

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra plánování krajiny a sídel



Bakalářská práce

Spalování a skládkování komunálního odpadu v ČR

Vedoucí práce: doc. Ing. Jakub Štibinger, CSc.

Bakalant: Petr Galus

© 2022 v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petr Galus

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Spalování a skládkování komunálního odpadu v ČR

Název anglicky

Incineration and landfilling municipal waste in Czech Republic

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je popsat současný stav nakládání s komunálními odpady se zaměřením na skládkování a energetické využívání spalováním v České republice a porovnat jej s ostatními členskými státy Evropské unie.

Tato práce se především věnuje otázce zdali jsou kapacity dosavadních spaloven dostačující či je potřeba stavět další spalovny s ohledem na požadavky EU.

V závěrečné fázi práce je popsán návrh jak snížit množství komunálního odpadu a optimálního nastavení nakládání s odpady.

Metodika

Bakalářská práce je rešeršního charakteru, hlavní metodou je ucelení informací z odborné literatury. Podklady pro grafy a tabulky bude čerpáno z nejnovějších výročních zpráv a statistických ročenek např. z Českého statistického úřadu, Pražských služeb a Ministerstva životního prostředí. Legislativa bude čerpána především ze zákona č. 541/2020 a z evropských směrnic např. 2018/850.

Doporučený rozsah práce

40-60 stran textu včetně tabulek, grafů a obrázků

Klíčová slova

spalování, komunální odpady, ZEVO, nakládání, Odpady, škvára, energetické využití

Doporučené zdroje informací

KIZLINK, J. *ODPADY – Sběr, zpracování, užitkování, zneškodnění, legislativa*. Brno: CERM, 2012. ISBN: 978-80-7204-884-7

KURAŠ, M. *Odpady a jejich zpracování*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014. ISBN 978-80-86832-80-7. *Moderní obec : měsíčník pro komunální politiku a regionální rozvoj*. Praha: ISSN 1211-0507.

Odpadové fórum : odborný časopis pro vše, co souvisí s odpady. Praha: ISSN 1212-7779.

Odpady : odborný časopis pro odpadové hospodářství. ČESKO. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, – ČESKOSLOVENSKO. FEDERÁLNÍ VÝBOR PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ. Praha: ISSN 1210-4922.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – FZP

Vedoucí práce

doc. Ing. Jakub Štibinger, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra plánování krajiny a sídel

Konzultant

Ing. Purnoch

Elektronicky schváleno dne 24. 3. 2022

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 3. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Spalování a skládkování komunálního odpadu v ČR“, vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Jakuba Štibingera, CSc. a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém

V Praze dne 29.03.2022

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Jakobovi Štibingerovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady, a hlavně za vstřícný a laskavý přístup během zpracování této práce.

V Praze dne 29.03.2022

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá nakládání s odpady se zaměřením na skládkování a spalování komunálního odpadu a to jak v ČR tak i v ostatních zemích Evropy. Nejdříve jsou popsány základní definice odpadu, KO, SKO a poté už se práce věnuje nakládání s odpady v ČR a jiných zemí za pomoci číselných dat.

V práci je stručně popsáno, jaké odpady se na skládku ukládají a jaké jsou výhody a nevýhody tohoto způsobu nakládání.

Dále jsou představeny spalovny, které jsou v provozu v ČR s výčtem jejich současných a plánovaných kapacit. Je zde položena otázka, zda jsou kapacity už dostačující nebo je potřeba stavět další spalovny.

Tato práce je vypracována formou literární rešerše kde hlavním cílem bylo čerpat nejaktuálnější data z ověřených zdrojů jako jsou ročenky, a oficiální plány odpadového hospodářství ČR i ostatních zemí v Evropě.

Klíčová slova

spalování, komunální odpady, ZEVO, nakládání, Odpady, škvára, energetické využití

Abstract

The bachelor's thesis deals with waste management with a focus on landfilling and incineration of municipal waste, both in the Czech Republic and in other European countries. First, the basic define waste, KO, SKO are described, and then the work deals with waste management in the Czech Republic and other countries using numerical data.

The work briefly describes what waste is deposited in the landfill and what are the advantages and disadvantages of this method of disposal.

Furthermore, incinerators that are in operation in the Czech Republic are presented, with a list of their current and planned capacities. The question is asked here whether the capacities are already sufficient or it is necessary to build additional incinerators.

This work is developed in the form of a literature search where the main goal was to draw the most current data from verified sources such as yearbooks, and official waste management plans of the Czech Republic and other countries in Europe.

Keywords

incineration, municipal waste, ZEVO, disposal, Waste, slag, energy recovery

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Cíle práce	14
3	Literární rešerše	15
3.1	Odpady	15
3.2	Hierarchie nakládání s odpady	18
3.3	Celková produkce odpadů v ČR.....	19
3.4	Komunální odpady	20
3.5	Směsný komunální odpad	20
3.6	Produkce a nakládání s KO a SKO v ČR a EU	22
3.7	Skládkování	33
3.7.1	Výhody a nevýhody skládkování, emise.....	34
3.7.2	Skládkování v ČR a poplatek za uložení	35
3.7.3	Skládkování v ČR v číslech	36
3.8	Spalování odpadu a Technologie spaloven ZEVO.....	37
3.8.1	Současný stav spaloven v ČR	39
3.8.2	Současná a schválená kapacita spaloven.....	39
3.8.3	ZEVO spalovny v ČR	42
3.8.4	Spalování a skládkování v zemích EU.....	51
3.8.5	Podíl skládkování KO členů EU v číslech	53
3.9	Výsledné zhodnocení	54
4	Diskuse.....	55
5	Závěr a přínosy práce.....	56
6	Přehled literatury a použitých zdrojů.....	58
7	Přílohy.....	63

Seznam obrázků, grafů a tabulek

Obrázek 1 hierarchie odpadů (Autor)	18
Obrázek 2 Průměrná hmotnostní skladba SKO z obcí ČR v r. 2020 (URL 2)	22
Obrázek 3 Produkce SKO v Rakousku za roky 1991-2019 (tuny) (Bundesministerium 2020).....	30
Obrázek 4 Grafické znázornění produkce KO členů EU za rok 2019 (kg/obyv.) (URL 4)	32
Obrázek 5 Poplatek za skládkování v zemích EU za rok 2017 (euro / tuna) (URL 5)	34
Obrázek 6 ZEVO Plzeň (URL 8).....	42
Obrázek 7 TERMIZO Liberec (URL 9).....	44
Obrázek 8 SAKO Brno (URL 10).....	46
Obrázek 9 ZEVO Praha (URL 11).....	48
Obrázek 10 ZEVO Mělník (URL 12)	50
Obrázek 11 Grafické znázornění skládkování KO členů EU k celkovému způsobu nakládání (%) za roky 2006 a 17 (URL 13).....	53
Tabulka 1 Celková produkce všech odpadů v ČR 2009 - 2019 (tis. t) (URL 1) 19	
Tabulka 2 Celková produkce odpadů v ČR za roky 2017-2019 (ČSÚ ročenka 2021)	19
Tabulka 3 Průměrná hmotnostní skladba SKO z obcí ČR v r. 2020 (URL 2).....	21
Tabulka 4 Produkce KO v ČR 2009-2019(tis. tun) (URL 3).....	22
Tabulka 5 Způsoby nakládání s KO a jejich podíl na celkové produkci KO v ČR, 2009 a 2019 (MŽP ročenka 2019)	23
Tabulka 6 Celková produkce KO a SKO (kg/obyv.) dle krajů v ČR za rok 2019 (MŽP ročenka 2019)	24
Tabulka 7 Celková produkce KO a SKO (kg/obyv.) v ČR mezi lety 2009-2019 (MŽP ročenka 2019)	25
Tabulka 8 Skládkování KO a BRO ve Velké Británii a Anglii v tis. Tun (GOV 2021)	27
Tabulka 9 Produkce odpadů a KO v Německu v mil. Tun (BMU 2020)	28
Tabulka 10 Nakládání s odpady v Rakousku v roce 2019 (Statusbericht 2021)	29
Tabulka 11 skládkovací poplatek Kč/t (URL 6)	35

Tabulka 12 Celková produkce KO a ukládání na skládku za rok 2013-2020 vlastní tvorba (MŽP ročenka 2020).....	36
Tabulka 13 Stávající a schválené kapacity spaloven v ČR (URL 7)	40
Tabulka 14 Celková produkce odpadů a emise do ovzduší (ZEVO Plzeň výroční zpráva 2019).....	43
Tabulka 15 Emise do ovzduší za rok 2019 (TERMIZO Liberec výroční zpráva 2019)	45
Tabulka 16 vypuštěné emise do ovzduší za rok 2020 (ZEVO Brno výroční zpráva 2020)	47
Tabulka 17 emise do ovzduší za rok 2019 (ZEVO Praha výroční zpráva 2019).....	49
Tabulka 18 Podíl skládkování KO členů EU k celkovému způsobu nakládání (%) za roky 2006 a 2017 (URL 13)	53

Seznam použitých zkratk

KO – komunální odpad

SKO – směsný komunální odpad

SDO – stavební a demoliční odpad

OO – objemný odpad

NO – nebezpečný odpad

MŽP – ministerstvo životního prostředí

CH₄ – Metan

ČR – Česká republika

EU – Evropská unie

SAKO – Svoz a zpracování odpadu Brno

TERMIZO – Termické zpracování odpadů

ZEVO – Zařízení na energetické využití odpadů

CO₂ – Oxid uhličitý

BRO – Biologicky rozložitelný odpad

NO_x – Oxidy dusíku

OH – Odpadové hospodářství

PET – polyethylentereftalát

PVC – Polyvinylchlorid

1 Úvod

Tato práce se nezabývá otázkou zda spalovat či ne ale naleznout optimální nastavení nakládání s odpady jak po stránce ekologické tak i z pohledu finančního neboť výstavba nových spaloven jsou velice nákladným procesem, který bude mít dopad na několik desítek let. V této práci je hlavním cílem informovat čtenáře o stavu skládkování a spalování KO v ČR i v zahraničí, představit provozuschopné spalovny které jsou v provozu a čísla a daty vyjádřit jejich současné a plánované kapacity s ohledem na cíle EU a respektive i cíle OH ze zákona č. 541/2020.

Všeobecným problémem je neustálý růst produkce KO a následně nešťastně zvolené způsoby nakládání s odpady, které ovšem začínají u spotřebitele jenž danou věc/odpad bezmyšlenkovitě vyhodí do nejbližšího koše většinou pro směsný komunální odpad. Proto považuji za nejdůležitější informovanost občanů jak správně nakládat s odpady jako jednotlivce, jak mohu snížit množství vyprodukovaného SKO například kompostováním a tím pomoci celkovému nakládání s odpady jako celku.

Je důležité znát jak probíhá nakládání s odpady v jiných zemích a poučit se z jejich zkušeností abychom nedělali stejné chyby, které se budou těžko napravovat.

Uvědomit si, že pominulo období kdy se stavěly spalovny za pomoci dotací z EU a že to jsou částky v miliardách korun pokud se rozhodneme nové spalovny stavět.

V této práci je snaha čtenáře seznámit s daty díky kterým si vytvoří představu o tom jak na tom ČR ale i jiné vybrané státy Evropy jsou v oblasti produkce a nakládání s KO. Data byla čerpána z relevantních zdrojů ať se jedná o ročenky či výroční zprávy MŽP, ČSÚ, EUROSTATU, spaloven a ministerstev cizích zemí. Knižní literatura je použita minimálně a to v případě jen nutných základů a definic neboť cílem bylo poskytnutí nejaktuálnějších informací, které byly čerpány z recenzovaných odborných článků jako jsou: Odpadové fórum, ODPADY, Moderní obec.

V ČR se každoročně zvyšuje množství KO které se ukládá na skládku a to přesto, že se zavázala ve svém novém zákoně (č. 541/2020) do roku 2035 skládkovat pouze 10 %. Nyní víme z ročenky MŽP pro rok 2020, že se opět zvýšilo množství uloženého KO na skládku na necelých 48 %. Jsou představy, že spalovny tento problém vyřeší ale dokud jsme členy EU tak musíme plnit naše závazky a cílem je recyklovat, upcyklovat a znovupoužít materiály, nikoliv je spalovat. Otázka zní postavíme-li nové spalovny, kde se bude brát odpad na jeho spálení když dle cílů OH je možno od

roku 2035 spálit jen 25% KO? V zahraničí mají lepší povědomí o využitelnosti a prospěšnosti BRKO a sami je hojně využívají a tím i snižují produkci SKO, mnoho zemí využívá door to door systému například v Itálii, nebo aplikují životní styl ZERO waste. V naší zemi se tyto metody teprve začínají uplatňovat a pomalu se začíná zvyšovat veřejná informovanost o těchto způsobech snižování odpadu.

Přínos a originalita této práce je v ucelenosti informací potřebné k vyhodnocení současného stavu nakládání s KO v ČR a to konkrétně skládkování a spalování KO. K porovnání situace vůči jiným zemím slouží příklady ze zemí Evropy, které jsou všeobecně brány jako ty nejvyspělejší. Tato práce je určena všem, které zajímá aktuální situace nakládání s odpady v ČR a případně řeší otázku zda podpořit výstavbu nové spalovny právě na jejich území např. Starostové obcí, obyvatelé dané obce.

Způsob nakládání s odpady se neustále vyvíjí a zlepšuje a proto je nutné v současné době se rozhodnout jakým směrem se v nakládání s odpady vydat a promyslet ekologické ale i finanční dopady tohoto rozhodnutí.

2 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je popsat současný stav nakládání s odpady se zaměřením na skládkování a energetické využití v České republice a porovnat jej s ostatními členskými státy Evropské unie. Práce se věnuje i komunálnímu odpadu jeho definici, složením a produkcí v ČR i EU.

