť. Ďalšími alternatívami likvidácie odpadu pre organizáciu je zníženie, opätovné použitie a recyklácia odpadu.

Recyklácia – známa aj ako fyzické prepracovanie, je ideálna na likvidáciu anorganického odpadu, ako sú plasty, sklo a kovy. Hoci organický odpad, ako je papier a potraviny, možno tiež recyklovať, kompostovanie by bolo lepšou metódou likvidácie odpadu, pretože premieňa organický odpad na hnojivo bohaté na živiny. Z tohto dôvodu je praktickejšie, ak sa vykoná audit, aby bolo možné stanoviť potenciál využiteľnosti odpadov v organizácii.

V prípade organických odpadov je možné vybudovať kompostovisko priamo v organizácii alebo zabezpečiť zvoz kompostovateľného odpadu. Podľa všeobecne prijatej definície predstavuje recyklácia opätovne navrátenie tuhých, tekutých a plyných odpadových látok do obehu a opätovné využívanie odpadovej energie a tepla. Ako charakteristický znak recyklácie sa zdôrazňuje hľadisko dvojnásobného zmiernenia zaťaženia životného prostredia, a to:

- na strane vstupov do výrobného systému (využitím odpadu sa šetria prírodné zdroje prvotných surovín a energie),
- na strane výstupov z výrobného systému (znižuje sa množstvo škodlivín emitovaných do životného prostredia) (Badida a i., 2007).



Obrázok 19 Charakter spoločnosti podľa veľkosti prúdov materiálov – recyklačne orientovaná spoločnosť (Upravené podľa priemyselná ekológia a recyklácia, Šoltes, 2006)

Waste-to-Energy – alebo aj WtE je premena nerecyklovateľného odpadu na teplo, elektrinu alebo palivo pomocou obnoviteľných zdrojov energie, ako je anaeróbna digescia a plazmové splyňovanie. Pre tento spôsob nakladania je ideálny zvoz odpadu do spaľovne. Všetky možnosti nakladania s odpadom je veľmi dôležité prehodnotiť. Jednou z foriem realizácie optimalizovania odpadu je jeho hĺbkový audit, ktorý nám pomôže stanoviť ako objem vyprodukovaného odpadu, tak aj druhy odpadov a potenciál ich využitia.

Hlavnú úlohu však pri manažérstve zberu odpadu majú lokálne podmienky, pričom sa musia zohľadniť dôležité parametre ako:

- ✓ množstvo a skladba odpadov,
- ✓ zvozové a skladovacie podmienky,
- ✓ možnosti lokálneho odbytu získaných surovín a energií,
- ✓ ekonomická náročnosť systému.

Samotné manažérstvo zberu odpadu sa zaoberá predovšetkým týmito prvkami:

- spôsobom zberu odpadu,

- beznádobový alebo nádobový,
- zhromažďovaním odpadov,
- triedeným zberom odpadu,
- zbernými miestami a zbernými dvormi,
- zbernými miestami nebezpečných odpadov,
- odvozom odpadov,
- zbernými vozidlami,
- prekladacími stanicami (Čermák, 2007).

V súvislosti s manažérstvom nakladania s odpadom je veľmi dôležité si uvedomiť, či ide o činnosti zhodnocovania odpadov (R1- R13), alebo zneškodňovania odpadov (D1-D15), tak ako sú uvedené v prílohe zákona o odpadoch (zákon č.75/2015 Z. z.) V tejto súvislosti môžeme rozprávať napríklad o skupinách nakladania s odpadmi, ako je zhodnocovanie materiálové, využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom (R1) a ostatné, ako aj spôsoboch zneškodňovania vo forme uloženia do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov) (D1), spaľovaním na pevnine bez energetického využitia (D10) a ostatné zneškodňovanie, prípadne iný spôsob nakladania.

4.7 Audit odpadu

Audit odpadov je proces, ktorý sa používa na výpočet druhu a množstva odpadu produkovaného organizáciou. Tento typ auditu môže vykonať akákoľvek veľká organizácia. Údaje zozbierané z auditu určujú druh odpadu, ktorý organizácia produkuje a ako s týmto odpadom organizácia nakladá. Audit môže tiež zefektívniť organizáciu pri znižovaní nákladov na nakladanie s odpadmi edukáciou zamestnancov o správnej likvidácii odpadu a lepšom využívaní prírodných zdrojov. Pri vykonávaní auditu odpadov by organizácia nemala informovať zamestnancov o audite pred ukončením auditu. Informovanie personálu vopred môže zmeniť návyky likvidácie odpadu, čo vedie k nepresnému a kontraproduktívnemu auditu.

Audit odpadov je premyslený proces, pomocou ktorého sa zisťuje množstvo a druhy odpadu, ktoré firma produkuje. Absolvovanie odpadového auditu poskytne cenné informácie, ktoré budú pre spoločnosť prínosom v mnohých smeroch. Odpadový audit je proces kontroly a analýzy toku odpadu organizácie alebo životného cyklu vyprodukovaného odpadu.

Zabezpečuje splnenie regulačných požiadaviek si vyžaduje fyzický prechod odpadom na určenie zdrojov a druhov vyprodukovaného odpadu. Analyzuje sa tiež pohyb odpadu od jeho zdroja až do konca jeho životnosti, v ktorom sa odpad buď zneškodňuje alebo recykluje. Medzi hlavné ciele auditu odpadu patrí zmiernenie vplyvu odpadu na životné prostredie aj odhalenie možností recyklácie a zlepšenie systémov odpadového hospodárstva. Potrebujete rýchly a jednoduchý kontrolný zoznam, ktorý vám pomôže načrtnúť vaše ďalšie kroky aby sa váš tím mohol pustiť do toho, na čom záleží, aby bola vaša spoločnosť efektívnejšia. Odpadový audit je prieskum bežného toku odpadu v zariadení. Odpadoví audítori prechádzajú vrecia s odpadom, triedia položky, zaznamenávajú a analyzujú údaje. Pritom identifikujú, čo sa vyhodí, čo sa recykluje alebo odkloní iným spôsobom a množstvá každého druhu odpadu podľa hmotnosti alebo objemu (How a Waste Audit Makes Businesses More Money, 2022).

Audit odpadu môže veľa odhaliť o tom, ako vaša spoločnosť alebo budova funguje. Overí nielen to, čo vyhadzujete, ale aj hodnotu, ktorú strácate. Audity odpadu môžu odhaliť nákladné, neekonomické problémy alebo odomknúť príležitosti, ako sú nové zdroje príjmov. Sú nevyhnutné pre maximalizáciu efektivity vašich programov, meranie úspechu a zlepšovanie operácií. Bez vykonania auditu robíte neinformované rozhodnutia o svojom odpadovom hospodárstve (How a Waste Audit Makes Businesses More Money, 2022).

Prečo je audit odpadu dôležitý

Spoločnosti znižujú náklady a zlepšujú procesy odpadového hospodárstva tým, že prehodnocujú a znižujú produkovaný odpad. Vyspelé ekonomiky sú najväčšími producentmi odpadu, ktorý je nebezpečný pre zdravie a bezpečnosť ľudí. Existujú právne predpisy týkajúce sa odpadu. Napríklad San Francisco vyžaduje, aby podniky vykonávali audit odpadu každé 3 roky. V meste Ontario je tiež podobný mandát – je potrebné vykonávať audity odpadu, ale usmernenia sa líšia v závislosti od typu podnikania (Waste audit methodology: A common approach Apia, 2020). Japonsko je veľkým vzorom, pokiaľ ide o odpadové hospodárstvo, pretože ide o spoločné úsilie medzi vládou a občanmi.

Krajina má viacero odpadových stredísk, v ktorých je možné zbierať len určitý druh odpadu. Odpad sa delí ešte ďalej, napríklad podľa typov plastov alebo materiálov, z ktorých sa skladá. Japonsko dokázalo dosiahnuť tento efektívny systém odpadového hospodárstva rozoslaním brožúr s informáciami o správnej likvidácii odpadu občanom (How a Waste Audit Makes Businesses More Money, 2022).



Aký je cieľ auditu odpadu v spoločnosti

Primárnym cieľom auditu odpadov, ako už bolo popísane vyššie, je posúdiť súčasný stav existujúceho odpadového programu spoločnosti a zároveň odhaliť príležitosti na zníženie množstva odpadu smerujúceho na skládky.

Zo všeobecného hľadiska je možné rozdeliť ciele odpadového auditu do štyroch základných skupín:

1. Porovnanie súčasných procesov a vplyv vašej spoločnosti na životné prostredie.
2. Pochopenie, kde sú príležitosti na naše zlepšenie.
3. Monitorovanie trendov a vývoj nových iniciatív.
4. Zníženie, opätovné použitie a recyklácia väčšieho množstva odpadu pre menej skládkovania.

Čo je a čo nie je recyklovateľný odpad, to sú dva bežné problémy, ktoré treba vyriešiť. Ak nemáte prístup k webovej aplikácii, použite počas auditu inú príručku, ktorá zohľadňuje a popisuje druhy recyklovateľných a nerecyklovateľných odpadov. Požiadavky na zber vašej miestnej samosprávy môžete zistiť aj pomocou miestnych informačných portálov a na stránkach ministerstva životného prostredia a iných relevantných portáloch. Celkovo je vykonanie auditu odpadu skvelým spôsobom, ako spustiť vysokovýkonný program recyklácie.

Audit odpadov je v podstate proces, pri ktorom sa zhromažďujú informácie o procesoch odpadového hospodárstva v spoločnosti, ako napríklad:

- ako odpad vzniká,
- druhy vznikajúceho odpadu,
- aké nádoby sú používané na skladovanie odpadu,
- ako je odpad pripravený na zber,
- celkové množstvo vyprodukovaného odpadu.

Tieto základné informácie sú potrebné na to, aby sme ich vedeli aplikovať pri zefektívnení procesov nakladania s odpadom, čo môže v konečnom dôsledku viesť k úspore ako času, tak aj nákladov (Waste audit methodology: A common approach Apia, 2020).

Na to, aby bol audit odpadu v spoločnosti vykonaný správne je potrebné stanoviť aj parciálne ciele auditu odpadov, a to nasledovne.

Ciele hodnotenia odpadu

Medzi ďalšie ciele pre hodnotenie odpadu môžeme zaradiť:

- **Posúdenie súladu s národnými a európskymi predpismi:** Niektoré podniky musia pred certifikáciou preukázať, že ich program odpadového hospodárstva dodržiava všetky príslušné zákony a nariadenia.
- **Identifikovanie príležitosti na úsporu nákladov:** Audit odpadu môže identifikovať potenciálne spôsoby zníženia nákladov spojených s likvidáciou odpadu, ako je zníženie počtu vyzdvihnutí alebo prechod na efektívnejšiu prepravnú službu.
- **Zvýšenie environmentálnych hodnôt:** Presným určením potenciálnych rizík pre životné prostredie a posúdením vplyvu súčasného odpadového programu spoločnosti môžete získať cenný prehľad o tom, ako znížiť svoju environmentálnu stopu.
- **Požiadavky na partnerstvo alebo stimuly:** Vládne stimuly a iné partnerstvá sú často viazané na splnenie konkrétnych cieľov znižovania odpadu, napríklad výber konkrétneho typu recyklačného protokolu alebo odpadu z organického kompostovania. Zamestnanci a zákazníci neustále vyjadrujú, že si želajú, aby podniky zlepšili svoje environmentálne správanie, čo vedie k zvýšeniu spokojnosti všetkých strán. S týmito cieľmi je možné prejsť k preskúmaniu aktivít a zásad spoločnosti.

Preskúmanie aktivít a zásad spoločnosti

Hodnotenie odpadu by malo zahŕňať analýzu existujúcich zásad a aktivít skúmanej spoločnosti. Odborník skontroluje dokumenty, ako sú objednávky a faktúry za likvidáciu odpadu. Urobia taktiež rozhovory s personálom, aby lepšie porozumeli súčasným praktikám, zúčastnia sa prehliadky priestorov, aby pozorovali operácie (www.in.gov).

Táto časť je nevyhnutná z nasledujúcich dôvodov:

- pochopenie, ako podnik funguje a aké typy materiálov sa používajú,
- porozumenie rôznym procesom riadenia, ako je skladovanie a likvidácia odpadu,
- identifikovanie typov odpadov, ktorý spoločnosť vytvára, odkiaľ pochádza a ako sa s ním nakladá,
- rozoznávanie typov materiálov, ktoré sa likvidujú, opätovne používajú, recyklujú alebo kompostujú,
- posudzovanie programov odpadového hospodárstva a ich efektívnosti, vrátane ich politik a postupov,

- preskúmanie celkových nákladov na aktuálny program vrátane odvozu, likvidácie a recyklácie (www.in.gov),
- odhad veľkosti a zloženia vašich odpadových tokov pre budúce potreby,
- identifikácia príležitostí na zlepšenie,
- dokumentovanie zistení a navrhovanie odporúčaní na zmeny.

Po dokončení kontroly by sme mali mať podrobný prehľad o systéme odpadového hospodárstva, čo manažérom pomôže identifikovať potenciálne oblasti na zlepšenie a stanoviť praktické, dosiahnuteľné ciele na zníženie odpadu.

Interný verzus externý audit odpadov

Výhody interného systému sú, že je cenovo dostupnejší, môžete vidieť proces z prvej ruky a pre tím to môže byť skvelá skúsenosť. Pre menšie kancelárie, ktoré sa len snažia získať nejaké základné údaje, pravdepodobne postačí interný audit. Pravdepodobne to však nebude také dôkladné a nezískate odborný prehľad a návrhy, aké by ste dostali od externého odpadového špecialistu.

Externý audit

Externý audit je vhodný hlavne pre veľké podniky, ktoré majú viacero prevádzok a väčší počet zamestnancov. Ak sa rozhodnete ísť cestou externého auditu, nájdite si renomovanú spoločnosť, ktorá je ochotná s vami spolupracovať pri hľadaní riešení šitých na mieru vašej organizácii. Pre audity odpadu so špecifickým cieľom sa taktiež odporúča využiť expertízu odborníkov. Väčšie organizácie a tie, ktoré vytvárajú komplexné toky odpadu, môžu ťažiť z profesionálnych auditov odpadu, pretože môžu ponúknuť skúsený tím, ktorý rozumie zložitosti nakladania s odpadom, regulačným požiadavkám a osvedčeným postupom odvetvia. V rámci externého preskúmania je tiež dôležité mať vlastný interný tím audítorov. Riešenia podnikového odpadu sú ideálne pre každý typ podnikania na každej úrovni. Profesionálni konzultanti odpadového hospodárstva môžu posúdiť súčasné systémy a procesy, identifikovať oblasti zlepšenia, vypracovať na mieru šité plány a pomôcť ich implementovať. To môže z dlhodobého hľadiska ušetriť čas a peniaze a zabezpečiť súlad s miestnymi predpismi.

4.7.1 Realizácia auditu odpadu

Keď sa pripravujete na audit toku odpadu, je nevyhnutné určiť rozsah auditu odpadu, zväžiť druh údajov, ktoré je potrebné zhromaždiť, a prideliť zodpovednosti týkajúce sa zhromažďovania a analýzy údajov. Na vykonanie auditu môže byť potrebný odborník v závislosti od veľkosti a zložitosti vášho podnikania. V rámci auditu odpadu môžeme hovoriť o internom alebo externom audite. V prípade interného auditu je na spoločnosti zabezpečiť skupinu špecialistov z interného prostredia spoločnosti, ktorí budú zodpovední za priebeh a koordináciu činností pri audite. V prípade, že spoločnosť nedisponuje personálnymi kapacitami alebo je požadované nezávislé zhodnotenie stavu, odporúčame externý auditorský tím. Audítori odpadov by mali pokryť činnosti v oblasti odpadového hospodárstva aspoň za rok, aby poskytli presný obraz o operáciách a výkonoch spoločnosti. Ak je však cieľom auditu toku odpadu posúdiť určité časové obdobie alebo konkrétny projekt, rozsah sa môže zodpovedajúcim spôsobom upraviť. V praxi poznáme 3 kľúčové fázy auditu odpadu:



Obr. 20 Kľúčové fázy auditu odpadov (upravené podľa www.recycle-more.co.uk)

Nato, aby bol audit úspešný je potrebné stanoviť si základné atribúty pre audit odpadu. Tak ako aj iné typy auditov, aj tento sa skladá z niekoľkých fáz:

1. Identifikácia rozsahu auditu

Rozsahom sa chápu oblasti obchodných operácií, ktoré si vyžadujú preskúmanie. Môže to zahŕňať odpad vznikajúci pri výrobe, obaly, potravinový odpad alebo kancelársky odpad. S jasnou definíciou rozsahu auditu si môžete vytvoriť zoznam cieľov, ktoré vám pomôžu zamerať sa na kritické oblasti.

2. Zber údajov a informácie

V tomto bode hovoríme o zhromažďovaní informácií o typoch a množstvách odpadu, ktorý podnik vytvára. To môže zahŕňať kontrolu záznamov o likvidácii odpadu, rozhovory

s personálom alebo vykonanie triedenia odpadu s cieľom určiť zloženie odpadu. Údaje by mali byť presné, podrobné a špecifické pre rozsah auditu. Táto časť poskytuje prehľad kritérií odberu vzoriek, ktoré sa majú dodržiavať pri audite toku odpadu ako v domácnostiach, tak aj v podnikateľských subjektoch pre mapovanie tokov odpadu a auditov skládok. Táto časť tiež poskytuje kontrolný zoznam všetkých ostatných premenných auditu, ktoré je potrebné vziať do úvahy pri vytváraní komplexného hodnotenia situácie odpadového hospodárstva v každej krajine. Je nevyhnutné, aby bol dodržaný proces výberu vzorky, aby bol audit platný a údaje sa tak mohli použiť podľa potreby. Je možné povedať, že existuje viacero spôsobov a bodov, kde je možné odpad zachytiť v jeho cykle na základe cesty jeho zneškodňovania. Údaje o odpade možno získať zo zachytenia odpadu po jeho vzniku, ako aj na mieste jeho zneškodnenia.

3. Analýza dát

Po zhromaždení údajov je čas ich skontrolovať a analyzovať. Samotná analýza zahŕňa hľadanie vzorov v údajoch, identifikáciu oblastí zlepšenia a formulovanie potenciálnych riešení. V závislosti od rozsahu auditu bude potrebné stanoviť a vypočítať metriky, ako je celkový vyprodukovaný odpad alebo množstvo odklonené zo skládky. Ak chcete pochopiť vplyv vášho úsilia, mali by ste tiež porovnať aktuálne údaje s historickými údajmi alebo inými referenčnými hodnotami. Je dôležité oznámiť zistenia a poznatky všetkým zainteresovaným stranám, aby ich bolo možné vziať v úvahu pri záverečnom rozhodovaní.

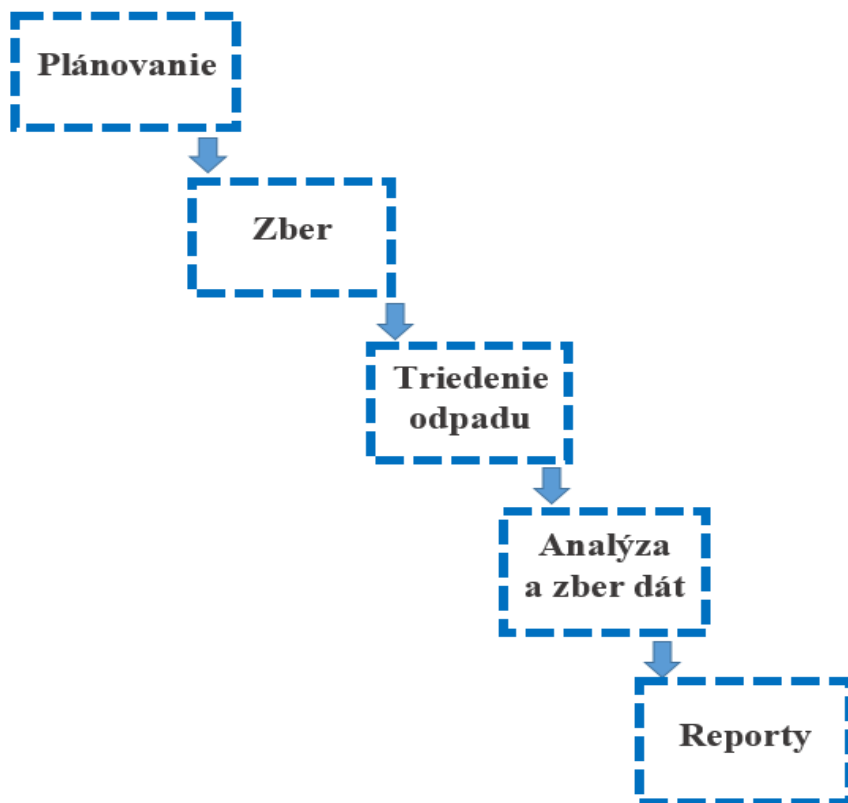
4. Vypracovanie plánu znižovania odpadu

Na základe zistení auditu môžete vytvoriť plán na zníženie odpadu a zlepšenie úsilia o udržateľnosť. Položky prioritných opatrení by mali vychádzať z údajov a pozorovaní z auditu.

