VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR INŽENÝRSTVÍ RIZIK

DEPARTMENT OF RISK ENGINEERING

SKLÁDKOVÁNÍ JAKO JEDNA Z PŘÍČIN ZMĚN KLIMATU

LANDFILLING AS ONE OF THE CAUSES OF CLIMATE CHANGE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lubomír Knopp

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. et Ing. Kristýna Hrabová, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2023

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Zadání diplomové práce

Student:	**Bc. Lubomír Knopp**
Studijní program:	Řízení rizik technických a ekonomických
systémů Studijní obor:	Řízení rizik technických systémů
Vedoucí práce:	**Ing. et Ing. Kristýna Hrabová, Ph.D.**
Akademický rok:	2022/23
Ústav/odbor:	Odbor inženýrství rizik

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Skládkování jako jedna z příčin změn klimatu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:
Problematika komunálního odpadu, a především otázka, jak s ním nakládat není jednoduchá. V roce 2021 vstoupila v platnost nová odpadová legislativa, která vychází z plánů Evropské unie, která opatřeními reaguje na zhoršující se stav životního prostředí a změny klimatu. Jedním z cílů odpadové legislativy je zefektivnit využití recyklovatelného odpadu a eliminovat množství komunálního odpadu, který končí na skládkách.

Cíle diplomové práce:
Cílem práce je zmapovat současnou situaci nakládání s komunálním odpadem. Představit evropské a české cíle v oblasti odpadového hospodářství. A zhodnotit environmentální rizika spojená se skládkováním.

Seznam doporučené literatury:

TICHÝ, M. Ovládání rizika: analýza a management. Praha: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.

ČSN EN ISO 14001 Systémy environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití, ÚNMZ, 2016.

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech: účinnost – 1. ledna 2021. Praha: Verlag Dashofer, [2021]. Edice AZ – aktuální uplná znění. ISBN 978-80-7635-056-4.

HASAN, Syed E. Introduction to Waste Management: A Textbook Johny Wiley and Sons, 2022, ISBN 1119433932.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2022/23

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Karel Pospíšil, Ph.D., LL.M.
ředitel

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá skládkování komunálního odpadu. Cílem práce bylo zmapovat současnou situací nakládání s komunální odpadem, představit evropské a české strategie v oblasti odpadového hospodářství a zhodnotit rizika spojená se skládkováním odpadu. Práce zkoumá všechny důsledky a rizika, které skládkování přináší. Poté se práce zabývá jednotlivými cíli a akčními plány Evropské Unie a České republiky v oblasti odpadového hospodářství. V závěru jsou představeny vzdělávací pomůcky pro prevenci vzniku odpadů v mikroregionu Šternbersko.

Abstract

This thesis deals with municipal waste landfilling. The aim of the thesis was to map the current situation of municipal waste management, to present the European and Czech strategies in the field of waste management and to evaluate the risks associated with landfilling. The thesis examines all the consequences and risks of landfilling. The thesis then looks at the difference objectives and action plans of the European Union and the Czech Republic in the field of waste management. Finally, educational tools for waste prevention in the Šternberk micro-region are presented.

Klíčová slova

Skládka, odpady, odpadového hospodářství, Šternbersko, environmentální rizika skládkování

Keywords

Landfill, waste, waste management, Šternbersko, environmental risks of landfilling

Bibliografická citace

KNOPP, Lubomír. Skládkování jako jedna z příčin změn klimatu. Brno, 2023. Dostupné také z: https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/143904. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Odbor inženýrství rizik. Vedoucí práce Kristýna Hrabová.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma „Skládkování jako jedna z příčin změn klimatu“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně .....

.....

Podpis autora

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucí této práce Ing. et Ing. Kristýně Hrabové, Ph.D. za rady, pomoc a podněty k vypracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat Leo Czabemu a Ing. Zdeně Jurečkové za poskytnutý čas, výpomoc a odbornou diskuzi k tématu ochrany životního prostředí.