Tato práce se dále věnuje částečně legislativě v souvislosti s komunálním odpadem a skládkováním v ČR i EU, energetickému využití spalováním odpadu jako nástroje pro eliminaci skládkování, jeho přednostmi a negativy. Je zde položena otázka zdali výstavba dalších spaloven vyřeší situaci skládkování odpadu, která je vlivem Evropské unie eliminována na minimum a jaká jiná alternativa k snížení skládkování jsou k dispozici.

V závěrečné fázi práce je popsán návrh na optimální nakládání s odpady s ohledem na cíle EU a oběhového hospodářství.

Metodika

Bakalářská práce je rešeršního charakteru, hlavní metodou je ucelení informací z odborné literatury. Podklady pro grafy a tabulky bude čerpáno z nejnovějších výročních zpráv a statistických ročenek např. z Českého statistického úřadu, Pražských služeb a Ministerstva životního prostředí. Legislativa bude čerpána především ze zákona č. 541/2020 a z evropských směrnic např. 2018/850.

3 Literární rešerše

3.1 Odpady

Historie

Odpady jsou s námi už od pravěku kdy pravěcí lidé začali předměty používat a vyrábět ze surovin které se jim naskytli např. z ulovených zvířat. Rozdíl byl ale velký v tom, že ty suroviny v podobě kůží, kostí, klů a šlach, které našli své využití i jinde, byly přírodního původu a s kterými by si příroda časem poradila sama. (Kochánková 2020)

První cílené likvidování odpadu byly zaznamenány před 3 000 lety př.n.l v Knóssu na Krétě, kde lidé kopali hluboké jámy do kterých ukládali odpadky a poté zasypali zeminou. Lidem v té době bylo zakázáno odhazovat odpad na ulice a museli být přepravováni minimálně jednu míli od města aby zachovali vzhled města a zabránili vzniku chorob. (Rihn 2021)

Největší změny v odpadovém hospodářství nastaly během průmyslové revoluce, kde se lidé více stěhovali do měst za prací. Průmyslová výroba začala vytvářet odpady, produkce zplodin z továrních komínů znečišťovalo ovzduší, a hromadění odpadků způsobily epidemie chorob a dalších nemocí. (Fiedor 2012)

Od roku 1923 byl v Praze zaveden nádobový sběr odpadu a osm let poté se po Praze projížděly první popelářské takzvané ku-ka vozy. První spalovna ve střední Evropě byla postavena v Brně v roce 1905 ale bohužel koncem druhé světové války byla zničena. (Kochánková 2020)

Definice odpadu

Dle zákona č.541 sbírky 2020 je odpad definován takto „Opad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit“. Úmyslem zbavit se movité věci znamená, že danou věc nelze používat k původním účelům. Povinností zbavit se movité věci má osoba i tehdy, jestliže není možné věc používat k původnímu účelu a současně ohrožuje životní prostředí nebo byla vyřazena nebo stažena na základě jiného právního předpisu. Povinnost zbavit se movité věci nastává i při výrobě kde nebylo cílem získání této věci ale též není vedlejším produktem. (zákon č. 541/2020)

Nakládání s odpady se v České republice řídí těmito zákony:

1. Zákon č.541/2020 o odpadech

Který ruší a nastupuje místo zákona č 185 sbírky 2001 a to včetně veškerých vyhlášek.

V novém zákoně č. 541/2020 jsou implementovány Evropské směrnice z balíčku k oběhovému hospodářství. Jsou to směrnice 2018/850 a směrnice 2018/851 které mění směrnice 1999/31/ES o skládkách odpadů a směrnice 2008/98/ES o odpadech. (Nlnorm 2020)

2. Zákon č. 542/2020 o výrobcích s ukončenou životností

3. Zákon č. 477/2001 o obalech

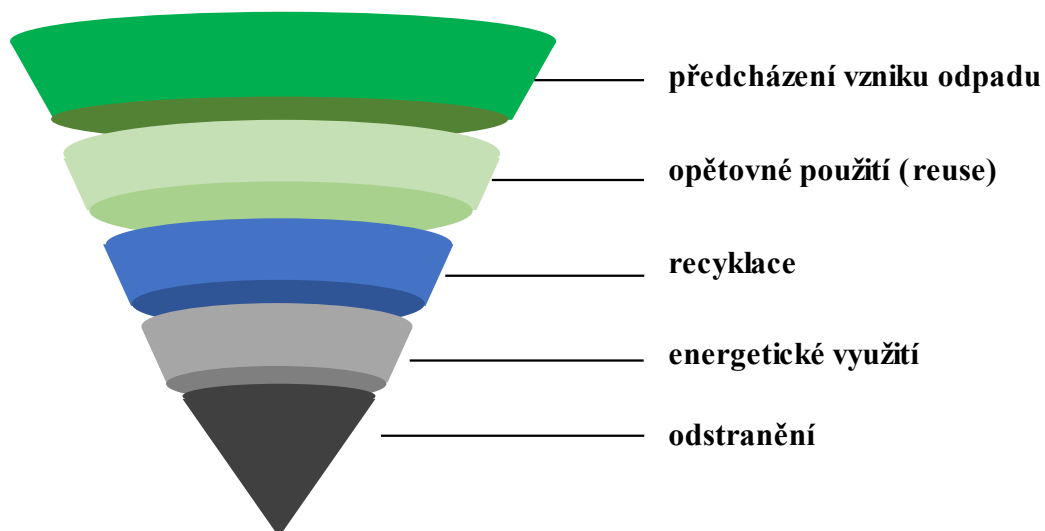
Cíle odpadového hospodářství

V novém zákoně č. 545/2020 najdeme nové cíle odpadového hospodářství, kterých se ČR bude snažit dosáhnout. Jsou to cíle které EU stanovila svým členským zemím ve svých směrniciích.

- 1.** Zvýšit do roku 2025 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 55 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
- 2.** Zvýšit do roku 2030 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 60 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
- 3.** Zvýšit do roku 2035 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 65 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
- 4.** Odstraňovat uložením na skládku v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 10 % z celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
- 5.** Energeticky využívat v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 25 % z celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky. Toto množství může být navýšeno o rozdíl mezi množstvím komunálních odpadů, které mohly být uloženy na skládku podle bodu 4, a skutečným množstvím komunálních odpadů uložených na skládku
(zákon č. 541/2020 Sb)

3.2 Hierarchie nakládání s odpady

17. června roku 2008 byla přijata Novela Rámcové směrnice Rady č. 75/442 o odpadech. Členské státy Evropské unie byly povinny implementovat tento obsah do své národní legislativy. Touto novelou byla zavedena nová hierarchie nakládání s odpady, podle které jsou státy Evropské unie povinny odpad využít. Zvolení způsobu nakládání s odpady by měl být vždy dle posloupnosti nejvhodnějšího nakládání, který je seřazen sestupně od nejprioritnějších k nejméně vhodným viz. Obrázek 1. (Steo 2022)



Obrázek 1 hierarchie odpadů (Autor)

3.3 Celková produkce odpadů v ČR

Produkce a nakládání s odpady v roce 2019

Celková produkce odpadů za rok 2019 v České republice činila 37 mil. tun, v přepočtu 3 240 kg na osobu za rok. Ve srovnání s rokem 2013 došlo ke zvýšení o 6,74 mil. tun odpadu což znamená nárůst o celých 22 % jak uvádí Tab. 1. Nejvíce odpadů se vyprodukovalo v Praze 13,2 % a Středočeském kraji 13,08 % z celkového množství produkce odpadu. V roce 2019 se v ČR vyprodukovalo 1 457 499 tun odpadu což je o 137 tis. tun méně než v roce 2017. Nejvíce nebezpečných odpadů se vyprodukovalo v Moravskoslezském kraji 19,5 % a ve Středočeském kraji 16,2 % z celkového množství dle Tab. 2.

Tabulka 1 Celková produkce všech odpadů v ČR 2009 - 2019 (tis. t) (URL 1)

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Produkce odpadů (tis. t)	32 267	31 811	30 672	30 023	30 621	32 028	37 338	34 242	34 513	37 785	37 362

Zdroj: ISOH, MŽP, 2020, vlastní zpracování

Tabulka 2 Celková produkce odpadů v ČR za roky 2017-2019 (ČSÚ ročenka 2021)

v t ČR kraj CZ, region	Celkem		Celkem		Celkem	
	2017 Total 2017	z toho: nebezpečné Hazardous	2018 Total 2018	z toho: nebezpečné Hazardous	2019 Total 2019	z toho: nebezpečné Hazardous
Česká republika Czech Republic	34 381 219	1 320 512	37 665 600	1 515 369	37 031 438	1 457 499
v tom:						
HL. m. Praha	4 542 615	63 495	5 164 359	101 663	5 019 370	117 441
Středočeský kraj	4 499 744	200 246	4 942 909	239 003	5 037 106	236 337
Jihočeský kraj	1 847 011	63 488	2 121 590	74 795	1 930 498	65 168
Plzeňský kraj	2 488 783	47 237	1 905 339	55 569	2 018 571	43 135
Karlovarský kraj	791 559	23 245	936 915	59 908	681 510	41 891
Ústecký kraj	2 862 360	116 633	2 877 626	108 313	2 912 672	130 174
Liberecký kraj	958 907	85 996	1 036 311	86 553	1 148 102	85 833
Královéhradecký kraj	1 552 783	40 077	1 707 698	52 452	1 652 262	50 742
Pardubický kraj	1 444 715	63 449	1 479 843	71 397	1 631 475	68 436
Kraj Vysočina	1 520 636	60 755	1 679 841	65 475	1 518 132	59 410
Jihomoravský kraj	4 215 824	107 624	5 214 372	158 139	4 968 562	155 207
Olomoucký kraj	2 273 767	73 432	2 623 191	56 813	2 185 866	46 957
Zlínský kraj	1 334 619	63 643	1 438 216	79 541	1 540 007	73 254
Moravskoslezský kraj	4 047 896	311 192	4 537 390	305 749	4 787 306	283 515

3.4 Komunální odpady

Komunální odpad je

SKO + odděleně sbíraný odpad z domácností jako je: papír, sklo, kov, plasty, biologický odpad, dřevo, textil, obaly, elektrický odpad, baterie, objemný odpad (matrace a nábytek).

KO pochází jak z domácností, tak i z obchodů a malých podniků a kancelářských budov či škol.

KO je i rostlinný odpad z údržby parků a zahrad, či smetky z ulic.

KO není odpad z výroby, zemědělství, lesnictví, rybolovu, z čistíren odpadních vod a vozidel s ukončenou životností či stavební a demoliční odpad. (ČSÚ 2019)

3.5 Směsný komunální odpad

SKO je teoreticky odpad, který se již nedá dál třídit a je určený pro energetické využití do spaloven či na skládku. Z praktického hlediska bohužel SKO obsahuje značnou část ještě vytríditelného odpadu jako je papír, sklo, plasty a to včetně bioodpadu, který v černých popelnicích končí zcela zbytečně. Složení SKO nejvíce závisí na motivaci a disciplíně občanů správně třídit.

Složení SKO –

Záleží na původu odpadu, městské odpady obsahují vysoký podíl obalů a nízký podíl popela. Naopak venkovské oblasti obsahují výrazně více popelovin které snižují výhřevnost tohoto SKO řekl ekolog Ing. Tomáš Baloch v rozhovoru pro časopis Odpady. (Šťastná 2018)

SKO má vysokou výhřevnost mnohdy převyšující hnědé uhlí

(Kizlink J. 2012)

Byla provedena analýza společností EKO-KOM, a.s. viz. Tab. 3 a Obrázek 2, která analyzovala 128 vzorků SKO z 15 různých lokalit a zohlednila i to, že na skladbu SKO má vliv jak velikost sídla tak skladba obyvatel. Analýza zjistila, že nejvíce proměnlivou složkou v SKO je podsítná frakce <40 mm (20,7 %), biologická složka a hlavně spalitelný odpad (25,1 %). (Eko-kom 2022)

Významnou část SKO tvořil bioodpad, a to z 24,8 % který dále dělíme na bioodpad z domácností a ze zahrad. Drtivá většina bioodpadu tvořila z domácností a to z 87,5 % a jen z 13,6 % byla ze zahrad. (Eko-kom 2022)

Porovnáním dat v ZEVO Malešice z roku 1997 se zvýšila výhřevnost dnešního SKO o 20 %. řekl ekolog Ing. Tomáš Baloch v rozhovoru pro časopis Odpady. (Šťastná 2018)

Kompostovat by měl každý

Kompostování je známo a ověřeno už tisíce let a díky vermikompostéru dostupný i ve městě. Náš domácí bioodpad, který tvoří až jednu třetinu našeho SKO, můžeme dále využívat jako nejlepší organické hnojivo pro naše rostliny či zeleninu a ovoce v našich zahradách na chalupě. Nedoporučují se kompostovat mléčné výrobky a zbytky masa ale i to díky probíhajícím procesům není problém. (Šustrová 2020)

Bioodpad

Bioodpad dělíme na:

Z domácností – tvoří jej okrojky ze zeleniny a ovoce, maso, kosti, zbytky z jídel, prošlé potraviny,