Ak ste napríklad zistili veľké množstvo odpadu z papiera, prioritou môže byť zníženie spotreby papiera. Cieľom je znížiť množstvo odpadu zo zdroja, či už z hľadiska objemu alebo toxicity. Niektoré kroky, ktoré je potrebné zvážiť pri príprave plánu znižovania odpadu, zahŕňajú:

- vzdelávanie zamestnancov o dôležitosti znižovania odpadu,
- stanovenie cieľov a časových plánov na zníženie odpadu,
- vypracovanie postupov na zabezpečenie splnenia cieľov,
- vytvorenie systému na sledovanie pokroku a výkonu.

Ďalšie riešenia môžu zahŕňať zavádzanie nových systémov, procesov alebo technológií na ďalšie znižovanie odpadu. Každé z týchto riešení by sa malo hodnotiť na základe dopadu, uskutočniteľnosti a nákladov.



Obrázok 21 Realizácia auditu (vlastné spracovanie)

Ďalším zo spôsobov je štruktúrovaný model, ktorý bol úspešný v zahraničných organizáciách, reduce, reuse, and recycle. Ak by sme chceli tento model exaktne popísať, tak sa v ňom nachádza až 7R a tie si v nasledujúcej časti popíšeme: refuse, reduce, reuse, recycle, recover, restore, a remanufacture.

Reduce

Táto stratégia je najefektívnejšia, pretože v prvom rade zabraňuje tvorbe odpadu. Príklady zníženia odpadu môžu zahŕňať:

- prechod na opakovane použiteľné obaly,
- rozhodnite sa pre prenájom vecí namiesto nákupu nových,
- využite svoje materiály efektívnejšie, aby ste minimalizovali množstvo vytvoreného odpadu,
- odmietnite alebo odstráňte nepotrebné materiály alebo procesy,

- namiesto fyzických produktov používajte digitálne riešenia,
- povzbudzujte ľudí, aby kupovali produkty s menším množstvom obalov.

Reuse

Toto je proces, pri ktorom sa položka používa viackrát pred jej likvidáciou. Príklady opätovného použitia môžu zahŕňať:

- darovanie alebo predaj nepoužitých vecí miestnym organizáciám,
- opätovné použitie položiek na rôzne účely,
- používanie znovu naplniteľných nádob namiesto nádob na jedno použitie,
- povzbudzovanie zákazníkov k vráteniu alebo výmene tovaru,
- používanie opakovane použiteľných nádob na skladovanie potravín,
- zníženie spotreby papiera používaním elektronických dokumentov,
- prechod na opakovane použiteľný spotrebný materiál a položky, ktoré vydržia dlhšie,
- „pozdvihnutie“ odpadu na vytvorenie nových produktov alebo umeleckých diel.

Recycling and recovery

Môžete sa pokúsiť maximalizovať využitie materiálov z odpadových tokov. Recyklácia zahŕňa rozloženie položiek na komponenty a ich premenu na nové materiály na ďalšie použitie. Príklady recyklácie a zhodnocovania môžu zahŕňať:

- používanie recyklovateľných produktov,
- darovanie alebo predaj predmetov na opätovné použitie,
- zriadenie zberných miest pre recyklovateľné materiály,
- partnerstvo s recyklačnými spoločnosťami,
- nastavenie kompostovacieho systému,
- použitie anaeróbnej digescie na premenu organického odpadu na energiu a hnojivo,
- využívanie zariadení na energetické využitie odpadu na premenu odpadu na energiu,
- povzbudzovanie zákazníkov, aby sa zapojili do recyklačných programov.



Obrázok 22 Štrukturovaný model Reduce, Reuse, and Recycle

(<https://www.freepik.com/premium-vector/>)

5. Plán implementovania a monitorovanie zlepšení:

Keď je celý plán vypracovaný, je čas ho uviesť do praxe. Je potrebné sa uistiť, že všetci zúčastnení rozumejú dôležitosti implementácie daného plánu a aká je ich úloha pri implantácii. Veľmi dôležitou súčasťou je vytvorenie presného časového harmonogramu. Pridel'te úlohy jednotlivcom alebo tímom a zabezpečte, aby boli k dispozícii zdroje na realizáciu plánu. Úsilie o zlepšenie môže v tejto fáze zlyhať, ak ľudia nebudú bráni na zodpovednosť. Je dôležité nastaviť systémy podávania správ, monitorovania a hodnotenia na sledovanie pokroku a ubezpečte sa, že každý robí svoju časť.

Identifikácia správnych ľudí pre každú úlohu je kľúčom k úspešnej implementácii (www.safetyculture.com). Tím by mal zahŕňať ľudí s rôznymi zručnosťami a zázemím, aby sa zabezpečilo, že každá úloha bude vykonaná správne. Je tiež dôležité mať niekoho, kto môže dohliadať na zlepšovanie a zabezpečiť, aby boli všetci na „správnej ceste“.

Oslávte úspech, keď sa to stane. Je to skvelý spôsob, ako motivovať ľudí a oceniť ich úsilie, čo môže pomôcť vytvoriť kultúru udržateľnosti na pracovisku. Nakoniec je potrebné plán pravidelne kontrolovať, aby sme sa uistili, že je stále relevantný a prináša zmenu. Je nevyhnutné implementovať potrebné zmeny na zlepšenie procesov a výsledkov.

Organizácie, ktoré chcú vykonávať efektívne audity odpadu by mali aplikovať tieto zásady týpy:

✓ Zostavte tím

Je dôležité vybudovať tím spolupráce zložený zo zamestnancov z kľúčových oblastí vašej organizácie – manažment, obstarávanie, zariadenia, správa budov a odpadové hospodárstvo – ktorí môžu preukázať oddanosť procesu auditu odpadu.

✓ Neoznamujte dátum auditu

Plánujte dopredu a rozhodnite sa o dátume, ale neprehrádzajte ho organizácii. Audítorský tím môže sledovať skutočnú produkciu a nakladanie s odpadmi, ak nie je členom organizácie

známy dátum auditu. Zverejnenie dátumu auditu predstavuje riziko, že ľudia budú dodržiavať stanovené štandardy odpadového hospodárstva, pretože vedia, že sa uskutoční audit odpadu.

✓ **Pripravte si vybavenie**

Pred auditom odpadu si pripravte: osobné ochranné prostriedky (OOP), štítky, trvalé značky, váhu, čisté vrecia na odpadky, veľké plastové fólie, nádoby, kliešte, lekárničku a vaše kontrolné nástroje na zdokumentovanie zistení.

✓ **Pripravte sa na triedenie odpadu**

Uistite sa, že existuje vhodné miesto, kde je možné triediť odpad na veľkej plastovej fólii a vytriedené predmety zostanú na mieste a neodfúkne ich vietor. Tím bude fyzicky triediť odpad, takže všetci by mali nosiť správne OOP na ochranu pred ostrými predmetmi a možným vystavením škodlivým látkam.

✓ **Skontrolujte správy z auditu**

Prezrite si zhromaždené audítorské správy, aby ste pomohli určiť tok odpadu v organizácii, našli príležitosti na recykláciu a riešili problémy, ktoré môžu pomôcť zlepšiť nakladanie s odpadom (www.safetyculture.com).

So všetkými výhodami, ktoré môže audit odpadu poskytnúť, je to zároveň manažérsky proces, čo môže implementovať každá spoločnosť. Údaje z auditu odpadu môžu určiť, ako môže spoločnosť znížiť množstvo odpadu, určiť účinnosť stratégií nakladania s odpadom, ktoré sú v súčasnosti zavedené, a identifikovať akúkoľvek potrebu implementácie nových stratégií. Okrem týchto výhod môžu odpadové audity pomôcť určiť efektivitu spoločnosti sledovaním trendov alebo dokonca pomôcť spoločnosti ušetriť peniaze. Dokonalým príkladom toho by bolo, ako audity odpadu poskytujú spoločnosti možnosť prehodnotiť nákup s cieľom kúpiť menej toho, čo sa plytvá, alebo identifikovať cenné recyklovateľné materiály, ktoré možno predať. Audity môžu byť použité na meranie úspechu spoločnosti. Po dokončení auditu sa môže použiť ako referenčná hodnota pre budúce zlepšenia (www.safetyculture.com). Po absolvovaní niekoľkých auditov budú spoločnosti schopné vidieť trendy a objaviť ďalšie oblasti vylepšení.

S množstvom užitočných informácií, ktoré môžu vzísť z auditu, to môže byť vzrušujúca príležitosť pre podnikanie! Keď firma absolvuje odpadový audit, dáva im to pocit otvorenosti voči verejnosti. Ukazuje, že spoločnosť preberá zodpovednosť za odpad, ktorý vytvára. Spotrebitelia si tak môžu byť vedomí iniciatív, ktoré podnikajú na zlepšenie svojich odpadových programov. Toto je jeden z prvých krokov spoločnosti, aby sa stala udržateľným podnikaním.

Overenie údajov

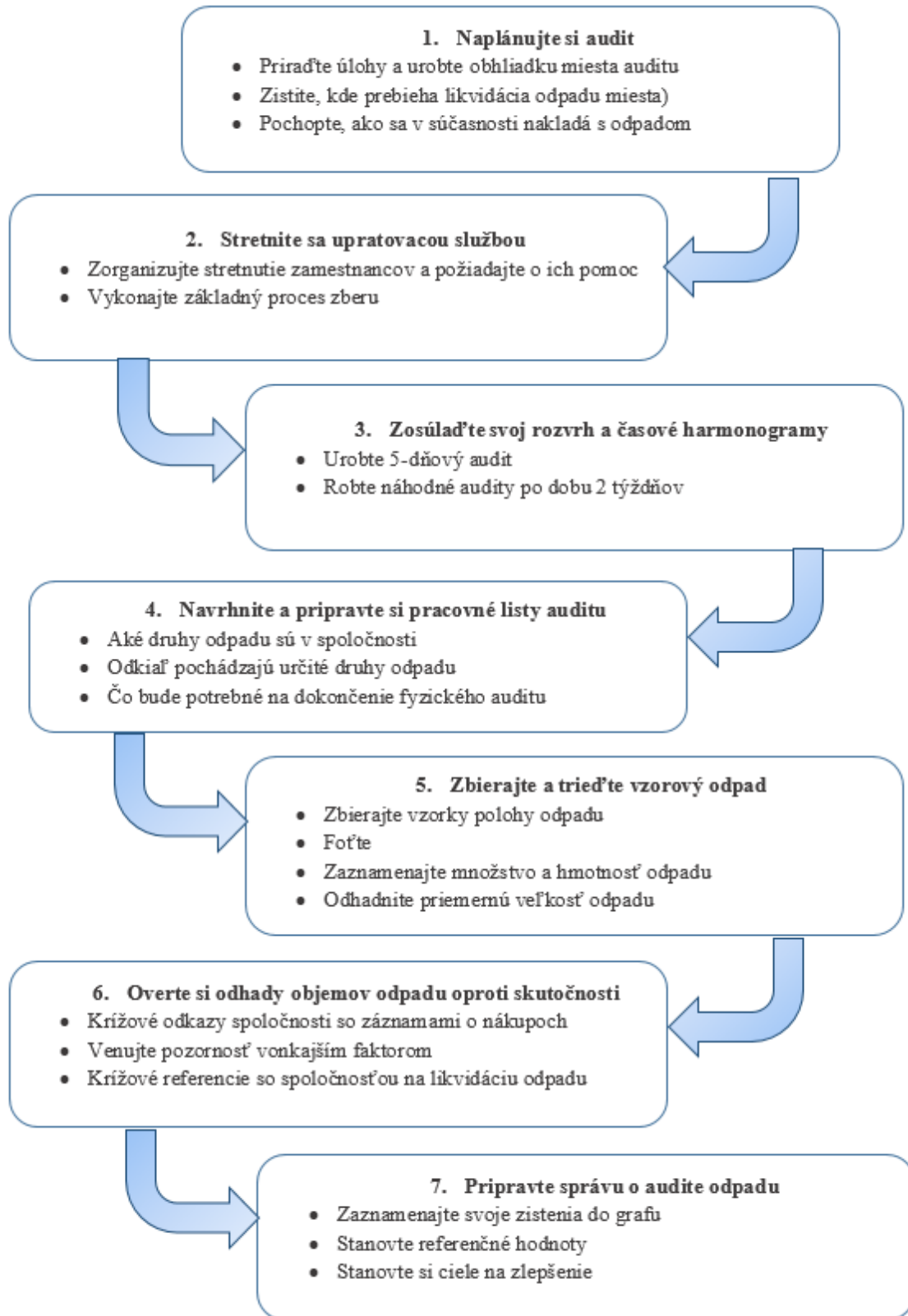
Keď organizácia dostane údaje z auditu odpadu, musí tieto údaje validovať. Spoločnosť musí zabezpečiť, aby údaje zhromaždené počas tohto procesu boli reprezentatívne pre vzorku. Údaje musia navyše zohľadňovať organizáciu v priebehu času. Ak organizácia mala predchádzajúce audity odpadov, mala by porovnať údaje zo súčasného auditu odpadov s údajmi, ktoré boli predtým vygenerované. Keď organizácia úspešne overí údaje a uistí sa, že údaje reprezentujú zvyky organizácie, môže podniknúť opatrenia na vykonanie zmien v postupoch odpadového hospodárstva (<https://smallbusiness.chron.com>).

Implementácia

Organizácie sa môžu rozhodnúť implementovať aspekty auditu odpadu s pomocou rôznych environmentálnych agentúr, ako je Agentúra na ochranu životného prostredia alebo rôzne štátne a miestne agentúry. Environmentálne agentúry majú veľa zdrojov, ktoré môže organizácia použiť na zefektívnenie procesu implementácie. Každá organizácia má špecifické potreby odpadového hospodárstva, ale znižovanie, zber a recyklácia sú bežné nástroje, ktoré organizácie používajú počas procesu implementácie.

Monitorovanie a preskúmanie

Vo viacerých prípadoch počiatočné nadšenie z vykonávania týchto auditov netrvá dlho. Proces monitorovania a kontroly vykonávaný organizáciou týždenne, dvakrát alebo mesačne môže pomôcť zabezpečiť dlhodobý úspech zmien v politike odpadového hospodárstva. Organizácie zvyčajne vytvoria tím zodpovedný za tento proces monitorovania a kontroly. Okrem toho, rotácia členov tímu zapojených do procesu monitorovania a kontroly odradí od sebauspokojenia a podporí účasť celej organizácie na zmenách v odpadovom hospodárstve (<https://recyclecoach.com>).



Obrázok 23 7 krokov pre úspešný audit odpadu (vlastné spracovanie)

Správa o audite musí obsahovať informácie o množstve, povahe a zložení odpadu, spôsob, akým odpad vzniká, vrátane manažérskych rozhodnutí a politík, ktoré sa týkajú vzniku odpadu, a spôsob nakladania s odpadom.

4.7.2 Výhody auditu odpadu

Za výhody auditu odpadu je možné považovať exaktnosť zistení, koľko odpadu vaša organizácia produkuje a odkiaľ pochádza. Audity odpadu sú skvelým spôsobom, ako získať skutočné údaje o zdrojoch a typoch odpadu, ktorý spoločnosť produkuje. Tieto informácie môžu následne pomôcť identifikovať oblasti v procese, kde vzniká odpad, ako aj ich potenciálne riešenia.

Audit odpadu napovie, čo funguje alebo nefunguje, a pomôže určiť najefektívnejšie stratégie a technológie na predchádzanie vzniku odpadu. Poukazuje taktiež na úspory, ktoré možno dosiahnuť znížením množstva produkovaného odpadu. Zozbierané údaje sa môžu použiť na sledovanie zlepšenia v priebehu času a vytváranie cieľov na zlepšenie. Audit tiež poskytuje platformu na diskusiu o dôležitosti znižovania odpadu a o tom, ako efektívne riadiť zdroje spoločnosti.

- Priebežné šetrenie nákladov.
- Identifikácia nových zdrojov príjmov.
- Zlepšená efektívnosť zdrojov.
- Zlepšený environmentálny výkon.

Pomocou auditu odpadu je zároveň možné:

- 1) **Zistite efektívnosť svojich obchodných operácií:** Zistite, čo sa skutočne v spoločnosti deje. Audit odpadu vám môže povedať, čo funguje alebo nefunguje s vaším súčasným programom odpadového hospodárstva. Môže odhaliť poruchy, odhaliť zbytočné problémy alebo potvrdiť úspechy. To vám umožní vykonať potrebné úpravy na zlepšenie a maximalizáciu prevádzkovej efektívnosti. Napríklad, ak váš audit odhalí, že veľké percento recyklovateľných materiálov končí v koši, môžete podniknúť nápravné kroky, či už spresnením svojho odpadového programu alebo prostredníctvom vzdelávania o recyklácii. Výsledky môžu tiež ovplyvniť vaše nákupné rozhodnutia, napríklad tým, že vás vyzvú, aby ste hľadali dodávateľov s programom spätného odberu alebo zníženým balením. Prípadová štúdia z kancelárskeho prostredia odhalila nasledovné: Klient sa rozhodol vyradiť

jednorazové šálky na kávu po tom, čo odpadový audit odhalil, že takmer 30 % jeho objemu odpadu tvorili tieto šálky. Namiesto toho dodali opakovane použiteľné hrnčeky a využili príležitosť poučiť svojich zamestnancov o zmene myslenia (<https://greatforest.com>, 2021).

- 2) Ušetríte peniaze. Audity odpadu môžu odblokovať chýbajúce zdroje príjmov a poukázať na potenciálne úspory.** Ako už bolo spomenuté vyššie, podľa výsledkov viac ako 100 auditov odpadov, ktoré vykonala spoločnosť Great Forest na celom svete, až 62 % toho, čo sme našli v typickom komerčnom toku odpadu, pozostávalo z materiálu, ktorý mohol byť namiesto toho odklonený. Tieto recyklovateľné materiály môžu mať hodnotu na trhu. Okrem toho, znížením toho, čo ide do koša, môžete tiež znížiť poplatky za odvoz odpadu, ktoré sa neustále zvyšujú (greatforest.com, 2021).

Prípadová štúdia – globálna značka spotrebných produktov: Audit odpadu v Great Forest zistil, že poruchy v programe odpadového hospodárstva tejto globálnej značky viedli k veľkému plytvaniu. Odpadový audit im nielenže odhalil značný tok príjmov, ale odhalil aj potenciálne úspory až 33 % ich ročných nákladov na odvoz odpadu. Bez vykonania auditu by program spoločnosti mohol byť naďalej nedostatočne využívaný, čo by malo za následok zbytočné plytvanie a roky stratených úspor.

Prípadová štúdia – obchodný areál: Jedna spoločnosť sa rozhodla zaviesť program organických látok po tom, čo odpadový audit odhalil, že veľké percento ich odpadu tvorili zvyšky potravín. Výsledkom je, že ich odpadový náklad je teraz o 25 % nižší (greatforest.com, 2021).

- 3) Merajte úspech z hľadiska procesu a využitia zdrojov:** Audit odpadu môže pomôcť nastaviť základnú líniu a vytvoriť referenčné hodnoty z roka na rok, aby ste si mohli stanoviť ciele a zmerať pokrok a efektívnosť svojich odpadových programov.

Mini prípadová štúdia – veľká finančná inštitúcia: Klient začal sériu školení o recyklácii po tom, čo audit odpadu odhalil, že 22 % jeho odpadu pozostávalo z recyklovateľných materiálov. Následný audit odpadu o rok neskôr ukázal, že množstvo recyklovateľných materiálov v ich odpadovom toku klesol na 15 %, čím splnili svoje ciele v oblasti udržateľnosti na zlepšenie. Výsledky auditu posilnili morálku ich zamestnancov, ktorí sa potešili, keď sa dozvedeli, že ich úsilie prináša merateľný rozdiel.

- 4) **Identifikujte nové príležitosti na zníženie odpadu:** Overíte si a zároveň získate presnejšie údaje o stave v spoločnosti. Audit odpadu môžu pomôcť overiť údaje poskytnuté vašim dopravcom, čo je dôležité pre prevádzku a fakturáciu. Nesprávne údaje môžu viesť k zbytočným poplatkom. Mať presné údaje je kľúčom na vykonanie žiadosti o odstránenie odpadu, keď je čas na opätovné prerokovanie zmlúv.
- 5) **Zapojte zamestnancov do procesu udržateľnosti:** Na základe zistení viete prijať interné smernice, na základe ktorých bude možné zabezpečiť efektívne nakladanie s odpadom. Zamestnanci na základe zistení budú môcť jednoduchšie identifikovať nielen druh produkovaného odpadu, ale aj možnosti jeho eliminácie na ich oddeleniach.
- 6) **Spĺňajte environmentálne ciele a dodržiavajte predpisy:** Na základe výstupov z auditu je možné efektívnejšie zhodnotiť, či ciele stanovené spoločnosťou boli dosiahnuté a aké nápravné opatrenia je potrebné pripraviť, ak tomu tak nebolo (<https://safetyculture.com/topics/waste-management-system/e-waste-management/>).
- 7) **Spĺňajte certifikačné normy:** Audity odpadov sú súčasťou požiadaviek na rôzne certifikačné normy, ako je LEED. Napríklad kontrola 100 % prebiehajúceho toku odpadu je potrebná na splnenie požiadaviek LEED pre prevádzku a údržbu existujúcich budov v 2009 alebo vyššie.
- 8) **Je potrebné splňať požiadavky na dodržiavanie určitých predpisov a účely podávania správ:** Možno budete potrebovať údaje z auditov na dokončenie vykazovania, aby ste dosiahli súlad s predpismi, alebo môžete požadovať informácie pre potreby výkazníctva CSR alebo GRI.
- 9) **Zvýšte spokojnosť a lojalitu zákazníkov.**

Audit odpadu hodnotí procesy odpadového hospodárstva organizácie s cieľom identifikovať akékoľvek problémy a nájsť riešenia. Pravidelné vykonávanie auditu odpadového hospodárstva šetrí podniku peniaze tým, že zabezpečuje, aby bolo všetko nákladovo efektívne. Bez ohľadu na druh podnikania, ktorý prevádzkujete, pri každodenných činnostiach produkuje určitú formu odpadu. Zodpovednosťou každého podnikateľského subjektu je zaviesť vhodné opatrenia, ktoré umožnia nakladať s odpadom bezpečne. To zahŕňa organizáciu bezpečného skladovania a odvozu všetkého, od potravinového odpadu, až po farmaceutický odpad.

Uskutočnenie auditu odpadu je skvelý spôsob, ako začať svoju cestu udržateľnosti. Môže pomôcť spoločnosti minimalizovať dopad na životné prostredie, ušetriť peniaze a zapojiť zamestnancov do tohto procesu. So správnym plánom sa odpadové hospodárstvo môže stať pozitívnou a obohacujúcou skúsenosťou pre všetkých zúčastnených. Kontrolou množstva odpadu produkovaného organizáciou môžete lepšie pochopiť, ktoré produkty prispievajú k vzniku odpadu, čo vedie k efektívnejšej metóde eliminácie odpadu a recyklácie.

Použitá literatúra:

- Badida, M., Bosák, M. a kol. 2007. *Recyklácia a recyklačné technológie*. TU Košice, 2007. s. 11. Košice : Sjf TU, 2007. 623 s. ISBN 978-80-8073-946-1.
- Bede, D., 2023 *Hierarchia odpadového hospodárstva a plnenie cieľov nakladania s odpadmi*, dostupná online: <https://www.bezpecnostvpraxi.sk/clanok-z-titulky/hierarchia-odpadoveho-hospodarstva-a-plnenie-cielov-nakladania-s-odpadmi-aktbvp.htm>
- Čermák, O. 2007. *Odpadové hospodárstvo*. Bratislava : Slovenská technická univerzita, 2007, s. 3. 2
- Davies, Richard. What Is a Waste Management Hierarchy? | Axil-IS [online]. 2021-08-06, [cit. 2023-07-14]. <https://axil-is.com/blogs-articles/waste-management-hierarchy/>
- Gašpariková, B., Gallovič, P.: *Nakladanie s odpadmi v SR.*, EPOS, Bratislava, ISBN 80-8057-691-2
- Gürses, A., Güneş, K., Korucu, M. E., & Açıkyıldız, M. (2016). Industrial Waste
- Ghobadi, M.; Ahmadipari, M.; Pazoki, M. (2020). "Assessment of Disposal Scenarios for Solid Waste Management Using Fuzzy Rapid Impact Assessment Matrix; a Case Study of Khorramabad Industrial Estate". *Pollution*. 6 (3): 531–541. doi:10.22059/POLL.2020.295451.735.
- Hronec, O., Schwarczová, Z., Marenčáková, J. a kol. 2012. Udržateľný rozvoj. SEVŠ Skalica, 2012, s. 49. 3
- Chmielewská, E. 2004. *Ochrana vôd*. Bratislava: Epos, 2004, s. 23.
- Jandačka, J. a kol. (2014) Energetické využitie komunálneho odpadu, Dostupné online:
- Makatúrová, A. 2011. Nový prístup k analýze a vykazovaniu zloženia komunálneho odpadu. In *Odpady : odborný časopis pre podnikateľov, organizácie, obce, štátnu správu a občanov*. Bratislava : EPOS, 2011, roč. 11, č. 5, s. 15.
- Mannan, S. 2005 *Lees' loss prevention in the process industries (Hazard identification, assessment and control)*. Volume 1, Third edition, USA 2005 Elsevier Butterworth – Heinemann, p.18
- Millati, R.; Cahyono, R. B., Ariyanto, T.: *Agricultural, Industrial, Municipal, and Forest Wastes*. [s.l.] : Elsevier, 2019. Dostupné online. [ciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780444642004000013?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780444642004000013?via%3Dihub) S. 1–22.
- Misra, V; Pandey, S.D.. Hazardous waste, impact on health and environment for development of better waste management strategies in future in India. *Environment International*, 2005-04, roč. 31, čís. 3, s. 417–431. Dostupné online [2023-08-24]. ISSN 0160-4120. DOI: 10.1016/j.envint.2004.08.005.
- Morejon, C. F. M. et al. 2012. New model of municipal solid waste management. In: *International Jurnal of Environment and sustainable development*. Brazil: state Univerzity of Wester Parana, The Department of Chemical engineering and Department of Economics. p. 238 – 248

Stričík, Michal. Udržateľné nakladanie s komunálnym odpadom. Ostrava : [s.n.], 2019. (Vydanie: prvé.) Dostupné online. ISBN 978-80-248-4359-9.

Stričík, M., Andrejovský, P., Bosák, M. 2011. Udržateľnosť prírodných zdrojov. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM 2011, 300 s

Soldán, M., Soldánová, Z., Michalíková, A., 2005, Ekologické nakladanie s materiálmi a odpadmi. Slovenská technická univerzita v Bratislave, 103 s.

Šoltés, A. 2006. ASPEK – Priemyselná ekológia a recyklácia. In : Odpady - odborný časopis pre podnikateľov, organizácie, obce, štátnu správu a občanov. Bratislava: EPOS, 2006, roč. 6, č. 10, s. 40.

Takáčová, Z., Miškuřová, A. 2011. Základné informácie o odpadoch. 1. vyd. Košice : Equilibria, 2011. s. 21

Tolgyessy, J. 1984. Chémia, biológia a toxikológia vody a ovzdušia. Bratislava : VEDA. 1984, s. 25. 9

Tureková, I., Očenášová, D., Rusko, M.: Spaľovanie odpadov z pohľadu environmentálnej bezpečnosti. Dostupné na internete: <https://www.sszp.eu/>

Williams, P. T. 2005 Waste treatment and disposal. Second edition, England 2005, John Wiley&Sons Ltd., The Atrium, Southern Gate, Chichester, p. 93

JeyaSundar, P.G.S.A, Amjad, A. di Guo, Zhang ,Z., *Waste treatment approaches for environmental sustainability*, Microorganisms for Sustainable Environment and Health, Elsevier, 2020, Pages 119-135, ISBN 9780128190012, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819001-2.00006-1>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128190012000061>)

Zákon č.290/2013 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 223/2001 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa dopĺňa zákon č. 8/2009 Z.z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

§ 80 ods. 1 zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v aktuálnom znení.

Zákon o odpadoch Úplné a aktualizované znenie zákona o odpadoch. Zákon č. 223/2001 Z.z. z 15. mája 2001 o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov [online]. odpady-portal.sk,

§ 2 ods. 9 zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v aktuálnom znení

Smernica Európskeho parlamentu a rady 2008/98/ES z 19. novembra 2008 o odpade a o zrušení určitých smerníc <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:SK:PDF>

Recyklácia a odpadové hospodárstvo, dostupné online: https://www.slovensko.sk/sk/zivotne-situacie/zivotna-situacia/_recyklacia-a-odpadove-hospodar1 [cit. 2023-05-29]

What is waste - A multitude of approaches and definitions [online]. grida.no, [cit. 2023-05-21]

Hierarchia odpadov - triedenie odpadu [online]. www.triedenieodpadu.sk, [cit. 2023-09-14] <https://www.triedenieodpadu.sk/hierarchia-odpadov/>

EUROSTAT, 2012: Working definition on municipal waste and guidance on data collection

Bass, B.: Waste Audit Process, dostupné online:<https://smallbusiness.chron.com/waste-audit-process-17783.html> [cit. 2023-09-20]

Francisco, E.B.: What is a Waste Management System (2023) dostupné online:<https://safetyculture.com/topics/waste-management-system/e-waste-management/> [cit. 2023-09-28]

EEA Report No 2/2013: Managing municipal solid waste — a review of achievements in 32 European countries

Jenčová I., Nová definícia komunálnych odpadov necháva priestor na špekulácie, dostupné online: <https://euractiv.sk/section/obehova-ekonomika/news/nova-definicia-komunalnych-odpadov-nechava-priestor-na-spekulacie/> [cit 2023-05-07]

https://www.slovensko.sk/sk/agendy/agenda/_komunalny-odpadhttps://www.in.gov/idem/waste/environmental-benefits-and-impacts/#:~:text=IDEM%20encourages%20the%203Rs%20of,or%20reduce%20expenses%20for%20disposal.

Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council, dostupné online: <https://www.legislation.gov.uk/eudr/2008/98/article/4> [cit 2023-09-04]

Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council, dostupné online: <https://www.legislation.gov.uk/eudr/2008/98/contents> [cit 2023-09-04]

What is waste managment hierarchy dostupné online: <https://axil-is.com/blogs-articles/waste-management-hierarchy/> [cit 2023-09-10]

How to Do a Waste Audit for Your Company dostupné online: <https://recyclecoach.com/blog/how-to-do-a-waste-audit-for-your-company-quick-10-min-checklist/> [cit 2023-06-11]

Waste Audit Facts and Benefits: What Every Business Needs To Know dostupné online: <https://greatforest.com/sustainability101/waste-audit-facts-and-benefits-why-every-business-needs-one/> [2023-08-24]

Largest Global Commercial Waste Study: Learn What 100+ Waste Audits Revealed dostupné online: <https://greatforest.com/sustainability101/largest-global-waste-characterization-study-of-commercial-building-waste-62-of-trash-is-not-trash/> [2023-06-21]

Land, Waste, and Cleanup Topics, dostupné online: <https://www.epa.gov/environmental-topics/land-waste-and-cleanup-topics> [cit. 2023-09-28]

Waste generation : A wake- up call for waste collection industry, dostupné online: <https://www.upperinc.com/blog/waste-management-challenges/> [cit 2023-08-12]

How a Waste Audit Makes Businesses More Money, dostupné online: <https://frontierwaste.com/resources/waste-audit-makes-businesses-money/> [cit 2023-06-05]

Waste audit, dostupné online <https://safetyculture.com/checklists/waste-audit/> [cit 2023-06-21]

Waste management, dostupné on line: <https://safetyculture.com/topics/waste-management-system/e-waste-management/> [cit. 2023-07-14]

<https://www.upperinc.com/blog/waste-management-challenges/>

Environmental Benefits and Impacts dostupné online: <https://www.in.gov/idem/waste/environmental-benefits-and-impacts/#:~:text=IDEM%20encourages%20the%203Rs%20of,or%20reduce%20expenses%20for%20disposal.> [cit. 2023-09-14]

Reduce, refuse,recycle, dostupné online: <https://www.recycle-more.co.uk/how-to-recycle-and-reduce-waste/recycling-in-the-workplace/waste-management/waste-audits> [cit. 2023-09-14]

<https://www.businesswaste.co.uk/waste-management-audit/>

Waste audit methodology: A common approach Apia, Samoa: SPREP, 2020. 57 p. 29 cm. ISBN: 978-982-04-0846-3 (e-copy <https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/waste-audit-methodology-common-approach.pdf>) [cit. 2023-08-15]

https://www.freepik.com/premium-vector/4r-four-rs-save-environment-main-eco-symbols-refuse-reduce-reuse-recycle-vector-icons_26026938.htm#query=waste%20reduction&position=18&from_view=keyword&track=ais
[cit. 2023-09-30]

Slovenská inovačná a energetická agentúra , Energetické audity 2014 dostupné online:(<http://www.siea.sk/>,
[Energetické analýzy zabezpečené SIEA - SIEA](#))

Európska komisia, 2015. Balík opatrení v oblasti obehového hospodárstva - Otázky a odpovede. Informačný prehľad [online]. Brusel: Európska komisia Dátum publikovania: 2.12.2015 [citované 28.8.2019]. Dostupné z: [http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-15-6204 sk.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_sk.htm)

5 Biologicky rozložiteľný odpad

5.1 Samospráva – výkon kompetencií v odpadovom hospodárstve

Kým bola biomasa vystupujúca z obehu v hospodárstve a v spoločnosti v minulosti často považovaná za odpad, dnes sa hodnotí ako hodnotný zdroj (surovina) na ďalšie využívanie. Koncept využitia biomasy v súčasnosti predstavuje významný potenciál najmä v energetike, priemyselnom spracovaní, ako aj v poľnohospodárstve. Ide o organickú hmotu, ktorú je možné premeniť na ďalšie významné formy energie. Biomasa je biologicky rozložiteľný odpad (ďalej BRO) alebo zvyšky biologického pôvodu, rastlinné a živočíšne látky pochádzajúce z poľnohospodárstva, lesníctva, rybolovu, akvakultúry a priemyslu, či biologicky rozložiteľný komunálny odpad, ako aj splašky a kaly z čistiarní odpadových vôd. Významným pozitívom je, že nevyžaduje ťažbu, ide o obnoviteľný a všeobecne dostupný prírodný zdroj (NKÚ SR, 2019).

Tab. 10 Vývoj triedeného zberu biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov (ďalej BRKO) (t)
(ŠÚ SR; Zber triedených zložiek komunálnych a biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov, 2022)

odpad	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
papier a lepenka	48 163	58 925	56 917	54 846	57 857	71 011	84 717	103 311	106 961	217 310	224 670
biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad	1 528	2 127	2 838	3 212	4 755	27 030	24 778	19 345	4 156	16 275	35 917
jedlé oleje a tuky	12	69	289	123	450	176	242	334	425	3 8635	1 758
biologicky rozložiteľný odpad	94 027	95 894	98 168	122 085	133 582	129 854	163 083	199 970	247 673	309 315	350 112
odpad z trhovísk	2 083	1 423	694	403	707	632	653	578	985	854	501
drevo	1 556	2 459	3 341	4 944	6 768	8 651	10 484	13 352	20 097	41 361	52 492
spolu	147 369	160 897	162 247	185 613	204 116	237 354	283 957	336 919	380 297	588 978	665 450

Po zavedení povinnosti pre samosprávy zabezpečiť zber a triedenie poslednej zložky bioodpadu – kuchynského odpadu, je možné definovať ďalší významný benefit konania spoločnosti vo vzťahu k ochrane životného prostredia, a síce, že špecializované zariadenia dokážu z kuchynského odpadu vyrobiť kompost, vďaka ktorému využívame v poľnohospodárstve menej chemických hnojív. K zníženiu ich obsahu v pôde nás zaväzuje

aj spoločná európska stratégia Z farmy na stôl, ktorá je súčasťou Európskej zelenej dohody. Prírodný kompost spája v sebe viacero priaznivých účinkov, pretože prospieva samotnej pôde, šetrí peniaze a chráni životné prostredie a naše zdravie. Do roku 2030 by sme ako členský štát únie mali dosiahnuť zníženie používania chemických pesticídov o 50 % a aspoň štvrtina poľnohospodárskej pôdy by mala byť hnojená organickými hnojivami. Dosiahnuť záväzky vyplývajúce zo spoločnej poľnohospodárskej politiky má pomôcť aj triedenie kuchynského odpadu v slovenských domácnostiach (Kobolka, 2020).

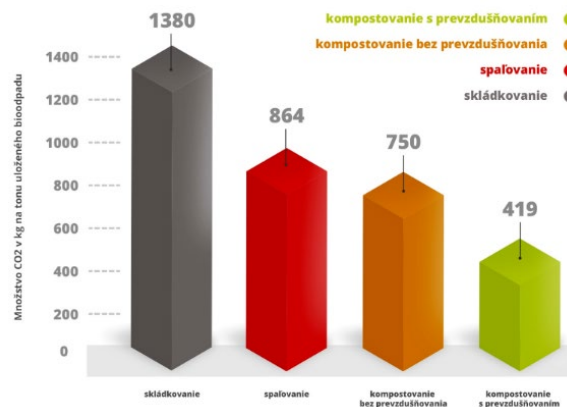


Obr. 24 Environmentálny vplyv nakladania s BRKO (Moňok, Masničáková, 2021)

Kompostovanie a využívanie kompostov v pôde je nástrojom boja proti klimatickej zmene. Kompost viaže veľké množstvo uhlíka, ktorý by sa inými formami likvidácie bioodpadov dostal do atmosféry. Taktiež pomáha zmierňovať či znižovať nepriaznivé účinky zmien, ktoré sú dnes viditeľné v každej krajine – sucho a extrémne výkyvy počasia. Napríklad pri výdatných dažďoch dokáže pôda, ktorá obsahuje kompost, zadržať vodu a využiť ju neskôr v období jej nedostatku. Prírodný kompost vyrobený spracovaním bioodpadu, ktorý neskončil na skládke alebo v spaľovni, pozitívne vplýva na rast rastlín a zvyšuje ich odolnosť voči chorobám, ktoré ich môžu znehodnotiť. Navyše rastliny, ktoré konzumujeme a sú vyživené prírodným hnojivom, poskytujú oveľa viac potrebných minerálnych látok a živín. Nezaťažujú náš organizmus zbytočnými chemikáliami a nespôsobujú napríklad alergie.