Ze zahrad – tvoří jej tráva, listí, veškeré zbytky rostlinného původu

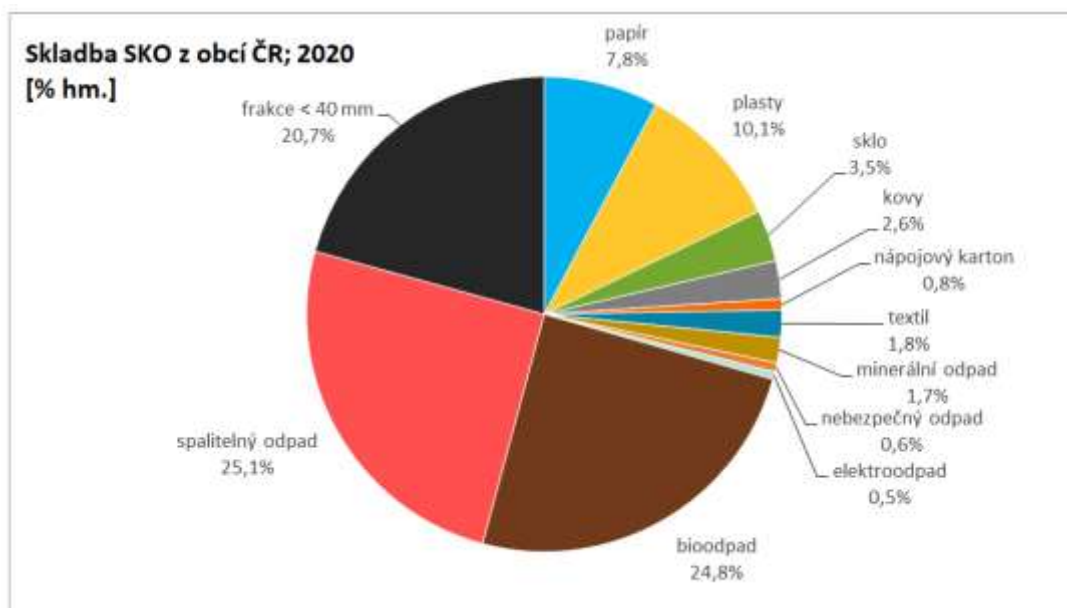
(Eko-kom 2022)

Tabulka 3 Průměrná hmotnostní skladba SKO z obcí ČR v r. 2020 (URL 2)

látková skupina	V. PRŮMĚR [% hm.]	MEDIÁN [% hm.]	SM. ODCH. [% hm.]	VÝSKYT MATERIÁLU [tis. t]
papír/lepenka	7,8	6,5	3,2	162 (± 66)
plasty	10,1	9,1	3,4	209 (± 70)
sklo	3,5	3,2	1,9	72 (± 40)
kovy	2,6	2,6	1,0	54 (± 21)
nápojový karton*	0,8	0,7	0,4	16 (± 7)
textil	1,8	1,6	2,4	38 (± 51)
minerální odpad	1,7	1,2	2,5	36 (± 51)
nebezpečný odpad	0,6	0,3	0,8	13 (± 18)
elektroodpad	0,5	0,4	0,7	11 (± 15)
bioodpad	24,8	24,2	8,7	514 (± 181)
spalitelný odpad	25,1	24,4	7,4	520 (± 153)
podsítná frakce (< 40 mm)	20,7	18,5	10,7	430 (± 222)
CELKEM	100,0	100,0	0,0	2 074

*Nápojový karton byl do r. 2016 zahrnut do papíru. Od roku 2018 je sledován samostatně.

Zdroj: EKO-KOM, a.s



Obrázek 2 Průměrná hmotnostní skladba SKO z obcí ČR v r. 2020 (URL 2)

3.6 Produkce a nakládání s KO a SKO v ČR a EU

Komunální odpady a nakládání s nimi

Dle dat z Ministerstva životního prostředí bylo v roce 2019 vyprodukováno necelých 5,9 mil. tun KO, což je nárůst o 10,42 % než před deseti lety viz. tabulka 4. Způsob nakládání s odpady je v roce 2019 odlišný než ten před sedmi lety, dle ročenky MŽP bylo Materiálně využito o 52 % více než v roce 2012 a odstranění KO skládkováním se snížilo o 7,7 %. Zvýšilo se i energetické využití spalováním o necelých 13 % oproti množství z roku 2012 jak ukazuje tabulka 5.

Tabulka 4 Produkce KO v ČR 2009-2019(tis. tun) (URL 3)

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Produkce komunálních odpadů (tis. t)	5 324	5 362	5 388	5 193	5 168	5 324	5 274	5 612	5 691	5 782	5 879

Tabulka 5 Způsoby nakládání s KO a jejich podíl na celkové produkci KO v ČR, 2009 a 2019 (MŽP ročenka 2019)

Způsob nakládání	2012		2019	
	t	%	t	%
Množství energeticky využitých KO	610 367	11,8	689 110	11,7
Množství materiálově využitých KO	1 576 519	30,4	2 408 484	41
Množství komunálních odpadů odstraněním skládkováním	2 785 555	53,6	2 696 303	45,9
Množství komunálních odpadů odstraněných spalováním	2 109	0,04	3 683	0,06

V roce 2019 byl nejvíce produkujícím krajem KO v přepočtu na osobu za rok Středočeský kraj a Jihočeský kraj a to okolo 590 kg za rok. Nejméně pak kraj Liberecký s 515 kg na osobu, celková produkce SKO v Krajích na osobu má Středočeský kraj 294 kg společně s Prahou 284 kg. Průměrná produkce na osobu v ČR je 261 SKO na osobu za rok jak uvádí Tab. 6)

Tabulka 6 Celková produkce KO a SKO (kg/obyv.) dle krajů v ČR za rok 2019 (MŽP ročenka 2019)

Kraj	Celková produkce KO (kg/obyv.)	Celková produkce SKO (kg/obyv.)
Hlavní město Praha	548	284
Středočeský	592	294
Jihočeský	590	251
Plzeňský	536	254
Karlovarský	492	263
Ústecký	542	277
Liberecký	515	292
Královéhradecký	561	265
Pardubický	585	245
Vysočina	567	236
Jihomoravský	519	247
Olomoucký	575	256
Zlínský	505	220
Moravskoslezský	543	239
ČR celkem	551	261

V tabulce č. 7 můžeme vidět klesající trend produkce KO i SKO na osobu za rok kde v roce 2009 byla produkce KO 507 kg a SKO 313, a v roce 2019 KO 551 a SKO 261 což je zvýšení KO o 10 % a snížení o 16,5 % u SKO.

Tabulka 7 Celková produkce KO a SKO (kg/obyv.) v ČR mezi lety 2009-2019 (MŽP ročenka 2019)

Rok	Celková produkce KO (kg/obyv.)	Celková produkce SKO (kg/obyv.)
2009	507	313
2010	510	299
2011	513	292
2012	494	279
2013	492	272
2014	506	279
2015	500	269
2016	531	267
2017	537	264
2018	544	264
2019	551	261

Produkce odpadů v období covidu

Obavy z velkého nárůstu odpadu během pandemického covidového období se neuskutečnily. Celkové množství odpadů v ČR sice vzrostlo ale nic oproti normálnímu bohužel pravidelnému meziročnímu růstu. Dle ročenky MŽP z roku 2020 necelých 48 % procent KO skončilo na skládkách což je o 1,9 % procenta více než za minulý rok (2019). (Profi press 2022)

Nakládání s odpady v Anglii

I přestože Velká Británie už není v evropské unii, nechala si stejný cíl v plánu odpadového hospodářství jako mají členské země v EU.

Do roku 2035

- opětovně použít či recyklovat minimálně 65 %
- snížit množství skládkovaného KO pod 10%
- snižovat ukládání BRO na skládky

Mají za cíl prodloužit životnost materiálů a zboží, skončit s lineárním ekonomickým modelem vzít, vyrobit, použít a vyhodit. Přiblížit se k oběhovému hospodářství a udržet zdroje ve využívání co nejdéle a znovupoužít produkty na konci své životnosti. Jejich strategie zdrojů a opadů má pár strategických ambicí:

1. Usilovat o to aby všechny plastové obaly uváděné na trh byly recyklovatelné a kompostovatelné do roku 2025
3. zdvojnásobit produktivitu zdrojů do roku 2050
4. Do roku 2050 odstranit odpad všeho druhu, kterému lze předejít

V roce 2018 bylo v Anglii vyprodukováno 22 mil. tun odpadu z domácností z toho 44,7 % bylo kompostováno, recyklováno nebo znovu použito. Na jednoho obyvatele odpovídá 394 kg vyprodukovaného odpadu za rok a z toho 176 kg bylo recyklováno, kompostováno nebo znovu použito. (Government digital services 2021)

Velká Británie vyváží odpad jako palivo RDF (směsný pevný odpad) do Skandinávie především do Švédska. Je složen z hořlavých odpadů jako jsou nerecyklovatelné plasty a biologicky rozložitelný odpad. Recyklovatelný materiál je odstraněn a odeslán k recyklaci. Vývoz tohoto směsného pevného odpadu se za období 2012 až 2018 zvýšil z 961 tis. tun v roce 2012 až na 3,5 mil. tun v roce 2018. (Government digital services 2021)

Dle tabulky 8 můžeme vidět, že Velká Británie snížila skládkování KO v roce 2019 téměř o polovinu oproti roku 2010.

Tabulka 8 Skládování KO a BRO ve Velké Británii a Anglii v tis. Tun (GOV 2021)

Rok	Typ odpadu	Velká Británie	Anglie
2010	KO na skládku	25,019	20,298
	z toho BRO	12,982	10,339
2014	KO na skládku	17,281	13,714
	z toho BRO	8,726	6,843
2017	KO na skládku	14,996	11,784
	z toho BRO	7,386	5,684
2019	KO na skládku	13,787	11,492
	z toho BRO	6,626	5,418

Nakládání s odpady v Německu

Německo k roku 2020 spaluje v 66 zařízeních z toho 32 je určeno na spalování odpadu. Přibližně 50 z nich musí do roku 2030 projít modernizací.

V roce 2017 bylo energeticky využito spalováním 26,3 mil. tun odpadu z toho 9,1 mil. tun byl zbytkový odpad z domácností.

Mezi lety 2009 a 2019 klesl počet spaloven z 69 na 66 ale modernizací spaloven se zvedla celková kapacita z 18,6 na 26,5 mil. tun. v roce 2020. Plánuje se další zvýšení kapacit na 27,6 mil.tun okolo roku 2025 (Nabu 2020)

V roce 2017 bylo zpracováno v zařízeních na kompostování a anaerobní digesci či zařízení na bioplyn zhruba 14,2 mil. tun BRO. Tento BRO pocházel z popelnic na organický odpad (hnědá popelnice) 4,9 mil. tun, BRO ze zahrad a parků a tržní odpad. 5,4 mil. tun. Na jednoho občana vychází produkce BRO 125 kg za rok.

Německo má zákaz skládkování neupraveného BRO od roku 2005 a tím klesly emise ze skládek o 77 % ve srovnání s emisemi z roku 1990. Pro rok 2020 tyto emise představují pouze 10 mil. tun CO₂ a přesto Německá národní klimatická iniciativa plánuje snížení těchto emisí o dalších 50 % na 5 mil. tun CO₂. (Bmu 2020)

Celková produkce odpadů v Německu klesla mezi roky 2000 a 2006 o 16 % a od roku 2006 do roku 2017 se produkce zvýšilo pouze o 5 % jak můžeme vidět z Tab 9.

Tabulka 9 Produkce odpadů a KO v Německu v mil. Tun (BMU 2020)

rok	Celková produkce odpadů	Komunální odpad
2000	406,7	50,1
2006	340,9	46,4
2011	342,7	50,2
2014	350,3	51,1
2017	358,9	51,8

Nakládání s odpady v Rakousku

Rakousko za rok 2019 vyprodukovalo 71,26 mil. tun odpadu což je zhruba o 66 % více než v roce 1990 kdy se vyprodukovalo okolo 43 mil. tun odpadu.

V roce 2019 bylo v Rakousku vyprodukováno kolem 4,5 mil. tun KO což odpovídá 507 kg KO na jednoho občana. Přibližně 1,7 milionů tedy 39 % tvořil SKO + OO a 486 tis. tun tvořily odděleně sbírané obaly což je asi 11 % z celkového objemu KO. (Bundesministerium 2020)

V roce 2019 bylo vyprodukováno 1 460 800 t SKO což odpovídá průměrně 165 kg na občana, rozpětí se pohybovalo od 72 ve Vorarlbersku a 280 kg ve Vídni. Je to způsobeno různými státními předpisy a systémy sběru či díky cestovnímu ruchu. (Bundesministerium 2020)

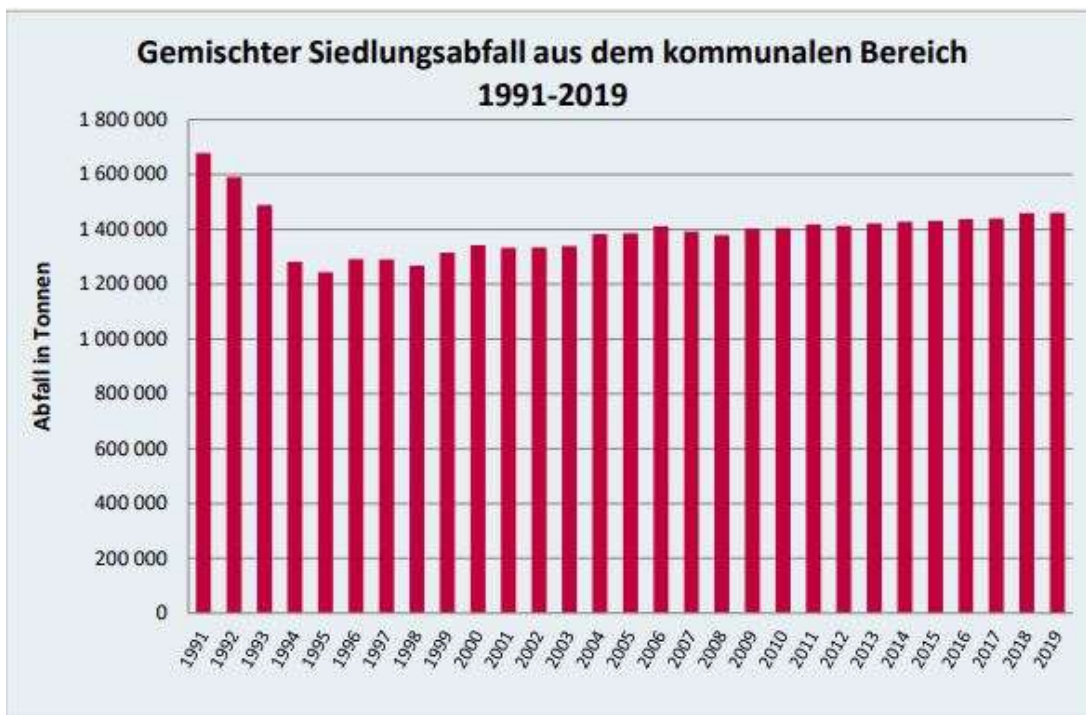
V roce 2019 bylo energeticky využito spalováním 1,9 mil. tun KO a recyklováno přes 2,35 mil tun KO. Skládkováno bylo přes 5 tis. tun odpadu což je desetina procenta z celkového množství 4,5 mil vyprodukovaných KO jak můžeme vidět z Tab. 10.