Produkcia menšieho množstva odpadov ide ruka v ruke s ochranou životného prostredia, a teda s ďalšou výhodou kompostovania. Bioodpad, ktorý sa nespracuje na kompost, končí na skládkach, kde bez prístupu vzduchu hnije a vytvára najsilnejší skleníkový plyn metán. Pri nakladaní s odpadom vzniká aj CO₂, ktorý je považovaný za hlavnú príčinu globálneho otepľovania. Zabezpečením efektívneho triedenia bioodpadu

priamo pri zdroji (Obr. 25) môžeme podstatne znížiť nielen množstvo produkovaných skleníkových plynov, ale aj celkové množstvo odpadu na skládke.



Obr. 25 Produkcia CO₂ podľa spôsobu nakladania s BRO (Moňok, Masničáková, 2021)

5.1.1 Legislatíva zberu a zhodnocovania BRKO na Slovensku

BRKO v zákone NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch

Základným platným legislatívnym dokumentom odpadového hospodárstva v oblasti BRKO je **zákon č. NR SR 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov** zo 17. marca 2015. Podľa základných ustanovení (§ 1) tento **zákon upravuje** procesy, ktoré súvisia aj s BRKO (napr. programové dokumenty v odpadovom hospodárstve, opatrenia na predchádzanie vzniku odpadu, práva a povinnosti právnických osôb a fyzických osôb pri predchádzaní vzniku odpadov a pri nakladaní s odpadmi a pod.) a s nakladaním s komunálnym odpadom pôsobnosťou orgánov štátnej správy a obcí vo veciach štátnej správy odpadového hospodárstva. Z pohľadu BRKO je dôležité poznamenať, že tento **zákon sa nevzťahuje** na hnoj, slamu alebo iný prírodný poľnohospodársky materiál alebo lesnícky materiál, ktorý nevykazuje nebezpečné vlastnosti a používa sa v poľnohospodárstve, lesníctve v súlade s osobitným predpisom alebo na získanie energie z tohto materiálu procesmi, alebo spôsobmi, ktoré nepoškodzujú životné prostredie ani neohrozujú zdravie ľudí. Taktiež sa nevzťahuje na látky, ktoré sú určené na použitie ako krmné suroviny podľa osobitného predpisu a ktoré nepozostávajú z vedľajších živočíšnych produktov a ani ich neobsahujú a nevzťahuje sa na nakladanie s telami zvierat a ich časťami, ktoré uhynuli iným spôsobom ako zabitím pre ľudskú spotrebu, vrátane zvierat usmrtených na účely eradikácie epizootických chorôb a ktoré sú zneškodňované podľa osobitného predpisu.

Ak osobitné predpisy neustanovujú inak, tento zákon sa nevzťahuje ani na nakladanie s vedľajšími živočíšnymi produktmi, vrátane odvodených produktov upravených v osobitnom predpise. Ak sa vedľajšie živočíšne produkty, vrátane niektorých odvodených produktov spaľujú, skládkujú alebo použijú v zariadeniach na výrobu bioplynu alebo kompostu, tento zákon sa uplatní vždy.

Ďalšie súvisiace predpisy

Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z. z 13. novembra 2015 ustanovuje Katalóg odpadov, ktorý vymedzuje základné kategórie BRKO (viď ďalej).

Vyhláška MŽP SR č. 194/2022 Z. z. zo 16. mája 2022 mení a dopĺňa vyhlášku Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov. Novela vyhlášky priniesla zmeny aj v triedenom zbere komunálnych odpadov a biologicky rozložiteľných odpadov (viď ďalej).

Postavenie obce a všeobecne záväzné nariadenia obcí ohľadom BRKO

Obec sa riadi najmä zákonom NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov. § 109 uvádza, že obec vo veciach štátnej správy odpadového hospodárstva:

- prejednáva priestupky v odpadovom hospodárstve [§ 115 ods. 3 písm. a)] a ukladá pokuty za priestupky [§ 115 ods. 2 písm. a)],
- poskytuje držiteľovi odpadu informácie o umiestnení a činnosti zariadení na nakladanie s odpadmi na území obce.

Tieto všeobecné práva a povinnosti sa aplikujú aj pre BRKO. Ďalej podľa § 81 citovaného zákona obec vo všeobecne záväznom nariadení upraví v súlade s hierarchiou odpadového hospodárstva podrobnosti o:

- nakladaní s biologicky rozložiteľným komunálnym odpadom,
- nakladaní s biologicky rozložiteľným kuchynským odpadom a reštauračným odpadom od prevádzkovateľa kuchyne,
- spôsobe a podmienkach triedeného zberu komunálnych odpadov, najmä:
 - zberu jedlých olejov a tukov,
 - a dôvodoch nezavedenia triedeného zberu komunálnych odpadov v súlade s odsekom 21 pre biologicky rozložiteľný kuchynský odpad.

Odpad z kuchýň

Kuchyne a kuchynský odpad tvoria samostatný paragraf zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Aj keď to nie je priama kompetencia obcí, veľká časť obcí sa dostáva do styku s touto problematikou (školské jedálne atď.). Podľa § 83 citovaného zákona:

- prevádzkovateľ kuchyne zodpovedá za nakladanie s biologicky rozložiteľným kuchynským odpadom a reštauračným odpadom, ktorého je pôvodcom,
- prevádzkovateľ kuchyne je povinný okrem povinností podľa § 14 a § 81 ods. 9 a 16 vytvoriť, prevádzkovať a udržiavať funkčný systém triedeného zberu pre biologicky rozložiteľný kuchynský odpad a reštauračný odpad, ktorého je pôvodcom.

Zakazuje sa prevádzkovateľovi kuchyne:

- uložiť biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad, ktorého je pôvodcom, do nádob určených obcou na zber komunálneho odpadu,
- používať drviče biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu napojené na verejnú kanalizáciu; uvedený zákaz sa neuplatní, ak vlastník verejnej kanalizácie, do ktorej sa tento odpad vypúšťa, s používaním drviča súhlasí a používanie drviča je upravené v zmluve o odvádzaní odpadových vôd uzavretej podľa osobitného predpisu,
- zbaviť sa použitých jedlých olejov a tukov vypúšťaním do kanalizácie.

Triedený zber BRKO

Podľa vyhlášky MŽP SR č. 194/2022 Z. z., ktorá zmenila niektoré predchádzajúce predpisy, sa zmeny týkali aj povinností obcí zabezpečiť a vykonávať triedený zber vybraných druhov BRO. Vyhláška stanovuje v § 14 požiadavky na triedený zber komunálnych odpadov a v ods. 15 sa uvádza primeraná donášková vzdialenosť pre triedený zber biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu podľa toho, či ide o zber v rámci individuálnej bytovej výstavby alebo komplexnej bytovej výstavby. Požiadavky stanovené v § 14 ods. 15 sa však nevzťahujú na tie zložky biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu, pre ktoré sa neustanovia požiadavky na zberovú kapacitu. Zberové kapacity sú pritom povinné zabezpečovať obce tak, aby boli dostupné pre každého obyvateľa obce počas jedného kalendárneho roka s minimálnym objemom 250 litrov. Zberové kapacity sa získavajú postupom podľa § 14 ods. 9 druhej vety tejto vyhlášky. Novelizáciou vyhlášky nedošlo

k zmenám v donáškových vzdialenostiach, len k vylúčeniu aplikácie ustanovenia § 14 ods. 15 na tie zložky biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu, pre ktoré sa neustanovia požiadavky na zberovú kapacitu postupom podľa § 14 ods. 9 vyhlášky.

Manuály a metodické príručky

S ohľadom na zložitosť niektorých postupov nakladania s BRKO, Ministerstvo ŽP SR v spolupráci s ďalšími organizáciami vydalo pomocné materiály pre obce, ako správne postupovať v manažmente BRKO. Ide najmä o dve publikácie MŽP SR, ktoré sú voľne dostupné aj na internetových platformách:

- **Manuál pre obce – zber biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov** (Moňok a Masničáková, 2021),
- **Metodická príručka – požiadavky pre obce na triedený zber biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov** (Moňok, Masničáková a Záhorský, 2016).

5.1.2 Druhy biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu

Vymedzenie biologicky rozložiteľného odpadu podľa zákona

Zákon NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov vymedzuje aj pojmy, ktoré definujú tri druhy biologického odpadu, vrátane BRKO. Podľa § 2 tohto zákona sú to:

Biologický odpad

Biologický odpad je odpad zo záhrad a parkov, potravinový odpad a kuchynský odpad z domácností, kancelárií, reštaurácií, veľkoobchodu, jedální, stravovacích zariadení a maloobchodných zariadení, ktorý je biologicky rozložiteľný a porovnateľný biologický odpad z potravinárskych závodov.

Biologicky rozložiteľný odpad

Biologicky rozložiteľný odpad je odpad, ktorý je schopný rozložiť sa anaeróbnym spôsobom alebo aeróbnym spôsobom, ako je najmä odpad z potravín, odpad z papiera a lepenky, odpad zo záhrad a parkov.

Biologicky rozložiteľný komunálny odpad

Biologicky rozložiteľné komunálne odpady sú všetky druhy biologicky rozložiteľných odpadov, ktoré je možné zaradiť do skupiny 20 Komunálne odpady [§ 105 ods. 3 písm. b)].

BRO v katalógu odpadov

Hore uvedené definície sú však veľmi rámcové a tak z legislatívnych, ako aj z praktických (aplikačných) dôvodov bolo treba ich bližšie špecifikovať. Na to slúži Katalóg odpadov, ktorý bol vydaný ako vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z. z 13. novembra 2015. Podľa tohto katalógu BRO môžeme zhrnúť do týchto druhov odpadu:

20 01	ZLOŽKY KOMUNÁLNYCH ODPADOV Z TRIEDENÉHO ZBERU OKREM 15 01	
20 01 01	papier a lepenka	O
20 01 08	biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad	O
20 01 25	jedlé oleje a tuky	O
20 01 38	drevo iné ako uvedené v 20 01 37	O
20 02	ODPADY ZO ZÁHRAD A Z PARKOV VRÁTANE ODPADU Z CINTORÍNŮV	
20 02 01	biologicky rozložiteľný odpad	O
20 03	INÉ KOMUNÁLNE ODPADY	
20 03 02	odpad z trhovísk	O

Poznámka: O = ostatné odpady (odpady, ktoré nie sú nebezpečné).

5.1.3 Záonné povinnosti obce v odpadovom hospodárstve s BRO

Zákon NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov presne vymedzuje povinnosti obce v odpadovom hospodárstve. Niektoré časti § 81 sa priamo vzťahujú aj na BRKO. Obec je (okrem povinností podľa § 14 ods. 1) povinná:

a) zabezpečiť zber a prepravu zmesového komunálneho odpadu vznikajúceho na jej území na účely jeho zhodnotenia alebo zneškodnenia v súlade s týmto zákonom, vrátane zabezpečenia zberných nádob zodpovedajúcich systému zberu zmesového komunálneho odpadu v obci,

b) zabezpečiť zavedenie a vykonávanie triedeného zberu:

- biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu okrem toho, ktorého pôvodcom je fyzická osoba – podnikateľ a právnická osoba, ktorá prevádzkuje zariadenie spoločného stravovania (§ 83 ods. 1),

- jedlých olejov a tukov z domácností a
- biologicky rozložiteľných odpadov zo záhrad a parkov, vrátane odpadu z cintorínov.

Podľa katalógu odpadu ide o tieto druhy odpadu (kategorizácia podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z.):

- 20 01 08 Biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad (pre obce najmä v rozsahu: kuchynský BRKO z domácností),
- 20 01 25 Jedlé oleje a tuky z domácností,
- 20 02 01 Biologicky rozložiteľný odpad (pre obce najmä BRKO zo záhrad rodinných domov),
- 20 02 01 Biologicky rozložiteľný odpad (pre obce najmä BRKO z verejnej zelene – parkov a cintorínov).

Podľa zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov pre obce platia tieto ustanovenia (§ 81):

- Vykonávať na území obce zber, vrátane mobilného zberu, a prepravu komunálnych odpadov, s výnimkou biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu od prevádzkovateľa kuchyne, môže obec sama alebo ten, kto má uzatvorenú zmluvu na vykonávanie tejto činnosti s obcou; to sa nevzťahuje na distribútorov vykonávajúcich spätný zber, zber prostredníctvom zberného miesta použitých prenosných batérií a akumulátorov a elektroodpadu a na zber oddelene vyzbieraného odpadu z iných zdrojov.
- Obec je povinná umožniť tomu, kto vykonáva zber, prepravu, zhodnotenie a zneškodnenie biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu pre prevádzkovateľa kuchyne, na jeho náklady a v súlade s platným všeobecne záväzným nariadením obce:
 - a) zaviesť a prevádzkovať na jej území systém triedeného zberu biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu,
 - b) užívať v rozsahu potrebnom na tento účel existujúce zariadenia na zber komunálnych odpadov.



Obr. 26 Zrelý, takmer homogénny kompost, ako výsledok správneho nakladania s BRKO
(Výčapy-Opatovce, foto: Fehér, 2023)

5.1.4 Výkon kompetencií samospráv v nakladaní s BRKO

Kuchynský odpad z domácností

Kuchynský odpad nie je presne zadefinovaný v zákone NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ale pre potreby uplatnenia zákona sa používa vymedzenie pojmu Štátnej veterinárnej a potravinovej správy, ktorá uviedla do praxe definíciu v zmysle nariadenia (ES) č. 1069/2009. Podľa týchto dokumentov **kuchynský odpad** je všetok potravinový odpad, vrátane použitého potravinárskeho oleja, ktorý vzniká v reštauráciách, stravovacích zariadeniach a kuchyniach, vrátane kuchýň v spoločných stravovacích zariadeniach a kuchýň v domácnostiach. Kuchynský odpad sa podľa čl. 11 nariadenia (ES) č. 1069/2009 zakazuje použiť na kŕmenie hospodárskych zvierat s výnimkou kožušinových zvierat, ale aj tie musia požiadať o povolenie výnimky na jeho kŕmenie miestne príslušnú regionálnu veterinárnu a potravinovú správu (RVPS). Orgány veterinárnej správy (RVPS) neschvaľujú zber, zhromažďovanie a skladovanie kuchynského odpadu, ktoré má vykonávať obec alebo ňou zazmluvnená oprávnená osoba v zmysle zákona o odpadoch. Schválenie na základe písomnej žiadosti miestne príslušnou RVPS na sklad kuchynských odpadov ako VŽP KAT 3 sa vyžaduje od prevádzkovateľov, ktorý vykonávajú túto činnosť ako podnikanie v zmysle zhodnocovania kuchynského odpadu a použitých potravinárskych olejov- nakladanie s odpadmi. Orgány veterinárnej správy (RVPS/ŠVPS SR) vstupujú do kontroly nakladania s kuchynským odpadom, len ak je takýto kuchynský odpad prepravovaný na ďalšie spracovanie v zariadení na predbežné spracovanie – hygienizácia

alebo do bioplynových staníc s hygienizáciou, alebo kompostovacieho zariadenia, alebo na výrobu organických hnojív z VŽP, alebo sa separovaný použitý potravinársky olej prepravuje a spracováva na biopalivá (https://www.svps.sk/zvp/VZP_kuchynsky_odpad.asp). Pre úplnosť uvádzame, že kuchynský odpad často obsahuje zostatky živočíšnych produktov a preto je klasifikovaný aj ako vedľajší živočíšny produkt.

Podľa ŠVPS (https://www.svps.sk/zvp/VZP_kuchynsky_odpad.asp) **do kuchynského odpadu patria** nespracované zostatky surovín, neskonsumované zostatky pokrmov a potravín rastlinného, ale i živočíšneho pôvodu, ktoré vznikli pri prevádzkovaní zariadení spoločného stravovania, vrátane školských kuchýň, stravovacích zariadení domovov sociálnych služieb, stravovacích prevádzok zdravotníckych zariadení, ale aj kuchýň domácností. Patria sem aj šupy z čistenia zeleniny a ovocia, kávové a čajové zvyšky, vaječné škrupiny, starý chlieb, zvyšky jedla, potraviny po dobe spotreby alebo lehote minimálnej trvanlivosti, alebo potraviny inak znehodnotené.

Zákonná povinnosť obcí zabezpečiť zber a zhodnocovanie kuchynského odpadu bola už uvedené vyššie. Od roku 2021 platí pre triedenie kuchynského bioodpadu už len jediná výnimka. Podľa novely zákona č. 79/2015 Z. z. obec nemusí zaviesť triedený zber biologicky rozložiteľného odpadu ak sa preukáže, že 100 % domácností kompostuje vlastný bioodpad. Veľa samospráv pre svojich občanov zabezpečilo malé kompostéry a to buď z vlastného rozpočtu, alebo zo zdrojov OP KŽP či z Environmentálneho fondu. Je to jediná a azda aj najlacnejšia cesta, ako sa vyhnúť nákladnému budovaniu obecnej kompostárne s centrálnym triedeným zberom BRKO.

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 **zakazuje skrmovanie hospodárskych zvierat biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom**. Ďalej platí, že každá fyzická alebo právnická osoba, ktorá prevádzkuje zariadenie spoločného stravovania, zodpovedá za nakladanie s biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom.

Jedlé oleje a tuky z domácností

Odpadové jedlé oleje a tuky sú považované za vedľajší živočíšny produkt (podobne ako kuchynský odpad) a nevzťahujú sa na ne žiadne výnimky. Právnické osoby vykonávajúce ich organizovaný zber, resp. s nimi nakladajú, potrebujú na túto činnosť povolenie Štátnej veterinárnej a potravinovej správy Slovenskej republiky. Zákon nedostatočne reguluje podmienky zberu jedlých olejov a tukov. Odporúčame zber olejov do PET fliaš a odovzdávať

ich na zberných miestach, kde sa prelievajú do zberných kontajnerov. Nádoby na zber jedlých olejov obce môžu získať aj bezplatne, resp. niektoré firmy ponúkajú čerstvý konzumný olej na výmenu použitého oleja v určitom pomere, napr. za 6 l odpadového jedlého oleja dostanú 1 l nového (čistého) jedlého oleja (obr. 27).



Obr. 27 Výzva na výmenu použitého jedlého oleja za nový kuchynský olej (Dolné Obdokovce)

BRKO zo záhrad rodinných domov

Obec je povinná zabezpečiť triedený zber BRKO zo záhrad individuálnej bytovej výstavby (IBV). Sú dve možnosti, ako to realizovať:

- poskytnúť zberné nádoby s min. objemom 120 litrov pre domácnosť alebo
- poskytnúť veľký centrálny zásobník na kompostovanie BRKO.

Zároveň Metodická príručka MŽP SR konštatuje, že ak domácnosť má svoj vlastný zásobník, stačí ho preukázať s čestným prehlásením (na 1 m² plochy zelene sa vyžaduje min. 1 l objemu zásobníka).

BRKO z verejnej zelene (parkov, cintorínov)

BRKO z verejnej zelene môže obec zbierať a zhodnocovať trojakým spôsobom:

- využiť ho na mieste vzniku odpadu (napr. mulčovaním, komunitným kompostovaním atď.),
- kompostovať v malej obecnej kompostárni (s kapacitou max. 100 t BRKO ročne, v tomto prípade sa nevyžaduje súhlas orgánov štátnej správy odpadového hospodárstva),

- kompostovať v zariadení s kapacitou nad 100 t ročne so súhlasom orgánov štátnej správy odpadového hospodárstva.



Obr. 28a-c Kontajnerový zber odpadu z cintorínov – obsahuje najmä BRKO (vľavo dole) a plasty (vpravo dole) (OÚ Pohranice, foto: Fehér, 2023)

5.2 Manažment biologicky rozložiteľného odpadu

5.2.1 Postupy pre nakladanie s BRKO

Základné biologické a energo-materiálové princípy manažmentu BRKO

S BRO a BRKO sa musí nakladať zodpovedne a naložiť tak, aby ich vplyv na životné prostredie bol minimálny (aj keď nikdy nebude nulový). Základným princípom má byť predchádzanie vzniku BRO a BRKO (napr. znížením plytvania s potravinami a pod.). Podľa základnej filozofie odpadového hospodárstva by odpady mali byť prioritne:

- zhodnocované (materiálovo alebo energeticky) a až potom
- zvyšná časť zneškodnená (uložením do zeme alebo na povrch zeme).