Tabulka 10 Nakládání s odpady v Rakousku v roce 2019 (Statusbericht 2021)

	spalováním	skládkováním	recyklováno
Tis. tun	1 921 015	5 210	2 357 514
Podíl k celkovému KO (%)	42,7	0,1	52,4

Zdroj: Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2021

Z Obrázku 3. můžeme vidět, že od roku 1991 do roku 2019 se SKO snížil cca o 200 tis. tun ročně, nicméně produkce SKO se od roku 2014 stabilně pohybuje okolo 1 400 tis. tun za rok.



Obrázek 3 Produkce SKO v Rakousku za roky 1991-2019 (tuny) (Bundesministerium 2020)

Rakousko je federace tvořena z 9 spolkových zemí a každá země má svůj plán odpadového hospodářství. Pro ukázkou jsem vybral plán odpadového hospodářství pro Vídeň.

Cíle Vídně v odpadovém hospodářství jsou

Předcházení vzniku odpadu jako nejvyšší priorita

Zachování soběstačnosti v likvidaci odpadu

Opatření která jsou nad rámec zákonných požadavků musejí mít rozumný poměr nákladů a výnosů.

Cíle předcházení vzniku odpadů jsou zejména:

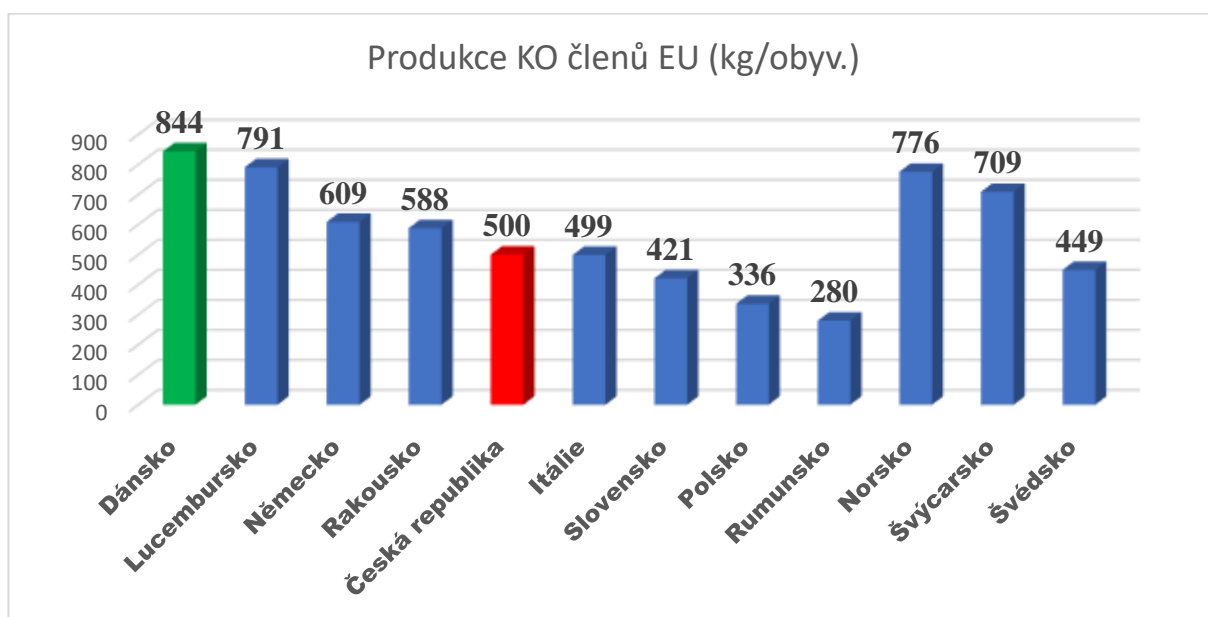
- Ochrana zdrojů
- Snížení emisí souvisejících s klimatem a životním prostředím
- Snížení množství odpadu
- Snížení obsahu znečišťujících látek ve výrobcích, předmětech a odpadech (str 37)

Odpadové hospodářství ve Vídni je založeno na principu co nejvyššího zachování zdrojů a především zamezení vzniku odpadu. (str 41)

Vídeň má jedinou skládku s názvem Langes Feld, pro stavební odpad. Celková kapacita této skládky činí 10,6 mi. m³. 90 % stavebních odpadů pochází z Vídně (Magistratsabteilung 48)

Produkce KO v EU

Průměrná produkce KO v EU v roce 2019 byla 502 kg na jednoho občana. Nejvíce vyprodukovalo Dánsko s 844 kg na jednoho občana a na druhém místě se umístilo Lucembursko se svými 791 kg. Na opačném konci spektra se umístilo Rumunsko s 280 kg a Polsko s 336 kg na osobu za rok, jak můžeme vidět v Tab. 4. V Evropské Unii se za rok 2019 vyprodukovalo 225 milionů tun KO. Česká republika se v produkci KO umístila těsně pod Evropským průměrem i tak ale máme velké rezervy ke zlepšení. (Eurostat)



Obrázek 4 Grafické znázornění produkce KO členů EU za rok 2019 (kg/obyv.) (URL 4)

3.7 Skládkování

Na skládku dle normy ČSN 93 8030 může být ukládán jen odpad který není možné v současné době vhodněji využít dle hierarchie nakládání s odpady. Na skládku jsou odpady uloženy tak aby nedocházelo k únikům škodlivin a stability konstrukce skládky. Je zakázáno na skládku ukládat odpady výbušné, samozápalné a toxické povahy dále hořlaviny I. stupně a odpady ze zdravotnických zařízení. (Kuraš 2014)

Na skládku se běžně ukládá:

1. škvára, struska a popílek (ze spaloven)
2. komunální odpady
3. kaly z čistíren odpadních vod, zemědělské odpady
4. stavební a demoliční odpady

Skládky se dělí do tří kategorií:

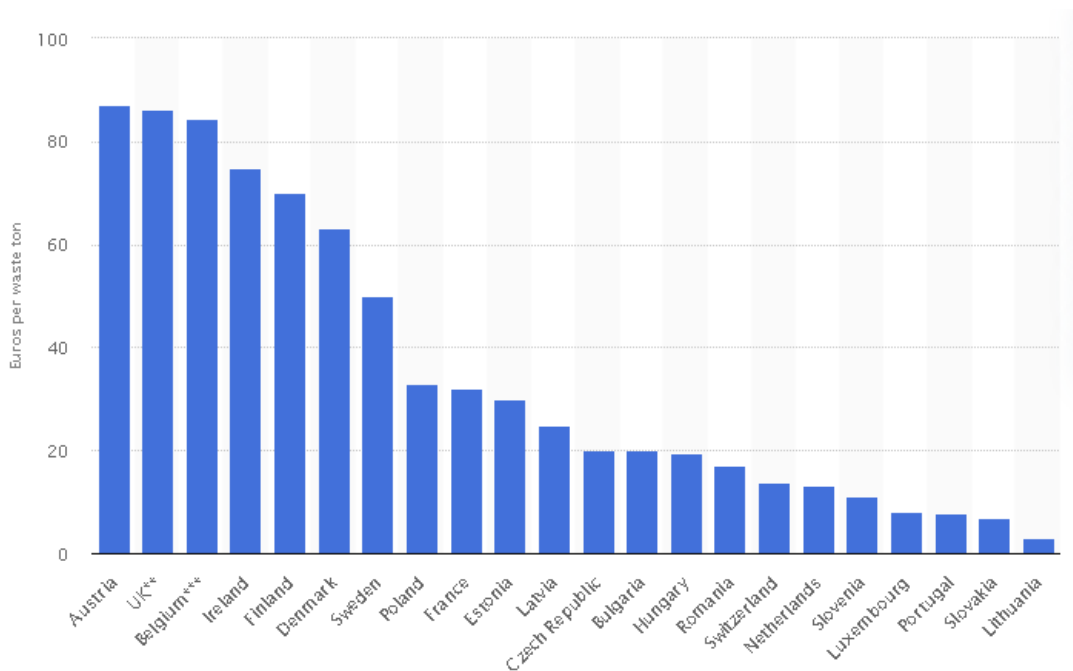
1. Inertní odpad který je označován jako S-OI – jejichž vodný výluh nepřekračuje limitní hodnoty výluhové třídy II.
2. Ostatní odpad pod označením S-OO která se dále dělí na S OO1, S-OO2 a S-OO3 - jejichž vodný výluh nepřekračuje limitní hodnoty výluhové třídy III.
3. Nebezpečný odpad označován jako S-NO – pro nebezpečný či nevhodný pro ukládání do kategorie S-OO

(Kizlink 2012)

Skládkování odpadu je stále nejvíce využívaným způsobem nakládání s odpady, nahrává tomu i fakt, že poplatky za uložení odpadu jsou stále nízké. Tento problém částečně řeší nový zákon 541/2020 ve kterém najdeme nový systém skládkovacího poplatku.

Nejvyšší poplatek za uložení na skládku mají převážně země s vyspělejším odpadovým hospodářstvím. Nejvíce zaplatí v Rakousku, Velké Británii, Belgii a to přes 80 euro za tunu odpadu. Naopak nejméně zaplatí na východní části Evropy zejména na Slovensku, Rumunsku, Litvě a to pod 10 euro za tunu, jak uvádí Obrázek 5. Česká republika do roku 2020 platila 500 Kč za tunu odpadu.

Poplatek za skládkování v zemích EU za rok 2017 v (euro / tuna)



Obrázek 5 Poplatek za skládkování v zemích EU za rok 2017 (euro / tuna) (URL 5)

3.7.1 Výhody a nevýhody skládkování, emise

Negativa nad pozitivy silně převažují, co se týče ochrany přírody jsou jen negativa, pozitivita jsou jen z ekonomického a logistického hlediska což se bude časem měnit díky skládkovacímu poplatku a budoucích EU cílů skládkovat do 10 % do roku 2030.

Výhody – Relativně levný (individuální záležitost dané země) a nenáročný způsob nakládání s odpady

Nevýhody – 1. uvolňování CO₂ a CH₄ do ovzduší přičemž methan má 30x vyšší účinek skleníkového efektu pro atmosféru než samotný oxid uhličitý.

2. hlučnost při provozování skládky

3. silný výskyt hlodavců a ptáků na skládce

4. prašnost, nevzhlednost a pachy pro okolí
5. prosakování, výluhy ze skládky, odtok srážkových vod
6. Zábor velkého prostoru (Tomášková 2021)

3.7.2 Skládkování v ČR a poplatek za uložení

V novém zákoně 541/2020 je v paragrafu 40 uvedeno, že provozovatel skládky má zakázáno ukládat na skládku odpad o výhřevnosti v sušině vyšší než 6,5 MJ/kg, tato povinnost platí od 1 ledna 2030.

Nejdůležitější změnou který nový zákon č. 541 sbírky 2020 přinesl je nový ceník poplatku za skládkování. Od roku 2021 se bude zvyšovat každým rokem skládkovné až do výše 1850 Kč v roce 2029 jak zachycuje Tab. 11. Pro motivaci obcí třídit a hlavně předcházet vzniku odpadu byla na popud hnutí zelený kruh implementována třídicí sleva. Sleva se uplatní jen do výše limitu pro daný rok a zbývající část odpadu se vypočítá již z nové sazby pro aktuální rok.

Tabulka 11 skládkovací poplatek Kč/t (URL 6)

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sazba (Kč)	500	800	900	1000	1250	1500	1600	1700	1800	1850	*
Odpady ve slevě (kg/os)	0	200	190	180	170	160	150	140	130	120	*
Dopady na obec, když dál produkuje 240 kg SKO/os	0	12	20	30	52,5	80	99	120	143	162	*
Úspora pokud obec sníží ukládání SKO z 240 kg/os, tak aby dosáhla plně na slevu (Kč/os)	0	32	45	60	87,5	120	144	170	198	222	*

Zdroj: Ivo Kropáček, vlastní zpracování

3.7.3 Skládkování v ČR v číslech

V tabulce č. 6 můžeme vidět, že každoročně stoupá celková produkce KO. Po sedmi letech je to o 9 % KO odpadů více než v roce 2020. I přes postupné snižování ukládání na skládku k poměru k ostatním způsobům nakládání, je skutečné množství v tunách odpadu na skládku každoročně vyšší.

Tabulka 12 Celková produkce KO a ukládání na skládku za rok 2013-2020 vlastní tvorba (MŽP ročenka 2020)

	Odstranění odpadu skládkováním (t)	Celková produkce KO v ČR (t)	Podíl skládkování k celkové produkci KO
2013	2 698 737	5 167 805	52,2 %
2014	2 569 965	5 323 947	48,3 %
2015	2 498 736	5 274 126	47,4 %
2016	2 522 799	5 612 416	45 %
2017	2 583 390	5 690 585	45,4 %
2018	2 658 338	5 782 066	46 %
2019	2 696 303	5 879 163	45,9%
2020	2 737 281	5 729 917	47,8 %

Mechanicko-biologická úprava

Slouží k předúpravě odpadů před uložením na skládku, kde jsou mechanicky roztrženy použitím různě velkých sít a separátorů na lehkou a těžkou frakci. Lehká frakce slouží k výrobě TAP (tuhých alternativních paliv) jako palivo do spaloven a hlavně cementáren. Těžká frakce obsahuje převážně BRO, která se nejdříve stabilizuje a poté už se ukládá na skládku kde nedochází k výrazné tvorbě CO₂ a CH₄. (Hnutí DUHA 2016)

3.8 Spalování odpadu a Technologie spaloven ZEVO

Co je ZEVO?

Zařízení pro energetické využití odpadu (ZEVO) je zjednodušeně spalovna která využívá energii z odpadů na ohřev vody, kde vzniklá pára pohání turbínu na výrobu elektřiny a poté přebytečnou páru dopravují teplárny jako zdroj tepla do místního okolí.

Hlavní prvky technologie spalovny jsou: zásobník odpadu, roštový parní kotel, kondenzační odběrová turbína s generátorem a systém čištění spalin a odpadních vod (Čez 2022)

Zásobník – Nejdříve vozidlo najede na nákladovou plochu, kde se odpad zváží a zjistí ionizujícím zářením zdali odpad neobsahuje radioaktivní látky. Dále odpad putuje do zásobníku a případně objemný odpad rozdrťí a promíchá polypovým jeřábem z důvodu kompaktní výhřevnosti. V zásobníku je neustále podtlak z důvodu minimalizace zápachu. (Čez 2022)

Kotel – Palivo se dávkuje dle potřeby do roštového topeniště, kde teplota dosahuje až 1100 C a spolu s automatickou regulací procesu hoření zajišťuje vysokou kvalitu strusky a minimální produkci vzniklého popílku. Kotel ohřeje napájecí vodu z které se vyrobí pára pro pohánění turbíny a tím se vyrábí elektřina. Přebytečná pára z turbíny je distribuována do místní sítě jako dodávka tepla. Škvára putuje vodní lázní do zásobníku, kde se skladuje a poté používá jako materiál ve stavebnictví.

Čištění spalin – se skládá ze čtyř kroků

1. redukce oxidů dusíku (NO_x)
2. zachycení popílku
3. redukce organických látek typu PCDD/F
4. čištění anorganických složek spalin

Měření emisí

Měření probíhá v tubusu komína kde se kontroluje:

Oxid siřičitý, Oxidy dusíku, Oxid uhelnatý, Chlorovodík, Fluorovodík, teplota, tlak, vlhkost, množství spalin, kyslík (Čez 2022)

Škvára a popílek, problematický výstup ze spaloven

Dle ekologa ZEVO Tomáše Balocha, Spalovna ZEVO Malešice zaznamenala klesající tendenci produkce škváry a popílku. V porovnání s rokem 1998 je v současné době produkce škváry na tunu odpadu o 22,8 % procenta méně a stejně tak popílku o 28,5 %. Tento trend se nedá s jistotou vysvětlit ale je tu úvaha, že za to mohou SDO, které se více dostávají do sběrných dvorů. (Šťastná 2018) ODPADY str 9 3/2018

Skládka Benátky nad Jizerou slouží k uložení škváry pro Malešickou spalovnu, kde každoročně končí kolem 70 tis. Tun škváry. Což je skoro třetina roční produkce škváry této spalovny a navíc zčásti tohoto odpadu neplatí poplatek protože se jedná o stavební materiál. Chemické složení odpadu není známo neboť spalovna Malešice to neuvádí a je známo, že tento odpad běžně obsahuje zdraví škodlivé bromové a chlorované dioxiny a dibenzofurany. (Benátky nad Jizerou 2022)

Výměty z třídících linek

Dle spalovacího diagramu by nemělo do kotle přijít odpad s větší výhřevností než 13 MJ/kg jinak by docházelo k opotřeбенí termických částí. Tyto výměty se musejí míchat s ostatními odpady, aby svoji výhřevnost snížily a neohrozily tak provoz kotle. Proto spalovny berou výměty jen do 5 % svých maximálních kapacit řekl ekolog Ing. Tomáš Baloch v rozhovoru pro časopis Odpady. (Šťastná 2018)

3.8.1 Současný stav spaloven v ČR

V současné době jsou v provozu 4 spalovny ZEVO a to v Praze, v Brně, v Plzni a v Liberci. V součtu kapacitně jsou schopny energeticky využít 779 mil. tun odpadu za rok. Byly schváleny navýšení kapacit v Brně a v Praze a to dohromady o 196 mil. tun za rok a připočteme-li další volné kapacity v cementárnách, kde se využívá tuhá alternativní paliva (TAP), kterých je v České republice 5, dostaneme se o necelých 0,4 mil. tuny kapacity navíc. (Inodpady 2022)

3.8.2 Současná a schválená kapacita spaloven

Abychom splnili cíle Evropské Unie, které stanovují recyklaci 65 % Komunálních odpadů, maximálně 10 % skládkování a 25 % Energetického využívání, je zapotřebí spočítat kolik kapacit pro energetické využití by bylo potřeba. Poslední dostupné data z Ministerstva životního prostředí ukazují, že produkce komunálních odpadů za rok 2019 byla 5,87 mil. tun a s předpokládaným meziročním průměrným nárůstem o 0,1 tun KO a cílem snižovat celkové množství produkováných odpadů, bychom se v roce 2030 měli dostat lehce přes 6 mil. tun KO za rok. Pak by za těchto předpokladů bylo možno uložit až 600 mil. tun na skládku, spalovat 1,5 mil. tun KO a recyklovat 3,9 mil. tun. KO.

Nově byla schválena kapacita nových zařízení jako jsou např. ČEZ Mělník s kapacitou 0,31 mil. tun a United Komořany s kapacitou 0,15 mil. tun. s celkovou kapacitou 0,635 mil. tun odpadů za rok. Celková předpokládaná schválená kapacita je 2,107 mil. tun za rok (viz. Tabulka 13) což znamená spalování přes 35 % z celkové produkce KO. což znamená více než 0,6 mil. tun kapacity navíc, které nebudeme moci využít. Jedinou možností jak více spalovat je na úkor skládkování, pokud snížíme množství skládkovaných odpadů pod 10 % je možné tento rozdíl pokrýt spalováním odpadu. (Inodpady 2022)

Tabulka 13 Stávající a schválené kapacity spaloven v ČR (URL 7)

Stávající zařízení	Současná kapacita	Schválená kapacita po navýšení
Cementárny (celkem 5) (TAP)	0,386	0,496
Spalovny		
Termizo,a.s. Liberec	0,096	0,096
Pražské služby, a.s. ZEVO Malešice	0,33	0,394
SAKO Brno, a.s.	0,248	0,38
Plzeňská teplárenská, a.s. ZEVO Plzeň - Chotíkov	0,105	0,105
Zařízení s kladným hodnocením EIA		Schválená kapacita nových zařízení
Veolia Energie ČR, a.s. Karviná (TAP)	X	0,061
Veolia Energie ČR, a.s. Přerov (TAP)	x	0,114
United Energy, a.s. Komořany	X	0,15
ČEZ Mělník	X	0,31
Celková kapacita	1,166	2,107

Jak je na tom ČR v energetickém využívání odpadu?

Česká republika v energetickém využívání odpadu je v porovnání s ostatními členskými zeměmi EU průměrná, avšak v porovnání s vyspělými státy, které nejvíce recyklují a také minimálně skládkují své odpady je situace mnohem horší. Česká republika v roce 2019 energeticky využila 11,7 % z KO a 45,9 % jich odstranila skládkováním. Zajímavá skutečnost je, že množství KO odstraněné skládkováním se v porovnání s rokem 2012 snížilo o 7,7 % z původních 53,6 %, a přesto se reálné množství komunálních odpadů odvezených na sklady nesnížilo. Je to důsledek toho, že produkujeme každým rokem více odpadů například v roce 2012 bylo vyprodukováno 5 193 tis. tun odpadu a v roce 2019 5 879 tis. tun. Platí zde přímá úměra mezi ekonomickým růstem a spotřebou zdrojů a data z historie nám dávají za pravdu. V letech kdy celosvětově ekonomika rostla, stoupl i množství vyprodukovaných odpadů a naopak v období krize množství odpadů klesalo.

(Šťastná 2020)

3.8.3 ZEVO spalovny v ČR

ZEVO Plzeň



Obrázek 6 ZEVO Plzeň (URL 8)

ZEVO Plzeň je nejnovější a nejmodernější spalovna v České republice, kterou můžeme vidět na Obrázku 6. Investice do tohoto zařízení byla necelých 2,5 mld. Kč a byla uvedena do zkušebního provozu v roce 2016. Od roku 2019 byla spalovna uvedena do trvalého provozu a navýšena kapacita z původních 95 000 tun na 105 000 tun. Celková produkce SKO v Plzeňském kraji za rok 2019 byla dle ročenky MŽP 149 171 tun odpadu což znamená, že spalovna dokáže energeticky využít až 70 % SKO v tomto kraji. V roce 2019 bylo přijato k likvidaci 93,3 tis. tun KO z toho 71, 4 tis. tun byl SKO, dále objemný odpad 11,2 tis. tun a ostatní odpady 10,6 tis. tun. Vedlejší výstupy v roce 2019 byl popílek 2,3 tis. tun a škvára 24,1 tis. tun. jak uvádí Tab. 14. Ze škváry bylo zpátky získáno 1 412 tun železa. (Plzeňská teplárenská 2019)

Popílek najde své uplatnění i jinde, například většinová produkce popílku v ZEVO Plzeň byla využita na tvarování a sanaci terénů pro budoucí rekultivaci. Menší množství popílku bylo využito ve stavebnictví jako příměs do betonu a cementu. (Plzeňská teplárenská 2019)

Výroba tepelné a elektrické energie je založena především na spalování hnědého uhlí a zemního plynu. Za rok 2019 bylo využito 217 504 tun biomasy ze které se vyrobilo 133 tis. MWh elektrické energie. Dále bylo využito 662,5 tis. tun hnědého uhlí a 1 tis. m³ zemního plynu, který se používá ke stabilizaci a zapalování parních kotlů. (Plzeňská teplárenská 2019)

Tabulka 14 Celková produkce odpadů a emise do ovzduší (ZEVO Plzeň výroční zpráva 2019)

Celková produkce odpadů					
	Jednotka	2016	2017	2018	2019
Produkce odpadů ze spalování	t	19 159	29 396	26 552	26 444
z toho popílek	t	1 522	2 477	2 208	2 317
škivára	t	16 465	26 919	24 344	24 127
filtrační koláč	t	124	292	282	284
železo	t	1 048	1 396	1 284	1 412
Ostatní nebezpečné odpady z provozní činnosti	t	7	33	43	28
Emise do ovzduší					
	Jednotka	2016	2017	2018	2019
Výroba tepla (TJ)	TJ	306,1	722,7	705,0	767,0
Tuhé znečišťující látky	t	0,057	0,070	0,062	0,072
Oxid siřičitý	t	1,710	2,480	3,210	4,281
Oxidy dusíku	t	34,230	41,610	45,340	45,732
Oxid uhelnatý	t	3,950	4,590	5,140	5,586
TOC	t	0,600	0,680	0,578	0,596
HCL	t	0,023	0,024	0,002	0,026
HF	t	0,039	0,072	0,050	0,079

TERMIZO Liberec



Obrázek 7 TERMIZO Liberec (URL 9)

V centru Liberce u řeky Lužická Nisa stojí spalovna Termizo Liberec, kterou můžeme vidět na Obrázku 7. Spalovna byla spuštěna do provozu v roce 1999 s kapacitou 105 000 tun a její vytížení po celou dobu historie provozu je přes 95 %. Spalovnu vlastní akciová společnost TERMIZO, která vyrábí i elektrickou energii kterou sama spotřebovává a poskytuje do veřejné sítě a to okolo 13 GWH za rok. Z popelovin se využije okolo 1200 tun železa a dodává je do hutí. V roce 2017 bylo spáleno 86 440 tun odpadu a rok poté jen 80 147 tun a to z důvodu poruchy turbíny, nikoliv nedostatku odpadů. (Termizo 2019)

Spalovna jako jediná v ČR využívá oxid uhličitý z kvalitně vyčištěných spalin pomocí procesu BIOFIX pro podporu růstu sladkovodní řasy Chlorella, která se využívá a splňuje kritéria v krmivářství, potravinářství a kosmetice. (Termizo 2022)

Všechny emise do ovzduší jsou hluboko pod limitem EU a například SO_2 a Hg jsou dokonce desetkrát menší než jsou limitní normy, jak ukazuje Tab.15.