Materiálové zhodnocovanie BRKO môže spočívať napr. v kompostovaní a energetické zhodnocovanie môže byť zabezpečené výrobou bioplynu. Zneškodnenie komunálnych odpadov sa najčastejšie rieši skládkovaním odpadu, čo v prípade BRO a BRKO by bolo neracionálne a neudržateľné, keďže všetok organický materiál sa dá recyklovať. To je aj jeden z dôvodov, prečo sa s ním nakladá odlišne, ako s ostatnými komunálnymi odpadmi.

BRO a BRKO sa manažujú iným spôsobom aj preto, lebo predstavujú tzv. biohazard. **Biohazard** alebo **biologické riziká** znamenajú negatívne vplyvy látkami biologického pôvodu, ktoré ohrozujú zdravie človeka alebo zvierat, napr. toxické látky, mikrobiologický odpad, odpad lekárskeho pôvodu a pod. Časté problémy spôsobujú aj živé organizmy, napr. jedovaté huby a rastliny. BRO môže byť zdrojom propagúl takýchto rastlín (napr. aj burín atď.). Poznáme aj množstvo jedovatých živočíchov, ktoré produkujú aj smrteľné jedy (niektoré druhy hmyzu a pod.). Špeciálnu skupinu organizmov tvoria tzv. alergénne rastliny produkujúce peľ (nitrofilné buriny preferujúce substráty s vysokým obsahom živín, ako ambrózia palinolistá, iva voškovníkovitá a pod.). Alergia je intenzívna reakcia imunitného systému človeka na látky, s ktorými sa stretávame v našom životnom prostredí. Ide o mylné aktivovanie protilátok imunoglobulínov E (IgE) vplyvom alergénu. Prejavy alergií sú rôzne (nádcha, astma, opuch hrtana, anafylaktický šok a veľmi výnimočne až smrť). Alergie spôsobujú veľké ekonomické škody (liečenie pacientov, obmedzená pracovná aktivita alergikov, starostlivosť o verejnú zeleň s výskytom alergénnych rastlín a pod.). Zvláštnu skupinu tvoria nepôvodné druhy organizmov, ktoré sa v novom území šíria a veľmi často aj spôsobujú ekonomické škody, a to najmä tým, že vytlačujú domáce druhy (znižujú biodiverzitu) a škodia aj priamo (mnohé invázne rastliny sú alergénne atď.). Aj tieto rastliny

sú typické pre miesta s vyšším obsahom živín, teda hnojísk, nelegálnych skládok s BRO a BRKO či neudržiavaných kompostární. Ich introdukcii podporuje globalizácia sveta (napr. intenzívna doprava a výmena tovaru) a keďže v nových územiach nachádzajú porovnateľné podmienky ako v krajine pôvodu, tak si zakladajú miestne populácie, ktoré sú zdrojom ďalšej expanzie (Fehér a Končeková, 2005 a i.). Ich úspech zvyšuje aj to, že v novom území nemajú prírodných nepriateľov a mnohé tieto druhy obsadzujú stanovištia narušované človekom. Proti biologickým inváziám sa prijalo množstvo medzinárodných dokumentov, vrátane Dohovoru o biologickej diverzite [Článok 8(h) hovorí o predchádzaní introdukcii, manažmente a eradikácii tých nepôvodných druhov, ktoré ohrozujú ekosystémy, biotopy a druhy). Poslednú významnú skupinu biorizikových druhov tvoria mikroorganizmy, ktorých negatívne vplyvy sú dobre známe (choroby ľudí a zvierat, kontaminácia vody a pod.).

Každý materiál (aj biomasa) začlenený do hospodárskej činnosti vyžaduje transformáciu energie a materiálu, pričom procesy transformácie podliehajú určitým prírodným zákonitostiam. Znalosť základných termodynamických princípov je nevyhnutná pre pochopenie vzťahov medzi ekonomikou a ekológiou a tiež pri uplatňovaní rozsiahlych technologických postupov (ako napr. čistá produkcia), určených na odstránenie environmentálnych problémov vznikajúcich v súčasnom ekonomickom systéme, z produkcie a spotreby. Súčasný trend smerujúci k recyklácii je jedným z krokov, ktoré minimalizujú neustále sa zvyšujúce množstvo nevyužitých materiálov a tiež **entropiu**. Entropia je fyzikálna veličina, ktorá meria neusporiadanosť (náhodnosť, neporiadok, mieru neurčitosti) systému. Jednotkou entropie je J/K (Joul na Kelvin). Druhá veta termodynamická hovorí, že entropia izolovanej sústavy časom rastie. Aj pri premene energie (jedného druhu energie na iný druh energie) časť energie uniká (nestratí sa, napr. žiarovka popri svietení produkuje aj „odpadové“ teplo), rozptýli sa, teda podlieha entropii. Dokonca entropia by mala byť zahrnutá aj do ekonomiky, pričom platí, že neobmedzené rozširovanie v konečnom prostredí môže viesť len ku katastrofe. Podobne ako v ekosystéme, aj v ekonomike sú tri toky: materiálové (napr. vstupy surovín), energetické (napr. palivá) a informačné (znalosti, hodnoty, motívy atď.) a môžeme hovoriť o tzv. priemyselných ekosystémoch (v zmysle prepojenia výroby s prírodou, pričom peniaze prúdia v opačnom smere, ako materiál a energia). Odpad vzniká ako „produkt entropie“. V určitom slova zmysle, proti entropii môžeme bojovať napr. **recykláciou**, pričom vieme, že aktuálna úroveň recyklácie sa neustále zvyšuje. Recyklácia vybraných druhov materiálov v niektorých európskych krajinách je celkom úspešná, ale asi nikdy nebude stopercentná.

Krajina je tvorená mozaikou prírodných, poloprírodných a antropogénnych ekosystémov, v ktorých sa uplatňujú základné ekologické princípy pod relatívne veľkým tlakom človeka. Človek do týchto procesov síce zasahuje, ale zákonitosti prírody platia naďalej (sú nezávislé od ľudí). Pri posudzovaní a rozhodovaní treba zohľadniť

Commonerove ekologické zákony (Fehér, 2021):

1. Prvý zákon: Všetko súvisí so všetkým (jednotlivé komponenty ekosystému sú zosieťované a zmena jednej časti zákonite ovplyvní aj ostatné, systém reaguje citlivo tak vo svojej štruktúre, ako aj vo svojich funkciách).
2. Druhý zákon: Všetko sa musí niekde dostať (látky a energia vždy smerujú niekam, kde sú znova zužitkované, t. j. obeh látok a tok energie, iba v systémoch vytvorených človekom vzniká odpad, pretože v prírodných ekosystémoch všetky výstupové látky vstupujú do ďalších alebo naspäť do tých istých procesov).
3. Tretí zákon: Príroda vie najlepšie, čo je pre ňu najvýhodnejšie (štruktúra a fungovanie prírody vznikli a formovali sa milióny rokov, preto prírodné procesy sú istejšie a bezpečnejšie, ako umelé systémy, zásahy človeka, ktoré smerujú k „účinnému“ využívaniu prírodných zdrojov môžu viesť k haváriám až ku katastrofám lokálneho a globálneho významu).
4. Štvrtý zákon: Príroda nič neposkytuje zadarmo, za všetko treba zaplatiť (za všetky látky, ktoré z prírody odoberieme, skôr či neskôr musíme zaplatiť, čím neskôr to urobíme, účet bude vyšší, preto nie je účelové vytvárať takéto časované bomby).

5.2.2 Hlavné spôsoby nakladania s BRKO

Recyklácia odpadu

Recyklácia (znovuvyužitie) je proces opätovného využitia predtým už použitých materiálov a produktov. Znižuje plytvanie zdrojov, redukuje spotrebu surovín, množstvo uskladnených odpadov a redukuje spotrebu energie (teda znižuje emisiu skleníkových plynov). Recykláciou vraciame odpad do kolobehu surovín, v prípade BRO a BRKO aj do kolobehu živín (organický uhlík, dusík, fosfor atď.). Recykláciou znižujeme aj zdravotné riziká pre obyvateľov.

Medzinárodné logo recyklácie obsahuje tri komponenty – 3 kľúčové slová správneho postupu: **reuse** (znovupoužitie už existujúceho odpadu), **reduce** (zníženie spotreby, predchádzanie vzniku odpadov) a **recycle** (opätovné využitie) (obr. 29).



Obr. 29 Medzinárodné logo recyklácie (Akoeko, 2023)

Separácia (triedenie) odpadu

Separácia odpadu je proces, pri ktorom sa rôzne druhy odpadu separovane zbierajú s cieľom následnej recyklácie podľa zloženia odpadu. Triedenie odpadu je zoskupovanie odpadu do rôznych kategórií podľa svojej materiálnej podstaty. Prebieha vo farebne či nápisom označených kontajneroch. Cieľom je zníženie množstva zmesového komunálneho odpadu a zvýšenie množstva surovinových zdrojov na ďalšie používanie. BRKO je vhodný materiál na oddelenie od ostatných odpadov a jeho triedenie ukladá aj legislatíva. Podľa Čermáka (2007) rozlišujeme dva druhy separácie odpadu:

- metódu odvážania (odpad je odobraný priamo u producenta, teda odpady sa zhromažďujú na zberných stanovištiach pri pozemku vlastníka objektu; výhodou je prijateľnosť pre obyvateľov, nevýhodou sú náklady a požiadavky na logistiku),
- metóda donášania (odpad je donášaný obyvateľmi do centrálnych zberných miest, výhodou sú znížené náklady a jednoduchšia logistika).

Pri poslednej metóde sa musia vybudovať zberné strediská či zberné dvory. Na týchto dvoroch sa často odstraňujú aj nesprávne vhozené odpady do BRKO.

Zber odpadu

Zber odpadu je zhromažďovanie odpadu na jednom mieste, kde sa zhodnocuje, zneškodní alebo sa odváža na iné miesto nakladania s odpadom, resp. na skládku. Pokiaľ sa BRKO nezhodnocuje priamo v domácnosti, zvyčajne sa odváža na zberný dvor. Podľa platnej legislatívy (§ 80 zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení

niektorých zákonov) je **zberný dvor** zariadenie na zber komunálnych odpadov a drobných stavebných odpadov, zriadené obcou alebo združením obcí a prevádzkované obcou, združením obcí alebo osobou, ktorá má uzatvorenú zmluvu s obcou alebo združením obcí na túto činnosť. Na prevádzkovanie zberného dvora sa vyžaduje súhlas príslušného orgánu štátnej správy odpadového hospodárstva. Na zbernom dvore môžu fyzické osoby odovzdávať oddelene zbierané zložky komunálneho odpadu v rozsahu triedeného zberu ustanovenom vo všeobecne záväznom nariadení obce, vrátane BRKO (pokosená tráva, lístie, konáre, zvyšky ovocia a zeleniny) a v niektorých prípadoch aj jedlé oleje a tuky. Podľa citovaného zákona spôsoby triedeného zberu biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu sú kompostovanie v kompostovacom zásobníku alebo zber prostredníctvom zbernej nádoby. Obec doplní systém triedeného zberu BRKO o mobilný zber prostredníctvom veľkokapacitných kontajnerov na miesta určené obcou alebo prostredníctvom zberného dvora.

Kompostovanie

Kompost je rozložený (biologicky odbúravaný, biodegradovaný) organický materiál, ktorý je recyklovaný a môže fungovať ako kvalitné hnojivo bohaté na organický uhlík a živiny s výbornou fyzikálnou štruktúrou. Proces kompostovania biologického odpadu (lístia, trávy, zvyškov zeleniny a ovocia a pod.) vyžaduje **vlhké a prevzdušnené prostredie**. Proces trvá niekoľko týždňov až mesiacov a jeho rýchlosť závisí aj od vonkajších faktorov (teplota, premiešavanie a pod.). Kompostovanie má niekoľko stupňov a zvyčajne sa monitoruje. Na procese sa za prístupu kyslíka (aeróbne) podieľa množstvo organizmov (mikroorganizmy, plesne, červy a pod.) a z biologického odpadu vzniká kompost za tvorby vedľajších produktov ako oxid uhličitý (CO_2), amoniak (NH_3 , ktorý sa nitrifikáciou premení na dusičnany a dusitany prijateľné rastlinami) a do prostredia sa uvoľňuje teplo. Hodnotné materiály BRO sú navrátené do prírodného alebo prírode blízkeho kolobehu látok. Rozkladovými procesmi sa zvyčajne likvidujú aj choroboplodné zárodky. Pre úplnosť uvádzame, že v hermeticky uzavretom priestore bez prístupu kyslíka (anaeróbne) vzniká najmä metán (CH_4), ktorý sa dá využiť (spolu s ostatnými plynmi) ako bioplyn na výrobu energie. Kompostovanie má tri fázy (Gregorová, 2016):

- 1. fáza: termofilná fáza pri teplote 50 – 70 °C, pH klesá (vznikajú organické kyseliny), najprv sa rozkladajú ľahko rozložiteľné látky (cukry, proteíny, lipidy) a neskôr horšie rozložiteľné látky (celulóza, lignín), je potrebné zabezpečiť prevzdušňovanie (aeráciu);

- 2. fáza: mezofilná fáza (40 – 45 °C) sa vyznačuje ďalším rozvojom mikroorganizmov, rozkladajú sa ťažšie rozložiteľné látky za vzniku humusu, drobné živočíchy homogenizujú materiál a už sa nedajú rozlíšiť pôvodné zložky humusu, pričom hmota je drobivá;
- 3. fáza: dozrievajúca fáza, hmota sa už nezahrieva, pH stúpa a organické materiály humusu sa stabilizujú, humus je homogénny a bez zápachu.



Obr. 30 BRKO v rôznom štádiu rozkladu pri veľkoobjemnom kompostovaní pre združené obce
(Výčapy-Opatovce, foto: Fehér, 2023)



Obr. 31 Premiešavanie kompostu (Výčapy-Opatovce, foto: Fehér, 2023)

Do kompostu patria:

- skoro všetky organické odpady z dvora, záhrady aj domácnosti, rôznorodosť odpadu je výhodou,
- odpad z domácnosti (zvyšky ovocia a zeleniny, malé množstvá varených jedál, no nie mliečne alebo mäsové výrobky, potraviny, čaj, kávový výluh, črepníkové kvety, vysušené kytice, zemina),
- odpad zo záhrad (kvety, piliny, štiepky, pokosená tráva, konáre a lístie, slama, ovocie a zelenina, výkaly drobných hospodárskych zvierat, burina a iné byliny),
- iný biologický odpad (popol z dreva, hobliny, hnoj, vlasy, perie, papierové obrúsky a servítky).

Do kompostu nepatria:

- zvyšky mäsa, kosti, ryby, mliečne výrobky, piliny z drevotriesky, uhynuté zvieratá, väčšie množstvo odrezkov ihličnanov, listy orecha, chemicky ošetrované materiály, druhotné suroviny (kovy, plasty, sklo, textil či papier), chemikálie a lieky, lakované drevo, popol z uhlia a koksu, výkaly mäsožravých a chorých zvierat, chemikálie,
- vytrvalé buriny a choré rastliny (zdroje propagúl a infekcií),
- hnoj, ak sa kompost bude používať na potravinárske plodiny,
- odpad z domácich zvierat (výkaly psov a mačiek, použité stelivo pre mačky),
- banánové šupky, šupky z broskýň a kôra z pomaranča sú otáznе, môžu obsahovať zvyšky pesticídov.

Kompostovanie je považované podľa zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov za vhodné zhodnocovanie BRO a BRKO (recyklácia s označením R3). Kompostovaním sa znižuje objem odpadov o 20 – 40 % a hmotnosť odpadov o 40 – 90 %. Nekompostovateľné zvyšky sa skládkujú alebo spaľujú (Pucherová, 2017). Kompost sa dá využiť ako vysoko kvalitné organické hnojivo v poľnohospodárstve a záhradníctve, avšak musíme mať istotu, že nie je kontaminovaný napr. ťažkými kovmi (v takýchto prípadoch je ešte obmedzená možnosť aplikácie takéhoto humusu na hnojenie trávnikov, v parkoch alebo na rekultiváciu opustených lomov či skládok).

Rozlišujeme tri spôsoby kompostovania (Pucherová, 2017):

- domáce kompostovanie (pre bioodpad domácnosti, kompost pre vlastnú potrebu),

- komunitné kompostovanie (pre skupinu ľudí – ako záhradkárska osada, škola, niekoľko bytov atď., kompostujú spoločne tiež pre vlastnú potrebu),
- komunálne alebo priemyselné kompostovanie (bioodpad je zvozený z väčšej vzdialenosti, vykonáva to špecializovaná spoločnosť, kompost pre vlastnú potrebu alebo na predaj).

Aby kompostovanie BRKO bolo účinné, obec musí prijať niekoľko opatrení (Báreková a i., 2017):

- intenzívna osвета obyvateľov (informačné kampane: letáky, brožúry, školenia, prednášky atď.),
- kontrola dodržiavania stanovených pravidiel,
- služba zapožičiavania záhradného drviča obyvateľom, ktorí drvič nevlastnia.



Obr. 32 Škôlkari sa učia triediť odpad (MŠ v Nitre, foto: Fehér, 2023)

Domáce kompostovanie

Je to najúčinnnejší a ekonomicky najvýhodnejší spôsob kompostovania s minimálnou logistikou. Zvyčajne ide o malé umelohmotné **kontajnery** (ca. 800 l) alebo o **drevené kompostárne** (obyčajne rozoberateľné, z kvalitného tvrdého dreva, napr. z agátu). Do bežného záhradného BRKO (tráva, konáre, lístie, zvyšky ovocia a zeleniny a pod.) je vhodné primiešať aj zvyšky potravín z kuchyne (káva, čaj, vaječné škrupiny, v menšom množstve aj zvyšky stravy a pod.). Vlastnosti kvalitného domáceho kompostéra sú (Báreková a i., 2017):

- dlhá životnosť (aj vyše 20 rokov),
- dostatočná hrúbka steny a celková hmotnosť pre vysokú stabilitu, odolnosť voči poveternostným podmienkam, ale aj voči bioodpadu (800 litrový kompostér by mal vážiť min. 20 kg.),
- vyrobený z kvalitného a zdraviu neškodného materiálu odolného voči UV žiareniu,
- pohodlná manipulácia (otváranie, miešanie, vyberanie či dopĺňanie),
- systém vnútorného prevzdušňovania zabraňujúci upchávaniu vetracích otvorov,
- správny objem (napr. 800 l kompostér je vhodný do záhrady s rozlohou ca. 800 m²).



Obr. 33 Doma vyrobená drevená kompostáreň pre jednu domácnosť so záhradou
(Pohranice, foto: Fehér, 2023)

Komunitné kompostovanie

Ide o spoločnú aktivitu občanov organizovanú rôznymi subjektmi (môže to byť občianske združenie, fyzická osoba, ulica, obyvatelia spoločného domu, záhradkárske osady, školské zariadenia, samosprávy v parkoch alebo na cintorínoch atď.). Dôležitá je správna veľkosť zberného zariadenia (je väčšie ako pri bežnom domácom kompostovaní), na pravidelné prevlhčenie je potrebná blízkosť zdroja vody. Najlepšie kompostárne sú z dreva s rozoberateľnou štruktúrou.

Pre kuchyne sa odporúčajú špeciálne elektrické kompostéry na zhodnocovanie kuchynského odpadu. Sú rýchle (kompost do 24 hodín!) a vhodné aj na spracovanie niektorých vedľajších živočíšnych produktov.