Tabulka 15 Emise do ovzduší za rok 2019 (TERMIZO Liberec výroční zpráva 2019)

Parametr	Limit EU	Hodnota
Prach	10	1,34
Plynné sloučeniny jako HCl	10	0,04
Plynné sloučeniny jako HF	1	0,16
Oxidy síry jako SO ₂	50	5
Oxidy dusíku jako NO _x	200	135,5
CO	50	8,8
Organické látky jako C	10	0,65
NH ₃	-	0,27
Hg	0,05	0,0057
Cd+Tl	0,05	0,016
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Ni+Mn+V	0,5	0,2418
PCDD/F (ng TE/m ³)	0,1	0,018

SAKO Brno



Obrázek 8 SAKO Brno (URL 10)

První spalovnou ZEVO v ČR je Brněnská spalovna SAKO Brno viz. Obrázek 8, která se začala stavět v roce 1984 a byla uvedena do zkušebního provozu v roce 1989. Celková kapacita spalovny činila tehdy 240 tis. tun za rok a nyní po rekonstrukci má dvě spalovací linky a dosahuje kapacity 248 tis. tun za rok. (Odpady 2020)

Tuto Brněnskou spalovnu provozuje městská firma SAKO Brno, a.s. Byl schválen nový kotel s kapacitou 0,132 mil. tun odpadu a plánovaný provoz je od roku 2024. Dále je v plánu výstavba velkokapacitní automatické dotřídňovací linky na plasty. (Odpady 2020)

V roce 2020 bylo spáleno 240 tis. tun odpadu, dodáno 1,16 mi. GJ tepla do soustavy CZT a vyrobeno 47,7 GWh elektrické energie do sítě. Ze škváry bylo vyseparováno 4 071 tun železa a 511 neželezných kovů. Pokračuje příprava dostavby třetí spalovenské linky, kde předpokládaná realizace bude zahájena v roce 2021.

Koncem roku 2020 byl uveden do provozu nový velkokapacitní drtič který dokáže zpracovat až 25 tun odpadu za hodinu což je 3x rychleji než původní drtič a navíc má menší spotřebu energie. Instalováno bylo i absorpční tepelné čerpadlo, které umožní využít doposud nevyužité odpadní teplo během procesu výroby elektrické energie, s potenciálem vyrobit až 29 tisíc GJ tepla. (Sako Brno 2018)

Spalovna SAKO Brno splňuje emise vypouštěné do ovzduší s velkou rezervou, jedinou látkou která sice splňuje kritéria ale s malou rezervou je Oxid dusičitý, který je v 90% maximálního přípustného množství jak ukazuje Tab. 16.

Tabulka 16 vypuštěné emise do ovzduší za rok 2020 (ZEVO Brno výroční zpráva 2020)

Porovnání emisních limitů zařízení pro energetické využívání odpadů (ZEVO) Brno za rok 2020						
Emisní limity pro znečišťující látky	Vyhláška MŽP č. 415/2012 Sb. v platném znění	Integrované povolení (IP)	rok 2020 - validované hodnoty (mg/m ³)			Dosažení úroveň EL (IP)
			K2 průměrná denní hodnota	K3 průměrná denní hodnota	průměr K2 + K3	v %
zjišťované kontinuálním měřením (mg/m ³)	Denní průměr	Denní průměr				
TZL	10	8	0,2	0,1	0,2	1,9
TOC	10	8	0,9	0,3	0,60	7,5
SO _x jako SO ₂	50	50	15,6	19,1	17,4	34,7
NO jako NO ₂	200	200	179,7	178,3	179,0	89,5
NH ₃	50	50	1,2	1,5	1,4	2,7
CO	50	50	5,3	4,1	4,7	9,4
HCl	10	10	3,6	5,3	4,5	44,5
HF	1	0,8	0,0	0,1	0,1	6,3
Emisní limity pro znečišťující látky zjišťované jednorázovým měřením						
PCDD/PCDF (ug/m ³)	0,1	0,08	0,0049	0,0055	0,0052	6,5
Hg	0,05	0,05	0,00053	0,00108	0,0008	1,6
Cd, Tl	0,05	0,04	0,00004	0,000045	0,00004	0,1
Ostatní těžké kovy - Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	0,5	0,4	0,0125	0,009	0,0108	2,7

ZEVO Praha



Obrázek 9 ZEVO Praha (URL 11)

Spalovna s největší kapacitou v ČR byla uvedena do zkušebního provozu v roce 1997 a přes časté majetkové změny je dnes vlastněna akciovou společností Pražské služby. V roce 2007 proběhla modernizace spalovny, přidáním zařízení na čištění spalin a čtyři roky poté zařízení na kogenerační výrobu elektřiny. V posledních letech byla nejdůležitější investice do rekonstrukce spalovny GOLEM, která zahrnovala generální obnovu linek ekologizaci, a to v celkové částce přes 2 miliardy Kč za poslední tři roky. (Pražské služby 2019)

Dle výroční zprávy v roce 2019 spalovna přijala k termickému využití 278 tis. tun odpadu. Do sítě PRE distribuce, a.s. bylo dodáno 27 305 MWh elektřiny a do sítě Pražských tepláren dodáno 821 716 GJ tepla. Sekundární výstupy ve formě škváry a popílku bylo vyprodukováno necelých 60 tis. tun ze kterých bylo získáno 4 824 tun železa. (Pražské služby 2019)

Separace železných kovů ze škváry má vzrůstající tendenci, a to díky optimalizaci linky na které spolupracuje Ústav chemických procesů Akademie věd. Jedná se o optimalizaci náklonů magnetů a doplnění linky o třetí stupeň magnetického dočištění. Výsledkem je, že v roce 2020 se zvýšila výtěžnost železa na 19 kg železa na tunu odpadu a to znamená 53 % nárůst výtěžnosti než činil průměr v letech 2013 až 2016. (Pražské služby 2019)

Pražské služby zainvestovaly do Projektu Golem v celkové částce 2,8 miliardy korun, který spočívá ve výměně všech čtyř kotlů o celkové kapacitě 400 tisíc tun odpadu za rok. V současnosti jsou již nainstalovány a v provozu 3 nové německé kotle a u posledního kotle instalace stále probíhá. Spalovna má v současnosti výborné světové emisní standardy. Emise oxidu uhelnatého dosahují koncentrace do 5 mg/Nm³ jak uvádí Tab. 17. což je desetina povoleného zákonného limitu. Instalací tkaninových filtrů klesly emise prachových částic až na nulové hodnoty a snížily se také emise polychlorovaných dioxinů a furanů až na 35 % zákonného limitu. (Pražské služby 2019)

Zvažuje se výstavba bioplynové stanice...

Tabulka 17 emise do ovzduší za rok 2019 (ZEVO Praha výroční zpráva 2019)

emise	koncentrace	emisní limit	jednotka	% z limitu	měření
TZL	0,03	10	mg. Nm ⁻³	0	kontinuální
SO ₂	0,55	50	mg. Nm ⁻³	1	
NO _x	131,91	200	mg. Nm ⁻³	66	
CO	26,25	50	mg. Nm ⁻³	53	
HCl	0,09	10	mg. Nm ⁻³	1	
TOC	0,98	10	mg. Nm ⁻³	10	
HF	0,6350	1	mg. Nm ⁻³	64	
Cd	0,0003	0,05	mg. Nm ⁻³	1	
Tl	0,0000				
Hg	0,0028	0,05	mg. Nm ⁻³	6	
Sb	0,0004	0,5	mg. Nm ⁻³	1	diskontinuální
As	0,0001				
Pb	0,0012				
Cr	0,0004				
Co	0,0000				
Cu	0,0007				
Mn	0,0006				
Ni	0,0005				
V	0,0001				
PCDD/F	0,0105				

ZEVO Mělník



Obrázek 10 ZEVO Mělník (URL 12)

ČEZ je investorem plánované spalovny v Horních Počaplech u Mělníka, která bude stát v řádu miliard korun. Dle jejich mluvčí Alice Horákové je plánovaná kapacita zařízení na 320 tis. tun ročně a projekt si firma připravila na žádost ze strany Středočeského kraje. Středočeský kraj je dle ročenek MŽP nejvíce produkujícím krajem odpadů v České republice, a to s produkcí 815 000 t KO za rok 2019 což je o 27 % více než v roce 2010. (Profi press 2022)

Do konce roku 2022 bude ČEZ vybírat zhotovitele spalovny ZEVO v Horních Počaplech u Mělníka a její plánovanou podobu můžeme vidět na Obrázku 10. Investice bude v řádech několika miliard korun a postavena do tří let. Kapacita spalovny je plánována na 320 tis. t za rok což je více než polovina celkové produkce KO Středočeského kraje za rok 2019. Dle mluvčí společnosti ČEZ byl projekt připraven na základě žádosti Středočeského kraje a dle jejích slov „Využití odpadu pro výrobu tepla je v souladu s principy oběhového hospodářství a je běžné v řadě zemí EU (Německo, Rakousko, Švýcarsko, Norsko, Finsko, Dánsko, Belgie a další)“. V minulosti vznikla proti výstavbě petice kterou podepsalo 4 500 tis. lidí kteří mají obavu z dopravní zátěže a nárůstu emisí (Profi press 2022).

3.8.4 Spalování a skládkování v zemích EU

Obecně platí pravidlo čím vyspělejší stát, tím je odpadové hospodářství na vyšší úrovni. Nejbohatší státy Evropy jako Německo, Švédsko, Dánsko a Rakousko mají taktéž velmi vysokou úroveň odpadového hospodářství a jsou nám dávány za vzor. Všechny tyto státy zvolily cestu vysoké recyklace odpadů, velmi nízkého procenta skládkování ale bohužel vysokou míru spalování odpadu.

I v počtu spaloven jsou tyto země premianty z celé Evropské unie, například v Německu 66 spaloven a v Rakousku 11, které lze velikostí a populací této země srovnat s Českou republikou. Nejvíce spaloven v poměru k velikosti země vlastní Dánové, a to 23 spaloven. Dostali se tak nad kapacity vlastních odpadů a musejí je do spaloven dovážet z okolních zemí jako například Švédsko, které dováží odpady až z Velké Británie, jak moc je tato uhlíková stopa touto dopravou velká nemá smysl ani zmiňovat. Nakládání s odpady je u vyspělých států velmi podobné, kolem padesáti procent se recykluje, taktéž spaluje a skládkování se vejde do jednotek procent. Jako členové Evropské Unie by měly podle cílů pro odpadové hospodářství EU směřovat k 65 % recyklaci komunálních odpadů. Jednoduchou matematikou si spočítáme, že k naplnění těchto cílů je třeba úměrně ubrat jinde a ze skládkování na to nebude prostor. Z tohoto důvodu má Dánsko v plánu snížit 30 % svých kapacit do deseti let, což znamená zavření 7 dánských spaloven do roku 2030. Zavření tolika spaloven znamená zbytečně vynaložené peníze za výstavbu těchto spaloven. (Šťastná 2020)

Jak už bylo řečeno Dánsko je v počtu spaloven v EU na počet obyvatele premiantem a bohužel je také největším producentem komunálního odpadu s produkcí 844 kg/obyv. za rok. Na 5,8 milionu obyvatel vlastní 23 spaloven a i přes velkou produkci odpadu v Dánsku viz Obrázek 1 musí dovážet okolo 1 milionu tun odpadu z okolních zemí, kde je dováží především loděmi. Pokud Dánsko chce splnit cíle Evropské unie o 65 % recyklaci KO v roce 2035, nezbude jim nic jiného než kapacity spaloven snížit. V Dánsku recyklují 50 % odpadů a 49 % jich spalují, mají velmi malý podíl skládkování spolu se Švédskem a Německem a to pod 1 %. Česká republika skládkuje doposud necelých 50 % KO. (Kratochvílová 2021)

Dánové se rozhodli změnit strategii odpadového hospodářství a toto rozhodnutí přimělo dánský ostrov Bornholm k minimální produkci odpadů a připojili se k „zero waste“ způsobu který je v dnešní době trendem (Kratochvílová 2021)

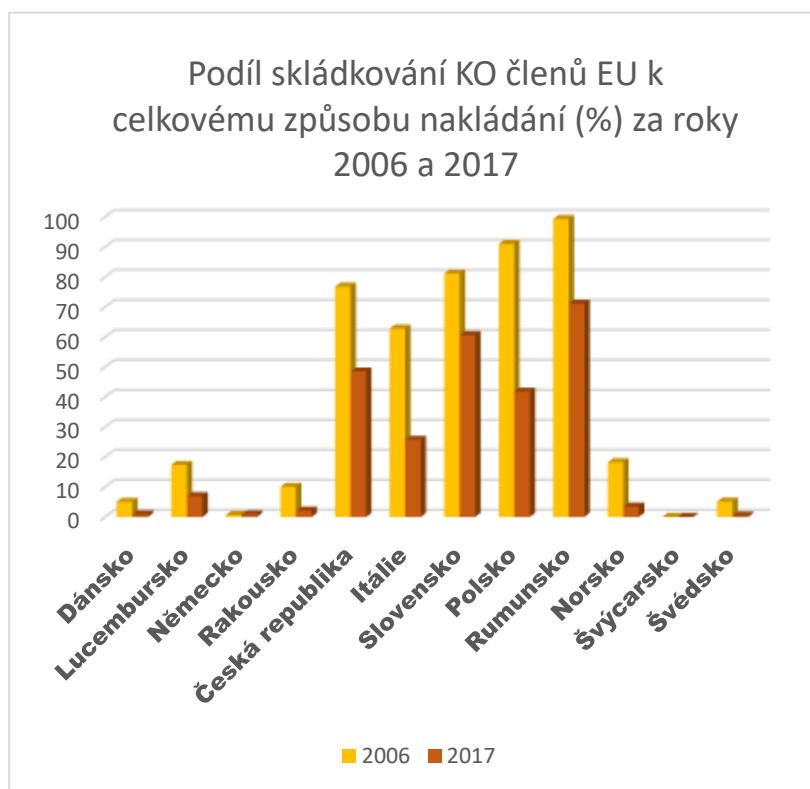
V roce 2018 se podíl energetického využití v EU dostalo na 28 % a podíl skládkování na 23 %. EU si nastavila za cíl skládkovat pouze 10 % odpadu a recyklovat min. 65 % KO a to vše do roku 2035. Nejlepší odpadové hospodářství provozují v Německu, Dánsku a Švédsku kde skládkují pod 1 % a z velké části recyklují a kompostují a až 50 % energeticky využívají. Záměr postavit nová zařízení na energetické využití se neseťkává s pochopením jak u obyvatel, tak i EU která nebude finančně podporovat tento způsob řešení odpadu. I přesto se podařilo pokročit v projektu EVO Komořany s plánovanou kapacitou 150 tis. tun. jehož investorem je společnost United Energy Daniela Křetínského. (Šťastná 2020)

3.8.5 Podíl skládkování KO členů EU v číslech

Z členských zemí EU má nejmenší podíl skládkování Německo, Dánsko a Švédsko a to pod 1 % z celkového způsobu nakládání s odpady a tuto hranici si drží Německo už od roku 2006. Nejvíce se skládkuje na východní části Evropy například v Rumunsku v roce 2006 téměř všechny své odpady skládali viz. Obrázek 11 a Tab. 18. Největší pozitivní posun ke zmírnění ukládat KO na skládku mělo Polsko a Itálie které dokázaly během 9 let snížit podíl skládkování o více než 50 %. Česká republika za devět let snížila skládkování o 30 % ale stále má potenciál a prostor k razantnějšímu snížení, a to nejlépe zvýšením recyklací odpadu.