Ako sme to uviedli vyššie, malé kompostárne (zvyčajne BRKO zo zelene) majú kapacitu do 100 t ročne (podľa platnej legislatívy nie je potrebný súhlas orgánov štátnej správy odpadového hospodárstva, ale „iba“ registrácia zariadenia). Môže byť inštalovaná na mieste, ktoré (<https://www.odpadservis.sk/clanok/prevadzkovanie-malej-kompostarne>):

- sa nachádza 50 m od povrchových vôd,
- najmenej 100 m od zdroja pitnej vody, liečivých vôd a prírodných minerálnych vôd a mimo ich ochranných pásiem,
- má plochu s max. sklonom do 3°,
- nachádza sa mimo trvalo zamokrených pozemkov a inundačných území.



Obr. 34 Uzamknuteľná malá komunitná kompostáreň pre väčší počet mestských domácností

(Nitra – Chrenová, foto: Fehér, 2023)

Do malej kompostárne sa dáva odpad rastlinného pôvodu (aj drevo, odpad z trhovísk a pod., v malom množstve aj zemina a kamenivo), ktorý neobsahuje nerozložiteľné prímеси,

cudzorodé látky, masť, ropné látky a zvyšky živočíšneho pôvodu. Je potrebné dodržať pomer C : N (pomer uhlíka a dusíka, najlepšie 30 – 35:1), zvlhčovať a prevzdušňovať.

Pri aplikácii hnojiva je treba dodržať platné zákony o hnojivách (okrem aplikácie na verejnú zeleň, kde platia iné zásady). Bežnú výbavu prevádzky tvorí vpichový teplomer, traktor s prívesom, čelný nakladač a mobilný drvič či štiepkovač drevnej hmoty. Pre správny chod kompostárne je treba dodržať množstvo predpisov (porovn. <https://www.odpadservis.sk/clanok/prevadzkovanie-malej-kompostarne>). Pri kompostovaní, ak nejde o kompostovanie vykonávané technológiou vermikompostovania, musí byť zabezpečené:

- dosahovanie teploty najmenej 45 °C nepretržite po dobu piatich dní v priebehu kompostovania,
- meranie teploty v zakládach v strede hromady v hĺbke najmenej 0,5 m od povrchu zakládky,
- vykonanie najmenej dvoch prekopávok každej zakládky,
- trvanie kompostovacieho procesu najmenej 60 dní,
- vyskladnenie v čase, ak je teplota zakládky nižšia ako 40 °C,
- vhodná vlhkosť a prevzdušňovanie počas kompostovania.

Pri prevádzke malej kompostárne sa musí

(<https://www.odpadservis.sk/clanok/prevadzkovanie-malej-kompostarne>):

- zamedziť vstupu nepovolaných osôb,
- zabezpečiť priestor na skladovanie BRKO, ktorý je vybudovaný a prevádzkovaný tak, že nedochádza k nežiaducemu vplyvu na životné prostredie,
- zabezpečiť meranie teploty,
- zamedziť vnikaniu atmosférických zrážok do BRKO počas aktívnej fázy kompostovania, a to nepriepustnou textíliou, zastrešením alebo kompostovaním vo vakoch, ak ide o použitie kompostovacej plochy bez vodohospodárskeho zabezpečenia.

Kompost, ktorý má byť uvedený do obehu alebo sa má použiť na aplikáciu do poľnohospodárskej pôdy, musí spĺňať požiadavky ustanovené predpisom o hnojivách (nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 2003/2003 o hnojivách, zákon č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov, vyhláška MPRV SR č. 577/2005 Z. z., ktorou

sa ustanovujú typy hnojív, zloženie, balenie a označovanie hnojív, analytické metódy skúšania hnojív, rizikové prvky, ich limitné hodnoty pre jednotlivé skupiny hnojív, prípustné odchýlky a limitné hodnoty pre hospodárske hnojivá alebo STN 46 5735 – Priemyselné komposty).



Obr. 35 Zberný dvor BRKO v správe obce (Pohranice, foto: Fehér, 2023)



Obr. 36 Zberný dvor BRKO v správe obce (Dolné Obdokovce, foto: Fehér, 2023)

Mulčovanie

Mulčovanie (nastielanie) pôdy znamená pokrývanie pôdy vhodným materiálom, ktorý pre ňu vytvára ochrannú vrstvu. Na nastielanie môže byť použitá aj široká škála biologických odpadov, ktorá vzniká v parkoch a záhradách – pokosená tráva, lístie, seno, slama, podrvená kôra, drewná štiepka, podrvené kukuričné stonky, vytrhaná burina (bez semien).

Medzi najväčšie výhody mulčovania pôdy patrí, že chráni pôdu aj pestované rastliny pred výkyvmi počasia; udržuje vlhkosť a kyprosť pôdy; v organickej hmote vzniká mikrobiálnou aktivitou teplo, čo zrýchľuje rast rastlín; potláča rast buriny; zvyšuje obsah živín a organickej hmoty v pôde; znižuje prácnosť pri pestovaní plodín (menej polievania, nie je nutné kypriť, prevzdušňovať a prihnojovať pôdu); v čase dlhotrvajúcich dažďov nedochádza k strate pôdy; umožňuje pohybovať sa okolo záhonov, aj keď je pôda rozmočená; umožňuje zmysluplne využiť prebytočný biologický odpad.

Aby mulčovanie malo dostatočný efekt, je potrebné dodržiavať niekoľko zásad správneho mulčovania:

- zo suchého materiálu (napr. seno, slama) je možné vytvoriť vyššiu vrstvu (aj viac ako 10 cm) a takýto materiál je potrebné zvlhčiť,
- pri použití materiálu s vysokým obsahom uhlíka (napr. slama, drewná štiepka) je vhodné ho premiešať s dusíkatým materiálom (napr. pokosená tráva),
- nastielací materiál sa postupne dopĺňa, aby bola pôda pokrytá celý rok; buriny, ktoré prerastajú nástielku vytrháme a môžeme ich nechať ležať na nej,
- nastielací materiál nesmie zakrývať sadenice ani vysiata semienka,
- pri nastielaní okolo stromov je potrebné nechať okolo kmeňa niekoľkocentimetrovú medzeru, inak hrozí jeho poškodenie hnilobou,
- mulčovať môžeme všetky druhy zeleniny, bylín, drobného ovocia, kry, stromy, okrasné rastliny (Obr. 37a-c).



Obr. 37a-c Príklady mulčovania (nastiel'ania) v záhrade (Paššová, 2023)

Pod mulčovaním trávy rozumieme kosenie trávniku kosačkou prispôsobenou tak, aby sa odkosená tráva rozomlela a rozhádzala v čo najmenšom rozmere bez zberu. Materiál je ponechaný na ploche ako hnojivo. Mulčovanie trávniku je aj veľmi vhodná forma údržby verejnej zelene. Informovanie obyvateľov o výhodách mulčovania trávy a jeho celková podpora v obci výrazne zníži množstvo BRKO, čím sa znížia aj náklady na jeho prepravu, či spracovanie (Báreková a i., 2017).

Skládkovanie

Najhorším spôsobom nakladania s BRKO z hľadiska vplyvu na životné prostredie je jeho skládkovanie.

V EÚ biologický odpad zvyčajne predstavuje 30 – 40 % (pohybuje sa však v rozpätí 18 – 60 %) pevného komunálneho odpadu, z ktorého sa väčšina upravuje spôsobmi zaradenými v spodnej časti hierarchie odpadového hospodárstva. Priemerne 41 % pevného komunálneho odpadu sa ukladá na skládky, kým v niektorých členských štátoch (napr. Poľsko, Litva) toto percento prekračuje 90 %. Avšak v dôsledku vnútroštátnych politík a smernice o skládkach odpadov, v ktorej sa vyžaduje zníženie množstva biologického odpadu v skládkach, sa od roku 2000 priemerné množstvo pevného komunálneho odpadu znížilo z 288 na 213 kg.osoba⁻¹.rok⁻¹ (z 55 na 41 %).

BRKO sa rozkladá na skládkach, pričom sa produkuje skládkový plyn a výluh. Ak sa skládkový plyn nezachytí, do veľkej miery prispieva k skleníkovému efektu, keďže pozostáva najmä z metánu, ktorý je podľa Medzivládneho panela pre zmenu klímy (IPCC) 23-krát silnejší skleníkovovo aktívny plyn, než oxid uhličitý, pokiaľ ide o vplyv na zmenu klímy v horizonte 100 rokov. Z každej tony zmesového komunálneho odpadu vzniká 100 až 300 m³ skládkového plynu.

Pred prijatím smernice o skládkach odpadov predstavovali emisie metánu zo skládok 30 % globálnych antropogénnych emisií metánu do atmosféry. Za predpokladu, že všetky krajiny splňajú požiadavky ustanovené v smernici o skládkach odpadov a to aj v prípade, ak sa celkové množstvo pevného komunálneho odpadu zvýši, do roku 2025 očakávané emisie metánu v ekvivalentoch CO₂ budú o 10 Mt nižšie, než v roku 2000. Ak sa výluh nezachytí v súlade so smernicou o skládkach odpadov, môže kontaminovať pozemnú vodu a pôdu. Skládky môžu pôsobiť rušivo pre susedné oblasti, pretože generujú bioaerosóly, zapáchajú a rušia aj vizuálne.

Ďalší negatívny vplyv skládkovania je oblasť využívanej pôdy, ktorá je väčšia než pri iných metódach odpadového hospodárstva.

Pozitívne aspekty skládkovania biologicky rozložiteľného odpadu sotva existujú s možnou výnimkou „úložnej“ kapacity uhlíka zachyteného v predbežne upravenom odpade a veľmi obmedzenou výrobou energie zo zhromaždeného skleníkového plynu, ak je skládka starostlivo riadená.

Hlavný negatívny vplyv skládkovania sa dodržiavaním podmienok ustanovených v smernici EÚ o skládkach odpadov zníži, avšak neeliminuje.

Skládkovanie predstavuje aj neobnoviteľné straty zdrojov a pôdy, v stredno – až dlhodobom období sa nepovažuje za riešenie udržateľného odpadového hospodárstva a neuprednostňuje sa.

Tab. 11 Prehľad cieľov pri nakladaní s komunálnym odpadom a BRKO (Slučiaková, 2023)

	Skutočnosť			Ciele		
	2020	2021	2022	2025	2030	2035
Komunálne odpady						
<i>miera skládkovania</i>	46 %	41 %	42 %	-	-	10 %
<i>miera recyklácie</i>	45 %	49 %	49 %	55 %	60 %	65 %
BRKO						
<i>skládkovanie (tis. ton)</i>	445		471	330	330	330

Spaľovanie

Biologický odpad sa zvyčajne spaľuje ako súčasť pevného komunálneho odpadu. Pri spaľovaní môže v závislosti od energetickej účinnosti dôjsť k energetickému zhodnoteniu alebo k likvidácii. Keďže vlhký biologický odpad spôsobuje zníženie účinnosti spaľovania, k zlepšeniu môže dôjsť vyňatím biologického odpadu z komunálneho odpadu. Na druhej strane sa spálený biologický odpad v zmysle smernice o obnoviteľnej elektrickej energii a smernice o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov považuje za „obnoviteľné palivo“ bez obsahu uhlíka.

Napríklad spaľovanie biologického odpadu dosahuje 47 % vo Švédsku a 55 % v Dánsku (obr. 38a-b). V oboch krajinách sa spaľovanie biologického odpadu, ktorý nie je separovane zbieraný, zvyčajne vykonáva prostredníctvom kogenerácie elektrickej energie a tepla a s kondenzáciou dymového plynu, čo vedie k vysokej účinnosti a vysokému čistému energetickému zhodnoteniu.



Obr. 38a-b Prevádzka energetického zhodnocovania zmesového (vrátane biologického odpadu) vo Švédsku (foto: Castor, 2019), vľavo a spaľovňa CopenHill Kodaň v Dánsku (foto: Noel, 2020), vpravo

Spaľovanie biologického odpadu ako súčasť zmiešaného komunálneho odpadu možno využiť na obnovu energie zo zdroja bez obsahu uhlíka, čím sa poskytuje alternatíva napríklad pre fosílna palivá a priaznivo pôsobí na zmenu klímy. Energetická účinnosť súčasných spaľovní pevného komunálneho odpadu sa však značne odlišuje v závislosti od toho, či spaľovňa poskytuje teplo, elektrickú energiu alebo obidvoje v zariadeniach na kombinovanú výrobu tepla a elektrickej energie, ako aj v závislosti od použitej technológie (napríklad kondenzácia dymových plynov umožňuje dosiahnuť vyššiu účinnosť).

V revidovanej rámcovej smernici o odpadoch sa podporuje posun k vysoko účinným novým spaľovniam. Európska komisia začala verejné konzultácie o vypracovaní schémy

udržateľnosti pre biomasu, pričom hlavnou témou je účinnosť biomasy konvertovanej na teplo a elektrickú energiu pri konečnom využívaní.

Environmentálne vplyvy spaľovaného pevného komunálneho odpadu obsahujúceho biologicky rozložiteľný odpad sa vzťahujú najmä na vzdušné emisie zo spaľovní, vrátane emisií skleníkových plynov, straty organických látok a ďalších zdrojov obsiahnutých v biomase.

Súlad so smernicou o spaľovaní odpadov znamená obmedzenie emisií vybratých ťažkých kovov a radu ďalších emisií, vrátane dioxínov, pokiaľ je to realizovateľné a vyžaduje zníženie akýchkoľvek zdravotných rizík. Niektoré emisie sa však vyskytnú. V určitej miere dôjde aj k environmentálnemu zaťaženiu pri zneškodnení popola a trosiek, napríklad zvyškami z čistenia dymových plynov, ktoré sa často musia zneškodniť ako nebezpečný odpad.

Emisie zo spaľovania pevného komunálneho odpadu sa na základe smernice o spaľovaní odpadov postupne znižujú na minimum. Celkový environmentálny výkon spaľovania pevného komunálneho odpadu, vrátane biologického odpadu, závisí od mnohých faktorov (najmä od kvality paliva, energetickej účinnosti zariadení a zdroja nahradenej energie) (Zelená kniha, O nakladaní s biologickým odpadom v Európskej únii, 2020).

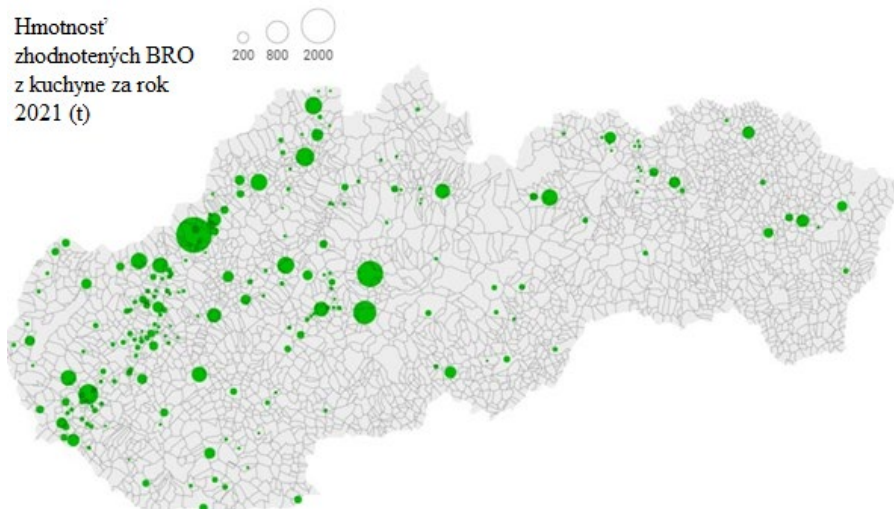
Pokiaľ sa BRKO dostane do spaľovne odpadov, stáva sa kvôli svojej vysokej vlhkosti a obsahu soli (chlóru) zdrojom pre tvorbu toxických plynov, ako sú napr. dioxíny. To dokazujú aj závery Európskej únie v materiáli s názvom Green Paper COM (2000) 469, 26/7/2000, v ktorých sa píše, že látky podliehajúce rozkladu, sú druhým najvýznamnejším zdrojom chlóru (okolo 17 %) v komunálnych odpadoch. Navyše tam ešte nie je započítaný papier (ďalších 10 % chlóru). Ak je v BRKO prítomný chlór, vzniká vysoko agresívna kyselina chlorovodíková, nebezpečné chlórované uhl'ovodíky, dioxíny a furány (Petrлік, 1998).

Nemalým zaťažením pre životné prostredie a zdravie ľudí je aj pálenie BRO na verejných a súkromných pozemkoch a v domácnostiach. Hlavne v jesenných a jarných mesiacoch je celé Slovensko potiahnuté dymovými oblakmi. Tento dym je produktom nedokonalého spaľovania. Obsahuje škodlivé plyny, hlavne oxid uhoľnatý (CO) (je jedovatý, schopný viazať sa na krvné farbivo – hemoglobín, a tým znemožniť prenos kyslíka krvou, čo môže viesť k uduseniu), uhl'ovodíky (plyny prispievajúce k fotochemickému smogu), dechtové látky (polyaromatické uhl'ovodíky obsiahnuté v dechtoch boli prvými látkami,

v ktorých boli dokázané rakovinomtvorné účinky) a v niektorých prípadoch aj jedny z najnebezpečnejších látok – rakovinomtvorné dioxíny (Moňok a Plánička, 2005).

5.2.3 Implementácia postupov správneho nakladania s BRKO do praxe

Pre väčšinu miest a obcí na Slovensku začala v roku 2021 platiť povinnosť zabezpečovať triedený zber kuchynského biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu (BRKO). Samosprávy zároveň dostali možnosť žiadať Environmentálny fond o príspevky za zhodnotený kuchynský bioodpad. Envirofond začal nový štatút príspevkov uplatňovať v roku 2022, teda pri rozdeľovaní peňazí za predošlý rok 2021. Mestá a obce tak po prvý raz dostali príspevky za tony BRKO, ktoré poslali do zariadení na zhodnocovanie bioodpadu, akými sú kompostárne či bioplynové stanice.



Obr. 39 Produkcia kuchynského bioodpadu, ktoré vykázali mestá a obce v roku 2021

(Potočár, 2023)

Podľa Inštitútu environmentálnej politiky (IEP) sa v roku 2021 podarilo vyzbierať len zlomok z potenciálneho množstva kuchynského odpadu. Analytici argumentujú tým, že zatiaľ čo celkový potenciál zberu kuchynského odpadu predstavuje okolo 350 000 ton, reálne sa vyzbieralo len 25 500 ton. Do systému bolo podľa IEP v roku 2021 zapojených 892 obcí.

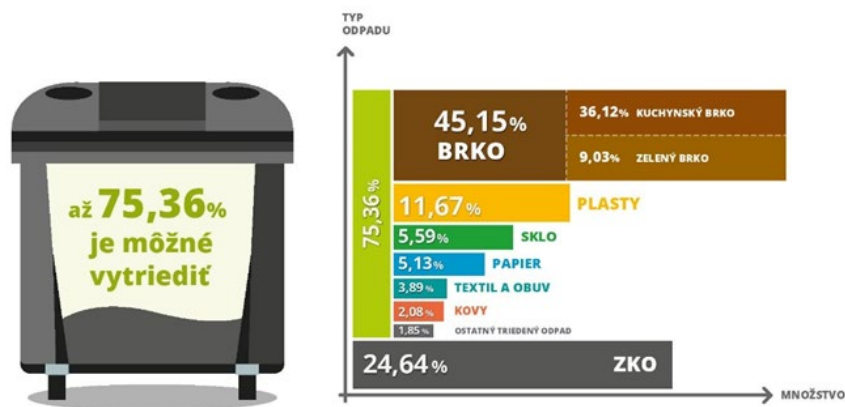
V roku 2022 sa uskutočnila analýza, ktorá sledovala vplyv zavedenia triedeného zberu biologicky rozložiteľného odpadu (BRKO) na infraštruktúru a jeho celkovú produkciu. Obce oslovené dotazníkom, ktoré zaviedli triedený zber BRKO pomocou zberných nádob v rodinných alebo bytových domoch, vyzbierali v roku 2021 celkovo 11,4 tisíc ton BRKO,

čo zodpovedá približne 11 kg na obyvateľa. Obce však zavádzali zber BRKO postupne, uprostred roka 2021. Za predpokladu, že by obce vytriedili rovnaké množstvo BRKO za celý rok, celkové množstvo mohlo za rok 2021 dosiahnuť 13,8 tisíc ton, resp. 13 kg na obyvateľa. Celkový potenciál BRKO v zmesovom komunálnom odpade v obciach, ktoré zaviedli triedený zber pomocou zberných nádob v bytových alebo rodinných domoch, sa odhaduje na 93,8 tisíc ton na základe množstva zmesového komunálneho odpadu v obci v predchádzajúcom roku a analýz zloženia zmesového komunálneho odpadu. Podľa analýz zloženia komunálneho odpadu od spoločnosti INCIEN predstavuje odhadovaný potenciál kuchynského bioodpadu v zmesovom komunálnom odpade v rodinných domoch približne 16 % a v bytových domoch 44 %. Keďže produkcia zmesového komunálneho odpadu nie je známa na úrovni bytových a rodinných domov, odhadovaná bola na základe počtu obyvateľov v jednotlivých typoch výstavby. Uvedené údaje čiastočne poskytli obce v rámci prieskumu a chýbajúce údaje boli doplnené podľa výsledkov sčítania obyvateľov, domov a bytov z roku 2021. Celkovo sa tak odhaduje, že sa vytriedilo 12 % z predpokladaného potenciálu BRKO v zmesovom komunálnom odpade v obciach, ktoré zaviedli triedený zber pomocou nádob. Je potrebné uviesť, že väčšina obcí zaviedla zber BRKO až neskôr počas roka 2021. Za predpokladu rovnakého vytriedenia aj v ostatných mesiacoch možno odhadnúť, že by sa vytriedilo 15 % z potenciálu (Schabjuk, 2022).