Tabulka 18 Podíl skládkování KO členů EU k celkovému způsobu nakládání (%) za roky 2006 a 2017 (URL 13)

	2006	2017
Dánsko	5,05	0,84
Lucembursko	17,34	6,91
Německo	0,66	0,88
Rakousko	10,03	2,08
Česká republika	76,83	48,45
Itálie	62,75	25,71
Slovensko	81,12	60,57
Polsko	90,99	41,77
Rumunsko	99,35	71,05
Norsko	18,23	3,47
Švýcarsko	0	0
Švédsko	5,08	0,44



Obrázek 11 Grafické znázornění skládkování KO členů EU k celkovému způsobu nakládání (%) za roky 2006 a 17 (URL 13)

3.9 Výsledné zhodnocení

Co z toho vychází? Jaká by měla být cesta? – rozhodně zatlačit na výrobce nerecyklovatelných obalových plastů pod hrozbou sankcí. Unifikovat jednotnou barvu plastů PET, jasně povolit jen typy plastů které mají vysokou recyklační hodnotu. používat pro obaly hlavně PET plasty, papír, sklo, hliník. Vypočítat kolik nám postačí kapacity spaloven pro energetické využití a nestavět nad kapacity svých možností. Do spaloven vozit odpad jen z blízkého okolí do 50 km a všude jinde postavit MBÚ a zbytek odpadu dovážet do spalovny.

Každý občan by měl v zájmu ochrany životního prostředí třídit, a to hlavně bioodpad který většinou končí v směsném komunálním odpadu (černých popelnicích) a to až z jedné třetiny z celkové kapacity nádoby. Důležité je informovat občany o možnosti komunitních zahrad, kam mohou své bioodpady ukládat pokud nechtějí sami kompostovat.

Produkce odpadů se bude nadále zvyšovat, platí přímá úměrnost ekonomického růstu k spotřebě materiálu, které vyústí i k větší produkci celkového odpadu. Chceme-li snížit produkci odpadu je prioritou tlačit na výrobce, aby unifikovali obaly a používali materiály které se dají dobře recyklovat. Myslet si, že postavením dalších spaloven ZEVO nás zbaví problémů s odpady je mylné. EU má cíle recyklovat KO min. z 65 % což znamená min. vytrídít 85 %. Tyto cíle nemohou naplnit ty země které jsou nám dávány za vzor jako je Německo, Dánsko či Švédsko. Důvodem je, že tyto země spalují někdy i více než 50 % odpadů a tudíž musejí redukovat kapacity spaloven aby splnily cíle EU. V České republice jsou v současnosti 4 spalovny ZEVO s celkovou kapacitou 750 tis. t za rok (ČSÚ 2019), zároveň se chystá zvýšení kapacit v Brně i v Praze je tedy otázkou, zda je nutné stavět další spalovny ZEVO. Cílem EU je energeticky využívat v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 25 % z celkové hmotnosti KO z roku 2019. MŽP uvedlo ve své ročence 2019 produkci 5 879 tis t KO, tudíž by bylo možné energeticky využít v roce 2035 1 469 750 t KO.

4 Diskuse

Jako velmi dobrý krok stejně jako Zikmundová (2020) považují zavedení nového skládkovacího poplatku, který je nastaven tak aby motivoval obce donutit lidi třídít, jelikož kolik obec zaplatí navíc na skládkovném o tolik se musí projevit zdražení za svoz odpadu pro každého občana. Jsou i snahy obcí lidem poskytnout zdarma nádoby na bioodpad (hnědá popelnice) aby snížili svůj objem v černých popelnicích a naučili se správně oddělovat bioodpad který se dá znovu použít například na kompost pro obec což považují také za správný krok.

Na druhou stranu bohužel obce doplácují za svoz odpadů nemalé částky, například podle Luňáčková (2020) město Libčice nad Vltavou v roce 2018 zaplatilo společnosti FCC Regios za svoz odpadu přes 2,9 mil. Kč a od občanů vybrala jen něco přes 1,6 mil. Kč, a tedy ze svého rozpočtu doplatila okolo 1,25 mil. Kč. Je to způsobeno i tím, že Starosta, který by zvedl sazbu pro občany by nemusel být příště zvolen. Je otázkou jak si obec poradí když i v době bez nového skládkovacího poplatku který nyní platí, doplácelo nemalé částky.

Je určitě třeba pohlížet na potencionální odpady už od počátku jejich výroby, a tedy zaměřit se na to aby se obalové materiály unifikovali a používali se jen dobře recyklovatelné materiály a hlavně nekombinovaly dva různé plasty jako například PET láhev s etiketou z PVC materiálu, která tak znemožňuje jeho recyklaci a skončí tak zbytečně ve výmětu. Začít tedy ekodesignem a zavázat tak výrobce těchto obalů zákonem a právními postihy aby tak činili. Nesdílím názor jako Zikmundová (2020), že by se měly zrušit PET lahve neboť je to jeden z mála plastů který se dá velmi dobře znovu použít bez ztráty kvality.

Co se týče kapacit spaloven z vyplívajících dat je zřejmé, že jsou schválené plánované kapacity spaloven již dostatečné a s ohledem na cíle EU a cíle OH zákona č.541/2020 spalovat max. 25 % KO po roce 2035 zcela naplněny a to s velkou rezervou. Nelze zcela souhlasit ani s názorem Hurtová (2020), že splnění cíle energeticky využívat 25 % KO pro roce 2035 lze jen výstavbou nových ZEVO spaloven, když snížením celkové produkce KO snížím i množství odpadu které lze energeticky využít.

Je třeba se vyvarovat situaci, která nastala v Dánsku a Švédsku, kdy bude nezbytné odpady dovážet z okolních zemí abychom naplnili kapacity spaloven a mohli tak efektivně fungovat.

5 Závěr a přínosy práce

V práci byly představeny základní definice pojmů jako definice odpadů, komunálního odpadu a směsného komunálního odpadu. Byly zde uvedeny hlavní zákony, které s nakládání s odpady souvisejí a shrnuty hlavní cíle odpadového hospodářství které jsou uvedené v novém zákoně č. 541/2020 a vycházející z evropských směrnic 2018/850 a 2018/851. Byla zde představena hierarchie nakládání s odpady, která je pro všechny země EU stejná.

V práci byly uvedena data, která byla čerpána z MŽP a ČSÚ o celkové produkci odpadů, KO a SKO v ČR dle jednotlivých krajů a přepočtu na občana. U SKO byla data v tabulce představena skladba odpadů z hlediska materiálního složení odpadu, kde největší podíl tvořil bioodpad, který lze každým z nás redukovat pomocí vlastním kompostování či prostřednictvím komunitních zahrad.

Dále byly představeny nejnovější data a cíle nakládání s odpady v Anglii a Velké Británii, jejich celkovou produkci KO a jak velkou část z toho byl BRO a kolik z tohoto množství bylo uloženo na skládku.

Další představenou zemí bylo Německo, kde byla představena produkce celkových odpadů a KO odpadů, množství spalovaných odpadů a počet provozuschopných spaloven.

Jako poslední představenou zemí bylo Rakousko, kde byla představena celková produkce odpadů, KO a SKO včetně přepočtu produkce na jednoho občana. Byly zde uvedeny číselná data kolik KO bylo energeticky využito spalováním, skládkováním či recyklací. Cíle odpadového hospodářství byly použity pro město Vídeň.

V práci bylo vysvětleno skládkování, jaké odpady se tam mohou ukládat, typy skládek, výhody a nevýhody skládek, podíl skládkování v ČR k celkové produkci KO. Byla představena i tabulka aktuálního poplatku za skládkování v ČR převzata ze zákona č. 541/2020.

Dále byl vysvětlen princip a proces spalování odpadu v ZEVO spalovnách a problematické výstupy z nich v podobě škváry a popílku. Byl popsán současný stav provozuschopných spaloven a součet jejich kapacit a plánovaných kapacit. Byly blíže představeny konkrétní čtyři spalovny v Praze, Brně, Plzni a Liberci včetně plánované ZEVO spalovny u Mělníka. Byl popsán aktuální stav ČR energetického využívání formou spalování odpadu a porovnán s ostatními státy Evropské Unie.

Přínosem této práce pro čtenáře bylo seznámení s aktuální problematikou nakládání s odpady v ČR i zahraničí. Informovat čtenáře o nejnovějších ověřených číselných datech, a tedy o skutečném stavu produkce, spalování a skládkování KO v ČR a zahraničí. Cílem této práce bylo, aby čtenář měl k dispozici tolik informací aby posoudil aktuální situaci ohledně spalování v ČR a sám si odpověděl zdali je a bude dostatečná kapacita nebo bude potřeba stavět další spalovny.

6 Přehled literatury a použitých zdrojů

BENÁTKY NAD JIZEROU, © 2022: Ohrožená voda, toxické látky bez kontroly a narušení lokality divokých koní. Skládky Benátky nad Jizerou (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://arnika.org/o-nas/tiskove-zpravy/ohrozena-voda-toxicke-latky-bez-kontroly-a-naruseni-lokality-divokych-koni-skladka-benatky-nad-jizerou>>

BMU., 2020: Waste management in Germany 2020. . BMU, Berlin. 24-25 s.

BMU., 2020: Waste management in Germany 2020. . BMU, Berlin. 42 s.

BUNDESMINISTERIUM., 2020: Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2021. Bundesministerium, Wien 19 s

ČSÚ., 2019: Produkce, využití a odstranění odpadů. . ČSÚ, Praha. 12 s.

ČSÚ., 2019: Produkce, využití a odstranění odpadů. . Český statistický úřad, Praha. 12 s.

ČEZ, © 2022: Co je ZEVO (citováno) [cit. 2022.02.01.]

<<https://www.cez.cz/cs/zevo/co-je-zevo.html>>

EKO-KOM, © 2022: Rozbory skladby smíšeného komunálního odpadu z obcí v roce 2020 (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.ekokom.cz/rozbory-skladby-smesneho-komunalniho-odpadu-z-obci-v-roce-2020/>>

EUROSTAT, : Half a tonne of municipal waste generated per person in the EU (citováno) [cit. 2022.02.01.] <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/product/-/asset_publisher/VWJkHuaYvLIN/content/id/12431607/pop_up>

FIEDOR. J., 2012: Odpadové hospodářství I. . VŠB, Ostrava. 8 s.

GOVERNMENT DIGITAL SERVICE., 2021: Waste management plan for England. . government digital service, London. 6-20 s.

HNUTÍ DUHA., 2016: Skutečně potřebné kapacity pro energetické využití odpadu v ČR. . Hnutí DUHA, Brno. 9 s.

MŽP., 2020: Produkce a nakládání s odpady v roce 2019. . MŽP, Praha. 1 s.