Zvýšenie zhodnocovania a recyklácie komunálnych odpadov vyžaduje zavádzanie viacerých opatrení. Medzi opatrenia zamerané na zvýšenie triedeného zberu odpadov patrí množstvový zber, triedený zber od dverí k dverám, triedený zber kuchynského bioodpadu a textilu a zálohovanie nápojových obalov. Poplatky za skládkovanie, prípadne energetické zhodnocovanie odpadov, ako aj úprava odpadu pred skládkovaním priamo ovplyvňujú nakladanie s odpadom. Na dosiahnutie obehového hospodárstva je potrebné prijať opatrenia, ktoré sa budú zameriavať na každú fázu životného cyklu produktu. V rámci trhových a regulačných nástrojov je to napríklad zmena daní z primárnych materiálov alebo stanovenie prísnych požiadaviek na obsah produktov za účelom stimulovania dopytu po sekundárnych materiáloch. Udržateľné produkty môže vláda podporiť prostredníctvom povinného zeleného verejného obstarávania. Opatrenia zamerané na správanie ľudí sú nevyhnutným doplnkom. Medzi takéto opatrenia patrí poskytnutie vzdelávania v oblasti životného prostredia, ktoré vedie k zvýšenému povedomiu. Správanie ľudí je tiež ovplyvňované dostupnosťou a vhodnosťou infraštruktúry, spôsobom komunikácie opatrení a ich významu alebo správaním ostatných v okolí. Dôležité je tiež zabezpečiť kontrolu plnenia a prípadné pokutovanie.

Odhadované efekty opatrení predstavujú priemerné hodnoty, v konkrétnych prípadoch obcí môžu byť efekty vyššie alebo nižšie v závislosti od nastavenia opatrenia. Obec s vyššie nastavenými poplatkami, jednoducho nastaveným systémom s vhodnou frekvenciou vývozu, vyšším environmentálnym povedomím, aktívnym starostom v oblasti životného prostredia alebo lepšou informačnou kampaňou a evidenciou môže dosahovať lepšie výsledky.

Z výsledkov pred zavedením povinnosti separácie kuchynského biologicky rozložiteľného odpadu v roku 2021 vyplynulo, že sme na Slovensku zhodnotili iba 9 % kuchynského odpadu z celkového množstva.



Obr. 40 Výsledky analýz odpadu z bytových domov – priemer miest, 2020
(Priemer realizovaných fyzických analýz odpadu z KBV, 2020, JRK, Slovensko)

V obci Šútovce zaviedli v roku 2020 (rok pred zavedením povinnosti separovania) vrecový triedený zber s monitorovaním pomocou QR kódov, pričom zaznamenali pokles produkcie zmesového komunálneho odpadu až o 38 % a rast triedeného zberu až o 80 %. Prispel k tomu systém zliav vo forme zníženia poplatku pri vyššej miere triedenia, ako aj zabezpečenie kompostérov do každej domácnosti.

Ako ďalší príklad (Kazda, 2023) je možné uviesť aktivity samosprávy v meste Partizánske, kde po zavedení povinnosti zberu kuchynského odpadu zo strany mesta, prišla požiadavka, aby mesto zbieralo kuchynský odpad kvalitne. Mesto ponúklo domácnostiam v individuálnej zástavbe (kampaň začala už v roku 2014) bezplatné tri typy kompostérov (290 l; 700 l; 800 l). Pri komplexnej bytovej zástavbe (domácnosti v bytových jednotkách) bol zavedený zber kuchynského bioodpadu do košíkov s kompostovateľnými vreckami, ktoré obyvatelia nevynášajú do hnedých zberných nádob, ale pracovníci mesta ich zbierajú priamo pri dverách bytov. Od roku 2014 do roku 2020 nastal pokles množstva zmesového odpadu o približne 30 kg na obyvateľa, keďže na domácom kompostovaní sa nepodieľajú bytové

domy, ale iba rodinné domy, a tu vychádzala úspora 119 kg na obyvateľa žijúceho v rodinnom dome.



Obr. 41 Kuchynský bioodpad v zbernej nádobe (Nitra – Chrenová, foto: Fehér, 2023)

Samospráva v Košiciach domácnostiam rozdala 10 l košíky spolu s 3 kusmi kompostovateľných sáčkov z kukuričného škrobu. Na stojiskách pri bytovkách pribudli 240 l nádoby na kuchynský odpad. Rodinné domy obdržali 30 litrové kompostovateľné sáčky. Po zavedení povinnosti triedenia kuchynského odpadu košická samospráva za prvých 5 mesiacov vytriedila viac ako 900 ton odpadu z kuchyne (Rojko, 2023).

Vo všeobecnosti platí (Gaislová, 2023), že zo zmesového odpadu zmizne tá časť odpadu, ktorá predstavuje 40 – 60 % objemu v závislosti od ročného obdobia a počtu členov v domácnosti. Toto triedenie reálne pomáha k zníženiu skládkovania, ktoré má v roku 2035 predstavovať menej ako 10 % odpadu. Podľa posledných čísel poskytovaných Štatistickým úradom za rok 2021 sme skládkovali 41 % odpadu. Práve bioodpadom si máme šancu výrazne pomôcť.

Podrobnejší prehľad o nákladoch samospráv poskytla analýza vypracovaná spoločnosťou Odpadový hospodár v roku 2021. Analýza vychádzala z dotazníkového zisťovania v približne stovke miest a obcí a okrem iného z nej vyplynulo, že náklady miest a obcí na jednu tonu vyzbieraného a spracovaného kuchynského odpadu v priemere

dosahovali 342 eur. Údaje uvedené predstaviteľmi samospráv v dotazníkoch sa však pohybovali v širokom rozpätí od 36 až po 1 338 eur na tonu. Dôležitým záverom tejto analýzy bolo, že pre vyzbieraný kuchynský odpad chýbajú koncovky, teda kompostárne či bioplynové stanice schopné spracovať ho. „Výsledkom je, že zber kuchynského odpadu v niektorých mestách a obciach funguje výborne, ale výsledok je nula, pretože draho vyzbieraný kuchynský odpad končí plný mikroplastov pravdepodobne bez zmysluplnejšieho využitia, načierne na poliach, alebo na skládkach. Zároveň pre chýbajúce regionálne kapacity je často prepravovaný na neprimerane dlhé vzdialenosti“ (Chovanec, 2023). Túto skutočnosť potvrdzuje aj Gajdošová (2023), kedy mesto Senec síce kuchynský bioodpad vyzbiera, ale vyváža ho buď do bioplynovej stanice Budča na strednom Slovensku, ktorá dokáže prijať až 30 tisíc ton bioodpadu ročne (reálne kvôli legislatíve spracuje polovicu a po zrušení výnimiek sa vozí významné množstvo bioodpadu práve z domácností), alebo do Rakúska. Tu vzniká problém výraznej uhlíkovej stopy kvôli prejazdeným kilometrom.

5.2.4 Špecifické postupy pre nakladanie s biologickým rozložiteľným odpadom

„Odpady“ z poľnohospodárstva a iných odvetví

Biomasu môžeme charakterizovať ako substanciu biologického pôvodu (pestovanie rastlín v pôde, vo vode, chov zvierat, produkcia organického pôvodu, organické odpady). Môže sa využívať biomasa z prirodzeného prostredia (trávy, nálety, prírodné porasty) alebo cielene vypestovaná na plantážach rýchlorastúcich energetických rastlín. Práve biomasa z miestnych (lokálnych) zdrojov môže tvoriť surovinový základ pre decentralizované systémy zariadení na využívanie obnoviteľných zdrojov v **bioenergetike**.

Energia z biomasy (**bioenergia**) zohráva kľúčovú úlohu pri dosahovaní cieľa EÚ v oblasti obnoviteľnej energie do roku 2030 a neskôr. Doteraz bola hlavným zdrojom obnoviteľnej energie v EÚ s podielom 60 %. Najväčšími spotrebiteľmi bioenergie v EÚ na obyvateľa sú Rakúsko, škandinávské a pobaltské krajiny (Stompf, 2021).

Pri energetickom zhodnotení na úrovni **bioenergetiky** je pritom možné využívať (Gaduš a Gaduš, 2019):

- 1) biomasu zámerne pestovanú na tento účel:
 - a. výroba etylalkoholu: cukrová repa, obilie, zemiaky, cukrová trstina,
 - b. výroba surovinových rastlinných olejov a metylesteru: olejniny – repka olejná,
 - c. priame spaľovanie: energetické rýchlorastúce dreviny: vrba, topoľ, jelša, agát a i.;
- 2) biomasu odpadovú:

- a. rastlinné zvyšky z poľnohospodárskej prvovýroby a údržby krajiny: kukuričná a obilná slama, repková slama, zvyšky z lúčnych a pasienkových areálov, zvyšky po likvidácii krovín a lesných náletov, odpady zo sadov a viníc,
- b. odpady zo živočíšnej výroby: exkrementy z chovov hospodárskych zvierat, zvyšky krmív, odpady z mliečnic, odpady z pridružených sparovateľských kapacít,
- c. komunálne organické odpady z ľudských sídiel: kaly z odpadových vôd, organický podiel tuhých komunálnych odpadov, odpady z údržby zelene a trávnych porastov,
- d. organické odpady z potravinárskych a priemyselných výrob: odpady z prevádzok pracujúcich a uskladňujúcich rastlinnú produkciu, odpady z bitúnkov, mliekarní, liehovarov a konzervární, odpady z vinárskej produkcie, z drevárskych prevádzok – odrezky, piliny, hobliny,
- e. lesné odpady – dendromasa – drevná hmota z lesa, kôra, konáre, pne, korene po ťažbe dreva, palivové drevo, manipulačné odrezky a pod.

Z celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy na Slovensku, približne 2 380 000 ha (Úrad geodézie, kartografie a katastra SR, 2021), je približne 500 000 ha poľnohospodárskej pôdy, ktorá sa nevyužíva (trvalo, príp. dočasne). Pokiaľ si uvedomíme, že v zmysle platnej legislatívy je možné k tomuto prirátat' pôdy, ktoré patria z hľadiska kvality do piatej až deviatej triedy tzv. typologicko-produkčnej kategórie, s využitím vhodných technológií bude možné aj ekonomicky efektívne využívanie biomasy vyprodukovanej na týchto nevyužívaných plochách (Giertl a Hauptvogel, 2019).

Poľnohospodárstvo na Slovensku je rozhodujúcim odvetvím produkujúcim biomasu a tá má najväčší energetický potenciál a predstavuje až 42 % zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Odhaduje sa, že ročná produkcia poľnohospodárskej biomasy je približne 2 milióny ton. Na základe prognóz sa predpokladá, že poľnohospodárska biomasa môže zabezpečiť až 15 % potreby celkovej energie na Slovensku. Poľnohospodárska biomasa: vhodná na spaľovanie predstavuje viac ako 2,03 mil. ton s energetickým potenciálom viac ako 28 PJ; vhodná na výrobu biopalív potenciálne predstavuje 200 tis. ton s energetickým potenciálom 7 PJ (Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050).

Je predpoklad, že na Slovensku by do roku 2050 mohlo byť bioenergiou pokrytých cca 30 % z celkovej spotreby energie. V centralizovaných vykurovacích systémoch má perspektívu použitie drevných štiepok a lamy, v domácnostiach vo forme brikiet a peliet.

Najväčší potenciál má v súčasnosti tzv. účelovo pestovaná biomasa. V súčasnosti je však najviac využívaná drewná biomasa (Biomasa a jej využitie na Slovensku, 2021).

Právna ochrana poľnohospodárskej pôdy v Slovenskej republike je upravená zákonom č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene a doplnení zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Z tohto vyplýva, že rýchlorastúce dreviny je možné pestovať na ploche väčšej ako 1 000 m², a to najviac 20 rokov. Podporu na pestovanie rýchlorastúcich rastlín legislatívne upravuje Nariadenie vlády SR č. 342/2014 Z. z., ktorým sa ustanovujú pravidlá poskytovania podpor v poľnohospodárstve.

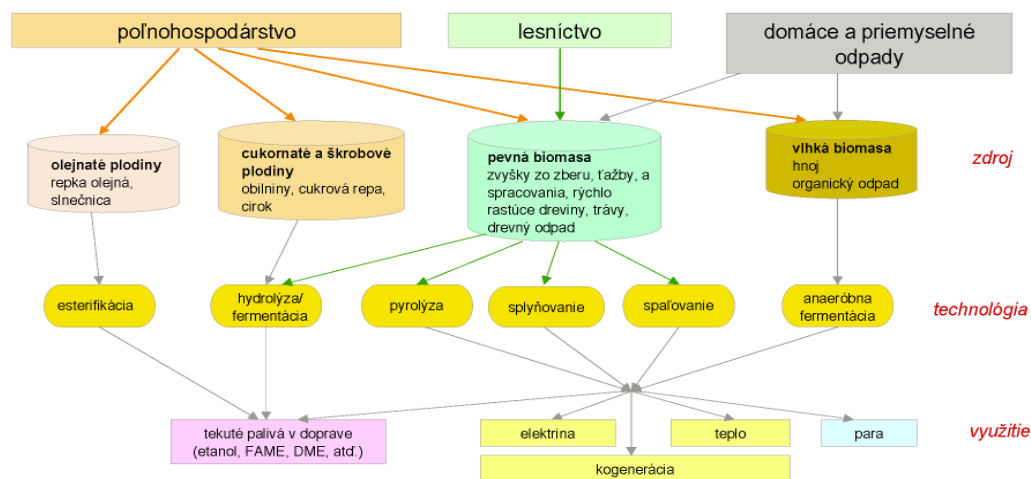
Mandalová a i. (2017) sa zaoberali analýzou regionálnych disparít pri cielenom pestovaní rýchlorastúcich rastlín na poľnohospodárskej pôde a využívaní biomasy v podmienkach Slovenska. Autori potvrdili, že všetky regióny Slovenska sú potenciálne vhodné, z hľadiska pôdno-ekologických a klimatických podmienok predstavujú všetky regióny Slovenska potenciálny vhodný priestor pre cielené pestovanú biomasu. Výskum vhodnosti jednotlivých druhov pri cielenej produkcii biomasy na poľnohospodárskej pôde sa uskutočňuje na FEŠRR SPU v Nitre už od roku 2007 (vhodnosť odrôd *Salix*, *Populus*, *Miscanthus*).

V súčasnosti sa sleduje produkcia biomasy a dynamika rastu energetickej trávy *Arundo donax* (Pauková a i., 2022).

V súčasnosti sa zameriavame pri energetickom zhodnocovaní biomasy vyprodukovanej na poľnohospodárskej pôde na výrobu biopalív II. generácie. Na rozdiel od biopalív I. generácie, ktoré sa vyrábajú z poľnohospodárskych produktov a konkurujú produkcii potravín, práve biopalivá II. generácie sa vyrábajú z lignocelulózovej biomasy pomocou moderných technológií. Táto biomasa zahŕňa drevo, listie, kôru, slamu a to najmä materiál , ktorý nemá iné komerčné využitie, takže nekonkuruje produkcii potravín (Aro, 2016). Biopalivá II. generácie vznikajú napr. procesom kvasenia celulózy z rôznych materiálov, vrátane odpadovej biomasy, dreva a stoniek obilnín, možno ich taktiež vyrobiť z cielené pestovaných plodín, teda ako výsledok výrobnnej činnosti. Ďalej sa najčastejšie využíva biomasa ako „odpad“ z poľnohospodárskej, potravinárskej a lesnej výroby, ale aj z komunálnej sféry, starostlivosti a údržby krajiny (Janíček a i., 2007).

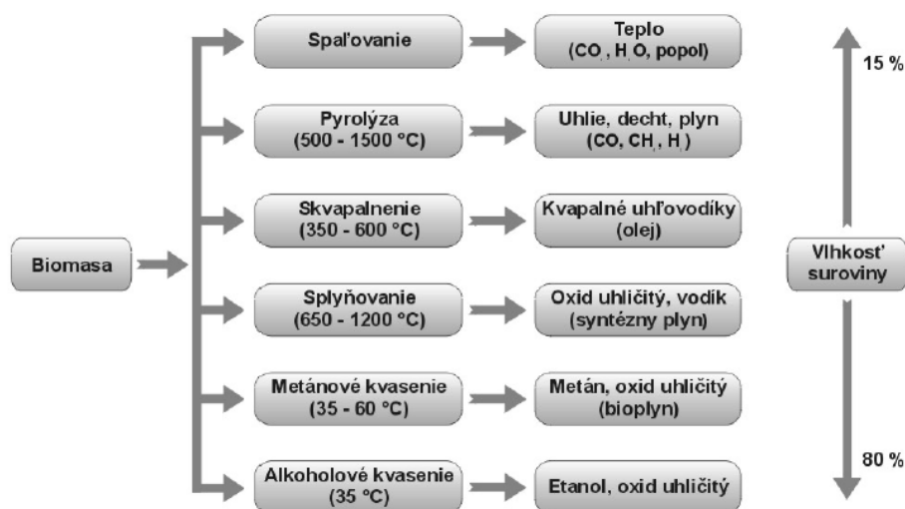
Významným faktorom je, že pri zhodnocovaní biologického odpadu (biomasy) formou využívania biopalív môže dochádzať až 80 % zníženiu emisií CO₂ v porovnaní s fosílnymi palivami (Müllerová a Ondirková, 2007).

Obr. č. 42 znázorňuje možnosti využitia bioenergetického využitia biomasy. Pri použití správnej technológie zhodnotenia „odpadovej“ biomasy je možné vyrábať biopalivá, ako aj elektrickú energiu a teplo.



Obr. 42 Možnosti bioenergetického využitia biomasy (Baco, 2007)

Pri tomto spracovaní sa využívajú najmodernejšie technológie, medzi ktoré patrí najmä termochemická konverzia, splyňovanie, pyrolýza a krakovanie, skvapalňovanie, fermentácia a pod. (Damartzis and Zabaniotou, 2011). Na obr. č. 43 sú znázornené možnosti energetického spracovania „odpadovej“ biomasy v závislosti od vlhkosti suroviny.



Obr. 43 Možnosti energetického spracovania biomasy (Geffert, 2013)

Z biologicko-chemického hľadiska predstavuje **produkcia bioplynu** anaeróbnou fermentáciu. Na začiatku procesu sa nachádza biologicky rozložiteľný odpad. Ten môže pochádzať napríklad z poľnohospodárskej a živočíšnej výroby (biomasa, hnojovica), z potravinárskej výroby alebo z biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu. Bioplyn a jeho premena na použiteľnú formu ušľachtilej energie (teplo, elektrina) sú často využívané v oblasti poľnohospodárskej, potravinárskej a biologickej produkcie. Keďže sa bioplyn radí medzi obnoviteľné zdroje energie, jeho širšie využívanie výrazne prispieva k šetreniu prírodných zdrojov.

Ako príklad uvádzame bioplynovú stanicu v obci Nová Ves nad Žitavou, kde vstupnou surovinou je kombinácia poľnohospodárskej biomasy, vedľajších produktov z výroby a biologicky rozložiteľných odpadov.



Obr. 44a-c Bioplynová stanica Nová Ves nad Žitavou (Greencorp, 2023)

Ako predchádzať tvorbe kuchynského odpadu v domácnosti

Najlacnejší a najekologickejší spôsob ako znížiť BRKO z kuchýň je predchádzanie ich tvorby. 13 § platného zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý zakazuje zneškodňovať skládkovaním vytriedený biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad. Ako sme už uviedli vyššie, ich eliminácia je relatívne náročná, preto sa hľadajú rôzne alternatívne spôsoby ich riešenia, najmä pri ich tvorbe (napr. Smarticular, 2020). Existuje množstvo účinných opatrení už priamo v kuchyni, z ktorých si vyberáme:

- Domáce stravovanie musí byť plánované.
- Pred nákupom by mala byť chladnička prázdna.
- Na nákupy treba chodiť s nákupným zoznamom.
- Na nákup si treba priniesť vlastné obaly a vrecká, preferujte bezobalové obchody.

- Je vhodné pestovať vlastné zdroje potravín (zeleninu, ovocie, koreniny).
- V domácnosti treba skladovať optimálne množstvo zásob a sledovať ich trvanlivosť.
- Uchovávanie potravín musí byť vo vhodných podmienkach (napr. na suchom, tmavom a chladnom mieste).
- Je potrebné sledovať zloženie potravín.
- V kuchyni je vhodné používať alternatívne čistiace prostriedky (sódu, ocot, kyselinu citrónovú a pod.).
- Hubka sa dá nahradiť s doma pestovanou a recyklovateľnou lufou (ekologická špongia).

Nakladanie s biomasou z invázných rastlín

Ako uvádzame vyššie, vegetatívne alebo generatívne orgány nepôvodných invázných rastlín sa môžu vyskytovať v BRO a BRKO, čomu je treba zabrániť. Platný **zoznam invázných druhov rastlín uvádza nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 449/2019 Z. z.**, ktorým sa vydáva zoznam invázných nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky. Zahŕňa druhy, ktoré spôsobujú najväčšie problémy, resp. ktoré majú najväčší negatívny vplyv na naše pôvodné druhy a ich biotopy a najviac menia krajinu. Viazu sa na ne ustanovenia **zákona č. 150/2019 Z. z. o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov a zmene a doplnení niektorých zákonov**. Podľa tohto zákona je zakázané ich držať, prepravovať, dovážať, pestovať, rozmnožovať a obchodovať s nimi. Vlastník, správca alebo užívateľ pozemku je povinný sa starať o pozemok tak, aby nedochádzalo k rozšíreniu týchto druhov na jeho pozemku a v prípade výskytu invázných druhov je povinný ich odstraňovať.

Podľa zákona č. 150/2019 Z. z. o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov a zmene a doplnení niektorých zákonov (§ 14) obec pri výkone samosprávy upozorňuje vlastníkov, správcov a užívateľov pozemkov na miesta výskytu invázných nepôvodných druhov a na ich povinnosti podľa § 3 ods. 2 zverejnením informácie o miestach ich výskytu a informačného letáku podľa odseku 2. Obec môže upozorňovať vlastníkov, správcov a užívateľov na miesta výskytu invázných nepôvodných druhov a na ich povinnosti podľa § 3 ods. 2 aj na základe vlastného zistenia. Štátna ochrany prírody predkladá obci elektronicky informáciu o miestach výskytu invázných nepôvodných druhov a informačný leták, ktorý obsahuje informáciu o inváznom druhu, vrátane jeho popisu a zobrazenia, a informáciu o spôsobe jeho odstraňovania. Obec zverejní informáciu

o miestach výskytu invázných nepôvodných druhov a informačný leták podľa odseku 2 bezodkladne po ich doručení od štátnej ochrany prírody na svojom webovom sídle alebo na úradnej tabuli obce, ak nemá zriadené webové sídlo, a iným spôsobom v mieste obvyklým.

Invázne bylinné druhy rastlín podľa nariadenia vlády SR č. 449/2019 Z. z. (invázne druhy drevín neuvádzame, keďže sa bežne nevyskytujú v BRO alebo BRKO):

- ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia*),
- glejovka americká (*Asclepias syriaca*),
- rod pohánkovec (*Fallopia* sp.),
- boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*),
- netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera*),
- zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*),
- zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*).

Biomasu z odstránených rastlín nie je možné priamo dať do BRO alebo BRKO, ale vyžadujú špeciálny postup likvidácie. Manuál pre manažment biologických invázií uvádza konkrétne postupy pre jednotlivé hore uvedené druhy (OÚ Košice – ŠOP SR, b.r.):

1. Spaľovanie biomasy

a) na mieste

Upozornenie: Pri spaľovaní je potrebné rešpektovať ustanovenia zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov o odpadoch a zákona NR SR č. 562/2005 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi.

b) využitie na energetické účely

Upozornenie: Možnosť využitia biomasy z odstraňovania invázných druhov rastlín na energetické účely nezakladá dôvod na úmyselné pestovanie týchto druhov ako energetických plodín alebo energetických porastov.

2. Kompostovanie biomasy (výroba kompostu)

Upozornenie: Biomasa nesmie obsahovať podzemné orgány rastlín (napr. podzemky) alebo ich zrelé či nezrelé semená!

3. Výroba sena

Upozornenie: Pri kosení a sušení biomasy z boľševníka obrovského, je potrebné postupovať zvlášť opatrne, aby sa predišlo vzniku popálenín kože. Po zasiahnutí kože šŕavami z mechanicky poškodenej rastliny spolu s účinkom slnečného žiarenia môžu

vzniknúť na tele človeka popáleniny. Seno boľševníka môže byť takto fototoxické až do úplného rozloženia. Pri akejkoľvek manipulácii s rastlinami boľševníka obrovského je dôležité vždy použiť ochranné pracovné prostriedky!

4. Využitie biomasy v zelenom stave

a) ako krmivo

Keďže sa pri inváznych druhoch rastlín uvažuje s ich odstraňovaním, resp. potláčaním výskytu pastvou ovcami či hovädzím dobytkom, nemal by byť problém využiť zelenú biomasu ako krmivo pre ovce, kozy či hovädzí dobytok.

b) na silážovanie

Silážovaná hmota sa môže využiť ako krmivo. Perspektívne sa javí aj možnosť výroby bioplynu silážovaním biomasy s prídavkom hnojovice.

Upozornenie: Nepoužívať biomasu inváznych rastlín ako krmivo po chemickom ošetrení porastov!

5. Zaoranie biomasy

Zaorávanie je možné využiť iba pred začiatkom kvitnutia inváznych druhov rastlín. Po orbe je pre vyššiu účinnosť použitej metódy dôležité následné osiatie plochy pôvodnými a konkurencie schopnými druhmi (najmä trváciami) a zabezpečenie následného pravidelného obhospodarovania pozemkov, najlepšie pasením alebo kosením.

6. Mulčovanie

Tento spôsob odstraňovania inváznych druhov rastlín a likvidácie ich biomasy vo vyhláske uvedený nie je, pretože v čase návrhu vyhlášky nebol bežne využívaný pre obhospodarovanie pozemkov.

Upozornenie: Mulčovanie je možné využiť iba pred začiatkom kvitnutia inváznych druhov rastlín.

7. Surovina pre spracovateľský priemysel

Na potravinárske účely sa využívajú pohánkovce (výroba džemov) a netýkavka žliazkatá; na farmaceutické účely pohánkovce (na žalúdočné choroby, rakovinu hrubého čreva a pod.). Zo zlatobylí sa vyrába čaj (*Solidaginis herba*). Z pohánkovcov je možné vyrobiť fungicíd.

Upozornenie: Nepoužívať biomasu inváznych rastlín ako surovinu pre spracovateľský priemysel po chemickom ošetrení porastov! Možnosť využitia biomasy z odstraňovania

inváznych druhov rastlín ako suroviny pre spracovateľský priemysel nezakladá dôvod na úmyselné pestovanie týchto druhov.

Použitá literatúra:

Akoeko. 2023. Akotriediť odpad a čo znamenajú recyklačné značky a symboly. [online]. [cit. 2023-24-09]. Dostupné na: <https://www.akoeko.sk/a/ako-triedit-odpad>

ARO, E.-M. 2016. From first generation biofuels to advanced solar biofuels. In *Ambio*, vol. 45, 2016, pp. 24-31. ISSN 0044-7447

BACO, P. 2007. VI International Slovak Biomass Forum. In *Biomasa pre regionálnu bioenergetiku: zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Nitra : SPU, 2007. s. 14-23. ISBN 978-80-8069-892-8

BÁREKOVÁ, A. – LACKÓOVÁ, L. – HALÁSZOVÁ, K. – ČAKOVSKÁ, B. 2017. *Príručka pre optimálne nakladanie s biologicky rozložiteľnými odpadmi vo vidieckych sídlach Nitrianskeho samosprávneho kraja*. Nitra : SPU, 2017. 30 s. ISBN 978-80-552-1646-1

Biomasa a jej využitie na Slovensku. 2021. [online]. [cit. 2023-24-09]. Dostupné na: https://www.siea.sk/wp-content/uploads/odborne_o_energii/Dokumenty/Biomasa-a-jej-vyuzitie-na-Slovensku.pdf

ČERMÁK, O. 2007. *Odpadové hospodárstvo*. Bratislava : STU, 2007. 106 s., ISBN 978-80-227-2662-7

DAMARTZIS, T. – ZABANIOTOU, A. 2011. Thermochemical conversion of biomass to second generation biofuels through integrated process design – A review. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 15, 2011, no. 1, pp. 366-378. ISSN 1364-0321

ĎURANOVÁ, E. 2021. *V Čadci používajú hygienizačný kontajner na bioodpad. Viete čo doňho patri?* [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://www.mojejysuce.sk/spravodajstvo/v-cadci-pouzivaju-hygienizacny-kontajner-na-kuchynsky-odpad-viete-co-patri-do-kuchynskeho-bioodpadu>

Efektívnosť a účinnosť triedeného zberu komunálneho odpadu: záverečná správa, NKÚ SR, 2019. [online]. [cit. 2023-29-09]. Dostupné na: <https://www.nku.gov.sk/documents/10157/265201/96466--110.pdf>

FEHÉR, A. - KONČEKOVÁ, L. 2005. Invasive behaviour of plants, particularly *Helianthus tuberosus* L., in southwest Slovakia. In *NEOBIOTA*, roč. 6, 2005, s. 35-45 ISSN 1619-0033

FEHÉR, A. 2021. Globálna environmentalistika. Nitra : SPU, 2021. 80 s. ISBN 978-80-552-2447-3

GADUŠ, J. jr. – GADUŠ, J. 2019. *Vplyv európskej a slovenskej legislatívy na rozvoj regionálnej bioenergetiky*. Praha : VERBUM, 2019. 172 s. ISBN 978-80-87800-61-4

GAISLOVÁ, M. 2023. *Treba vytriediť kuchynský odpad, zhodnocovanie sa oplatí*. [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/107424/martina-gaislova-jrk-rozhovor-kuchynsky-odpad-zber-bioodpadu.aspx>

GAJDOŠOVÁ, I. 2023. *Kolko kuchynského odpadu sa zbiera, kde končí a aké príspevky dostávajú obce?* [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/107337/brko-samospravy-prispevky-envirofond.aspx>

GEFFERT, A. 2013. *Chemické technológie dreva*. Zvolen : TU vo Zvolene, 2013. 87 s. ISBN 978-80-228-2619-8

GIERTL, T. – HAUPTVOGL, M. 2019. *Verifikácia možností využívania rýchlorastúcich drevín na výrobu biopalív*. Nitra : SPU, 2019. 71 s. ISBN 978-80-552-2052-9

Greencorp, 2023. [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://greencorp.sk/biopllynova-stanica-nova-ves-nad-zitavou/>

GREGOROVÁ, I. 2016. *Technológia kompostovania*. Banská Bystrica : AMŠ Partners, 2016. 3 s.

CHOVANEC, J. 2023. *Kolko kuchynského odpadu sa zbiera, kde končí a aké príspevky dostávajú obce?* [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/107337/brko-samospravy-prispevky-envirofond.aspx>

Inovácie mesta Bratislava, 2023. [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/106393/olo-chce-v-bratislave-postavit-kompostaren-spracovavat-ma-najma-kuchynsky-odpad.aspx>

JANÍČEK, F. – DARGUĽA, I. – GADUŠ, J. a i. 2007. *Obnoviteľné zdroje energie 1: Technológie pre udržateľnú budúcnosť*. Bratislava : Renesans, 2007. 176 s. ISBN 978-80-969777-0-3

KAZDA, R. 2023. *Kuchynský odpad zbierajú od dverí*. [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/107605/kuchynsky-odpad-samospravy-partizanske.aspx>

KOBOLKA, M. 2020. *Triedením kuchynského odpadu splníme európske normy a ochránime pôdu*. [online]. [cit. 2023-29-09]. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/clanok/triedenim-kuchynskeho-odpadu-splnime-europske-normy-a-ochranime-podu>

MANDALOVÁ, K. – KOTRLA, M. – PRČÍK, M. 2017. *Regionálne disparity v pestovaní a využívaní biomasy rýchlorašticích rastlín v podmienkach Slovenska*. Nitra : SPU, 2017. 89 s. ISBN 978-80552-1704-8

MOŇOK, B. – MASNIČÁKOVÁ, M. – ZÁHORSKÝ, M. 2016. *Metodická príručka – požiadavky pre obce na triedený zber biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov*. Bratislava : MŽP SR – Priatelia Zeme SPZ – GreenSlovakia, 2016. 16 s. [online]. [cit. 2023-20-09]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/metod-prir-zo-6.pdf>

MOŇOK, B. – MASNIČÁKOVÁ, M. 2021. *Manuál pre obce – zber biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov*. Bratislava : MŽP SR, 2021. 41 s. [online]. [cit. 2023-29-09]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/zber-bioodpadu-manual-obce.pdf>

MOŇOK, B. – PLÁNIČKA, R. (eds.). 2005. *Odpady – príručka o znižovaní vzniku a triedenom zbere odpadov*. Košice : Priatelia Zeme – SPZ, 2005. 93 s.

MÜLLEROVÁ, J. – ONDIRKOVÁ, J. 2007. Biopalivá ako možné riešenie znižovania narastajúcich emisných záťaží v cestnej doprave. In *Energie z biomasy VII. – odborný seminár*- Brno, 2007. s. 141-146.

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 z 21. októbra 2009, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvođených produktov neurčených na ľudskú spotrebu a ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 1774/2002

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 2003/2003 z 13. októbra 2003 o hnojivách

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 449/2019 Z. z., ktorým sa vydáva zoznam invázných nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky

Nariadenie vlády SR č. 342/2014 Z. z., ktorým sa ustanovujú pravidlá poskytovania podpory v poľnohospodárstve v súvislosti so schémami oddelených priamych platieb

Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050. MŽP SR 2022. [online]. [cit. 2023-23-09]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/ oblasti/politika-zmeny-klimy/nus-sr-do-roku-2030-finalna-verzia.pdf>

NKS, 2023. [online]. [cit. 2023-29-09]. Dostupné na: <https://www.nks.sk/kompostren-nitra>

Okresný úrad Košice – Štátna ochrana prírody SR: Invázne rastliny – výskyt, odstraňovanie, nakladanie s biomasou. Košice : Okresný úrad Košice, 27 s., [online]. [cit. 2023-29-09]. Dostupné na: https://www.minv.sk/swift_data/source/miestna_statna_sprava/okres_kosice/o10_oszp/uradnatabula_odboru/brozura_rastliny_zivocichy/OSoZP_OUKE_InvazneRastliny_Brozura.pdf

PAUKOVÁ, Ž. – PRČÍK, M. - WÓJCIK-GRONT, A. 2022. *Produkcia biomasy a dynamika rastu energetickej trávy Arundo donax*. Praha : VERBUM, 2022. 87 s. ISBN 978-80-87800-26-3

PAŠŠOVÁ, A. 2023. Prírodné záhrady sa stretli pri Sýpke. [online]. [cit. 2023-29-09]. Dostupné na: http://www.mladireporter.sk/_prirodnazahrada.eu/prirodne-zahrady-sa-stretli-v-sypke

PETRLÍK, J. 1998. Odpady, spaľovne a životné prostredie. In *Zborník prednášok zo seminára: Trvalo udržateľné nakladanie s odpadmi*. Košice : Spoločnosť priateľov Zeme, 1998. 189 s.

POTOČÁR, R. 2023. *Stúpla tvorba odpadu aj recyklácia, Zmena metodiky prepísala slovenské štatistiky*. [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/107656/odpady-statistiky-produkcia-recyklacia.aspx>

Priemer realizovaných fyzických analýz odpadu z KBV, 2020, JRK, Slovensko. In *Program odpadového hospodárstva SR na roky 2021 – 2025*. [online]. [cit. 2023-29-09]. Dostupné na: [file:///C:/Users/SPU/Downloads/02_vlastny_material_poh_-sr_2021_2025_pv-%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/SPU/Downloads/02_vlastny_material_poh_-sr_2021_2025_pv-%20(1).pdf)

PUCHEROVÁ, Z. 2017. *Manažment odpadového hospodárstva*. Nitra : UKF, 2017. 223 s. ISBN 978-80-558-1157-4

ROJKO, M. 2023. *Kuchynský odpad zbierajú v Košiciach aj bez biovrečiek a košíkov*. [online]. [cit. 2023-28-09]. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/107542/kuchynsky-odpad-kosice-biovrecka-kosiky.aspx>

SCHABJUK, T. 2022. *Analýza triedeného zberu biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu na Slovensku*. Bratislava : Zväz odpadového priemyslu, 2022. 30 s.

SLUČIAKOVÁ, S. 2023. *Ako von zo smetiska. Model odpadového hospodárstva SR*. Bratislava : Inštitút environmentálnej politiky, 2023. 46 s.

Smarticular, 2020. *Konec plýtvání jídlom*. Brno : Nakladatelství Kazda, 2020. 288 s. ISBN 978-80-7670-001-7

STN 46 5735 - Priemyselné komposty

STOMPF, R. 2021. *Efektívne palivá budúcnosti: biomasa a bioplyn*. [online]. [cit. 2023-24-09]. Dostupné na: <https://www.fuergy.com/sk/blog/efektivne-paliva-buducnosti-biomasa-a-bioplyn>

Vyhláška MPRV SR č. 577/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú typy hnojív, zloženie, balenie a označovanie hnojív, analytické metódy skúšania hnojív, rizikové prvky, ich limitné hodnoty pre jednotlivé skupiny hnojív, prípustné odchýlky a limitné hodnoty pre hospodárske hnojivá

Vyhláška MŽP SR 194/2022 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov

Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov (v znení č. 320/2017 Z. z.)

Zákon č. 136/2000 Z.z. o hnojivách v znení neskorších predpisov

Zákon č. 150/2019 Z. z. o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákon č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Zákon č. 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zelená kniha – o nakladaní s biologickým odpadom v Európskej únii, 2020. [online]. [cit. 2023-29-09].

Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/odpady/zelena-kniha-nakladanie-bio-odpad>

Názov:

Odpadové hospodárstvo v SR

Autori:

Lucia Bednárová, Alexander Fehér,
Zuzana Šimková, Martin Prčík

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Forma vydania: online

Rok vydania: 2023

AH – VH: 11,37 – 11,64

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU v Nitre.

ISBN: 978-80-552-2671-2