- HURTOVÁ, N., 2020: Zařízení pro energetické využití odpadů v České Republice. Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Praha. 136 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.
- MAGISTRATSABTEILUNG 48., 2018: Wiener Abfallwirtschaftsplan und Wiener Abfallvermeidungsprogramm (Planungsperiode 2019-2024). Magistratsabteilung 48, Wien 37,41 s
- NABU., 2020: The future of waste incineration in a modern circular economy. . NABU, Berlin. 1 s.
- NLFNORM, © 2020: Nový zákon o odpadech: zákon č. 541/2020 Sb.(citováno) [cit. 2021.04.12] <https://www.nlfnorm.cz/informacni-portal/1520/novy-zakon-o-odpadech-zakon-c-541-2020-sb->
- KURAŠ. M., 2014: Odpady a jejich zpracování. Vodní zdroje Ekomonitor. Chrudim. 343 s.
- KIZLINK. J., 2012: ODPADY Sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa. . CERM, s.r.o. Brno. 126,129 s.
- KOCHÁNKOVÁ. J., 2020: Odpady v historii lidstva (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.praha22.cz/mestska-cast/zivotni-prostredi-a-doprava/odpady/komunalni-odpad/odpady-v-historii-lidstva-336cs.html>>
- KRATOCHVÍLOVÁ. L., 2021: Dánové chtějí do 10 let snížit kapacity svých spaloven odpadu až o 30 % (citováno) [cit. 2021.04.24] <<https://inodpady.cz/danove-chteji-do-10-let-snizit-kapacity-svych-spaloven-odpadu-az-o-30/>>
- LUŇÁČKOVÁ, S., 2020: Problémy skládkování odpadů v České republice. Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Praha. 98 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.
- INODPADY, © 2022: Česko plánuje zbytečné spalovny - ZEVO (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://inodpady.cz/cesko-planuje-zbytecne-spalovny-zevo/>>

ODPADY, © 2020: Produkce energie z odpadů v Česku roste, ale poměrně pomalu.
ODPADY, 9/2020. 18-19 s

ODPADY, © Brněnští radní schválili výstavbu třetího bloku městské spalovny.
ODPADY, 6/2020. 27 s

PROFI PRESS, © 2022: Zhotovitele spalovny u Mělníka chce ČEZ vybrat do konce roku 2022 (citováno) [cit. 2021.04.24] <<https://www.odpady-online.cz/zhotovitele-spalovny-u-melnika-chce-cez-vybrat-do-konce-roku-2022/>>

PROFI PRESS, © 2022: Jak rostla produkce odpadů v době covidové. (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.moderniobec.cz/jak-rostla-produkce-odpadu-v-dobe-covidove/>>

PRAŽSKÉ SLUŽBY a. s., © 2019: Historie pražské spalovny (ZEVO) (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.psas.cz/o-spalovne>>

PRAŽSKÉ SLUŽBY a. s., © 2019: V Malešicích umí třídit železný odpad ze škváry (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.psas.cz/v-malesicich-umi-tridit-zelezny-odpad-ze-skvary>>

PRAŽSKÉ SLUŽBY a. s., © 2019: Obnova ZEVO Malešice vstoupila do závěrečné fáze (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.psas.cz/obnova-zevo-malesice-vstoupila-do-zaverecne-faze>>

PLZEŇSKÁ TEPLÁRENSKÁ a. s., 2019: Výroční zpráva 2019. .Plzeňská teplárenská , Plzeň. 4,34,41 s

RIHN. A., © 2021: A brief history of garbage and the future of waste generation (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.roadrunnerwm.com/blog/history-of-garbage>>

STEO, © 2022: Hierarchie nakládání s odpady (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<http://www.odpadjeenergie.cz/ochrana-zp/vychodiska/hierarchie-nakladani-s-odpady>>

SAKO BRNO a. s., © 2018: Dodali jsme městu nejvyšší množství tepla v historii (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.sako.cz/novinka/cz/1444/dodali-jsme-mestu-nejvyssi-mnozstvi-tepla-v-historii/>>

ŠUSTROVÁ, A., 2020: Jak na bioodpad? Pořid'te si nového domácího mazlíčka!. ODPADOVÉ FÓRUM, 1/2020. 26-28 s

ŠŤASTNÁ, J., 2018: ZEVO Malešice: letošní rok bude zlomový. ODPADY, 3/2018. 9 s

ŠŤASTNÁ, J., 2020: Energetické využití komunálních odpadů v Česku již řadu let stagnuje. ODPADY, 4/2020. 20 s

TERMIZO a. s., © 2022: Výzkum a vývoj (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://tmz.mvv.cz/ekologie/vyzkum-a-vyvoj/>>

TERMIZO a.s., 2019: Výroční zpráva 2018 - 2019. . Termizo a.s., Liberec. 13 s.

TOMÁŠKOVÁ, H., 2021: V čem jsou skládky pro životní prostředí nebezpečné? (citováno) [cit. 2022.02.01.] <<https://www.komunalniekologie.cz/info/v-cem-jsou-skladky-pro-zivotni-prostredi-nebezpecne>>

ZIKMUNDOVÁ, L., 2020: Současný stav skládkování odpadů a nově plánovaná legislativa odpadového hospodářství. Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, Praha. 84 s. (bakalářská práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.

Zákon č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech, dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>

Internetové zdroje obrázků, tabulek, grafů

URL 1:

<[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/\\$FILE/OODP-Produkce_a_nakladani_2020-20211029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/$FILE/OODP-Produkce_a_nakladani_2020-20211029.pdf)>[cit. 2022- 03-11]

URL 2:< <https://www.ekokom.cz/rozbory-skladby-smesneho-komunalniho-odpadu-z-obci-v-roce-2020/>>[cit. 2022- 03-11]

URL 3:

<[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/\\$FILE/OODP-Produkce_a_nakladani_2020-20211029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/$FILE/OODP-Produkce_a_nakladani_2020-20211029.pdf)>[cit. 2022- 03-11]

URL 4: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/product/-/asset_publisher/VWJkHuaYvLIN/content/id/12431607/pop_up> [cit. 2022- 03-11]

URL 5: <<https://www.statista.com/statistics/986324/landfill-tax-in-europe/>>[cit. 2022- 03-11]

URL 6: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541?text=>> [cit. 2022- 03-11]

URL 7: <<https://inodpady.cz/cesko-planuje-zbytecne-spalovny-zevo/>> [cit. 2022- 03-11] (vlastní zpracování)

URL 8: <<https://construction.arcelormittal.com/hu-en/project/zevo-plzen-waste-to-energy-power-plant>>[cit. 2022- 03-11]

URL 9: <<https://www.liberec.cz/cz/obcan/aktuality/zpravy-z-mesta/cena-tepla-liberci-stoupne-jen-minimalne.html>>[cit. 2022- 03-11]

URL 10: <<https://www.sako.cz/pro-brnaky/cz/256/spalovna-zarizeni-na-energeticke-vyuzivani-komunalniho-odpadu/>>[cit. 2022- 03-11]

URL 11: <<https://www.samosebou.cz/2017/03/27/spalovna-malesice-odpad-ktery-hreje-sviti/>>[cit. 2022- 03-11]

URL 12: <<https://www.cez.cz/cs/zevo/zevo-melnik.html>> [cit. 2022- 03-11]

URL 13: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/municipal-waste-landfill-rates-in#tab-chart_1>[cit. 2022- 03-11]

7 Přílohy

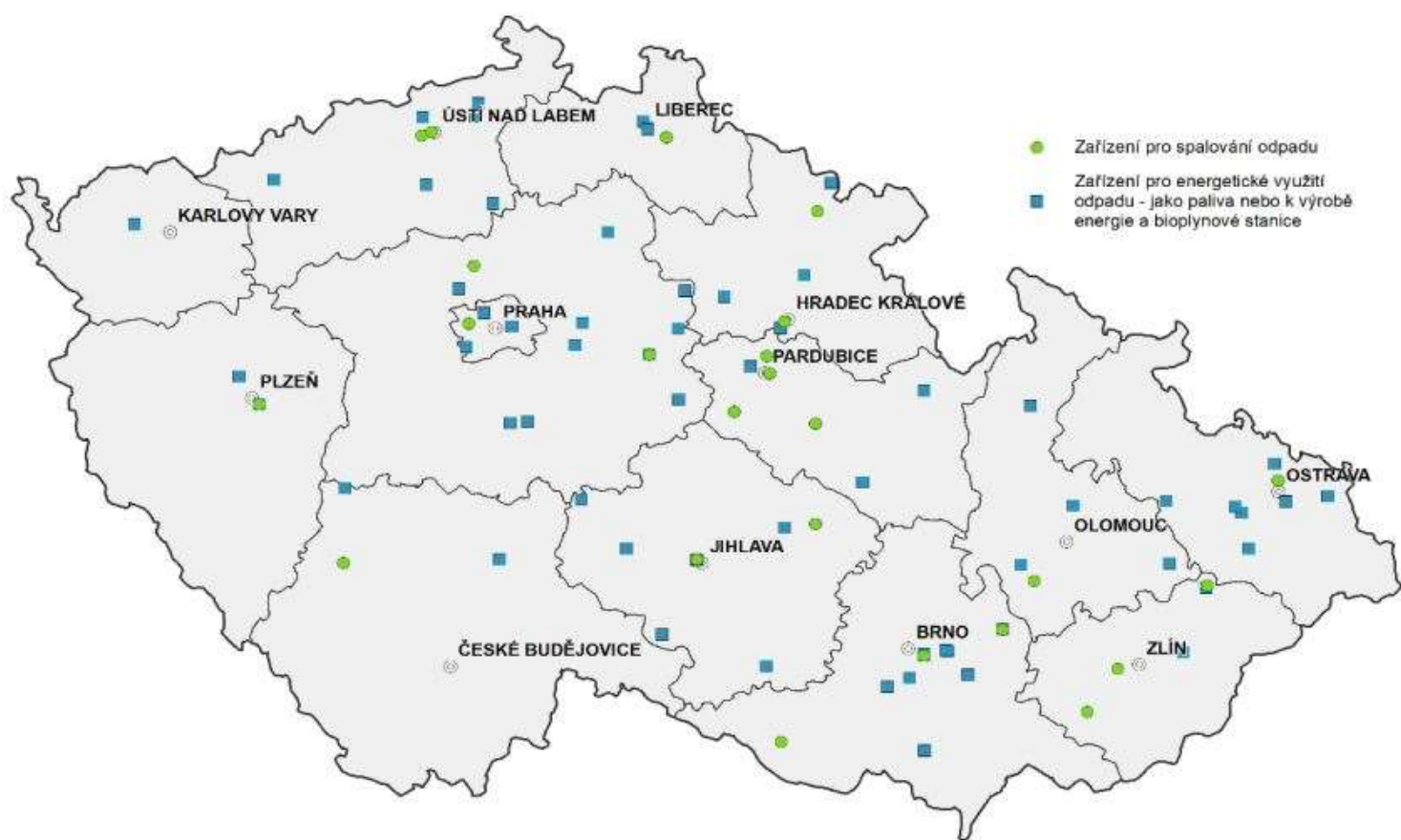
Příloha 1 Rozmístění skládek odpadů skupiny S-IO k 2.11.2020

<https://www.cenia.cz/publikace/statisticka-rocenka-zivotniho-prostredi-cr/statisticka-rocenka-zivotniho-prostredi-cr-2019/>

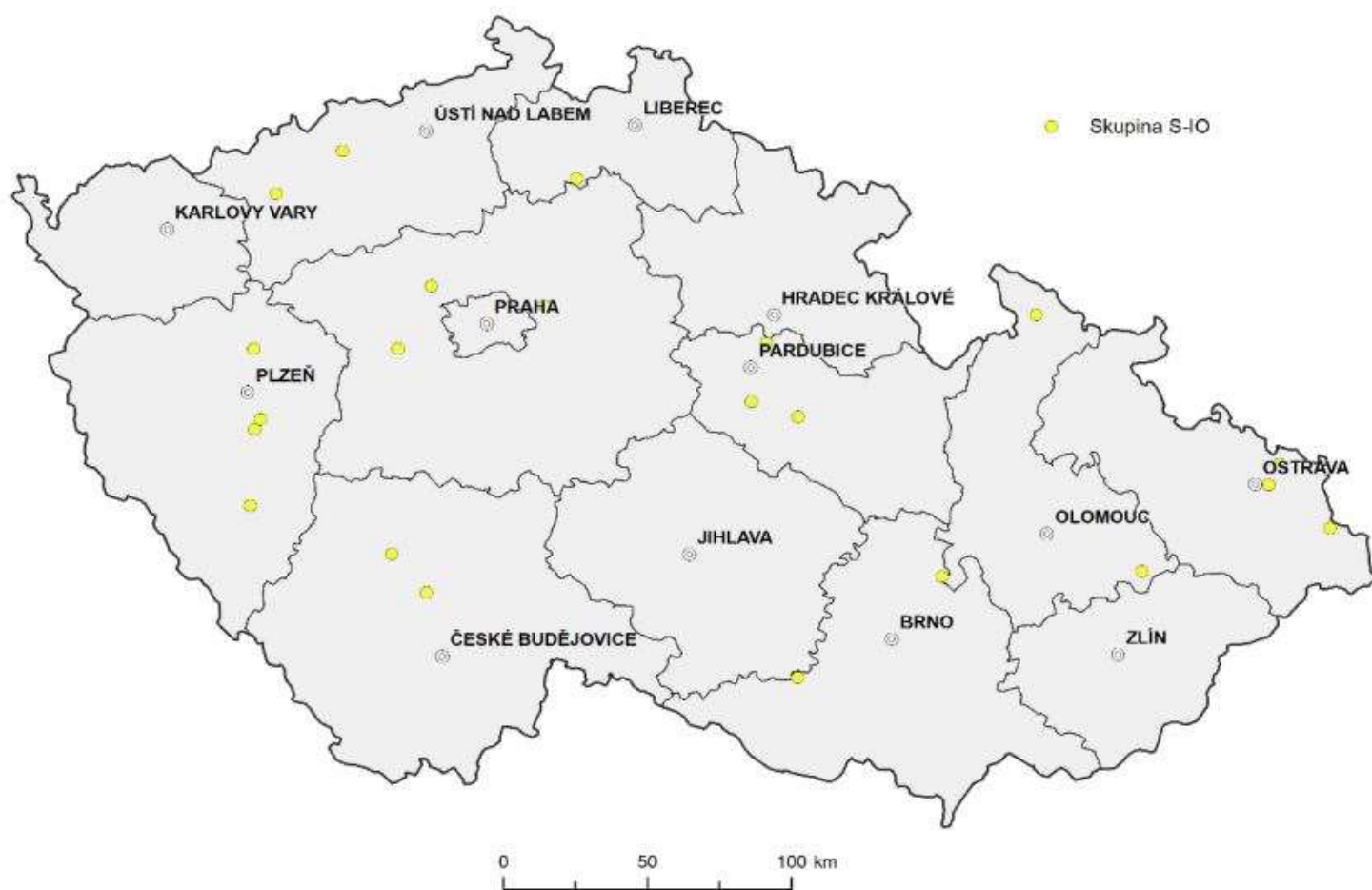
Příloha 2 Rozmístění skládek odpadů skupiny S-OO, S-NO k 2.11.2020

<https://www.cenia.cz/publikace/statisticka-rocenka-zivotniho-prostredi-cr/statisticka-rocenka-zivotniho-prostredi-cr-2019/>

Příloha 1 Rozmístění spaloven odpadů nakládajících s odpady v technologickém procesu k 2.11.2020



Příloha 2 Rozmístění skládek odpadů skupiny S-IO k 2.11.2020



Příloha 3 Rozmístění skládek odpadů skupiny S-OO, S-NO k 2.11.2020