OBSAH

OBSAH 8
1 ÚVOD 10
2 SOUČASNÝ STAV 11
2.1 Skládka a Skládkování 11
2.1.1 První fáze provozu skládky 11
2.1.2 Druhá fáze provozu skládky 12
2.1.3 Třetí fáze provozu skládky 12
2.2 Povinnosti provozovatele skládky 12
2.3 Zabezpečení ochrany životního prostředí a zdraví lidí při ukládání odpadu na skládku . 13
2.4 Dělení skládek 14
2.4.1 Norma – ČSN 83 8030 (83 8030) 16
2.5 Černé skládky 17
2.5.1 Nový odpadový zákon a černé skládky 17
2.6 Stav skládkování v ČR 18
2.7 Odpadové hospodářství 18
2.8 Odpad 19
2.8.1 Základní definice 19
2.9 Oblast nakládání s odpadem 20
2.9.1 Úprava odpadu před jeho využitím nebo odstraněním 20
2.9.2 Využití odpadu 21
2.9.3 Odstraňování odpadu 21
2.9.4 Sběr odpadu 21
2.9.5 Skladování odpadu 21
2.9.6 Nakládání s výrobky s ukončenou životností s povinností zpětného odběru 21
2.10 Oběhové hospodářství 22
2.11 Aktuální stav nakládání s komunálním odpadem v čr 22
2.12 Nový legislativní rámec 22
2.13 Produkce a nakládání s odpady v čr za rok 2009-2021 24
2.13.1 Soustava indikátorů odpadového hospodářství pro rok 2021 25
2.14 Plán odpadového hospodářství pro období 2015-2024 s výhledem do roku 2035 ČR 26
2.14.1 Předcházení vzniku odpadu 26
2.14.2 Aktuální povinnosti měst a obcí dle odpadové legislativy 30
2.14.3 Srovnání nákladů ČR za celkové a komunální odpady 34
2.15 Evropské cíle v oblasti odpadového hospodářství 38

2.16 Nový akční plán EU pro oběhové hospodářství 39
2.16.1 Úvod a cíle akčního plánu 40
2.16.2 Rámec udržitelné výrobkové politiky 41
2.16.3 Klíčové hodnotové řetězce produktů 42
2.16.4 Statistiky komunálního odpadu v EU 45
2.16.5 Hlavní investiční cíle EU do jednotlivých oblastí 46
2.16.6 Skládkování v EU 46
3 FORMULACE PROBLÉMŮ A STANOVENÍ CÍLŮ ŘEŠENÍ 49
4 POUŽITÉ METODY 50
4.1 Bow-tie analýza 50
4.2 Ishikawa diagram 51
5 VLASTNÍ ŘEŠENÍ – ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA SKLÁDKOVÁNÍ 53
5.1 Výběr lokalit pro zakládání skládek 53
5.2 Zásady řízeného skládkování 54
5.3 Skládkování jako zdroj nebezpečí 56
5.4 Provedené analýzy 59
5.4.1 Srovnání přístupu EU a ČR v oblasti odpadového hospodářství 59
5.4.2 Znečištění životního prostředí skládkami 61
5.4.3 Ohrožení lidského zdraví 63
5.4.4 Sociální, ekonomické a kulturní konflikty 65
5.4.5 Ishikawa diagram – skládkování 67
6 VLASTNÍ ŘEŠENÍ – VZDĚLÁVACÍ POMŮCKY PRO MIKROREGION ŠTERNBERSKO 69
6.1 Mikroregion šternbersko 69
6.2 Vzdělávací pomůcky pro mikroregion 70
6.2.1 Factsheet o skládkování 70
6.2.2 Prezentace provedených analýz rizik 70
6.2.3 Pomocná infografika v oblasti změny klimatu 71
7 DISKUSE 72
8 ZÁVĚR 73
9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 74
10 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK 77
11 SEZNAM TABULEK 79
12 SEZNAM OBRÁZKŮ 80
13 SEZNAM GRAFŮ 81
14 PŘÍLOHY 82

1 ÚVOD

Komunální odpad patří mezi nejproblematičtější typ odpadů a nakládání s ním je čím dál tím složitější. Proto velká část komunálního odpadu končí na skládkách. Jakožto členové Evropské Unie musíme uvažovat o skládkování jako o posledním řešení odstranění odpadu. Podle nového zákona o odpadech č.541/2020 Sb. bude od roku 2030 platit zákaz skládkování využitelného odpadu. Právě proto je velmi důležité problematiku skládkování zmiňovat a diskutovat o ní. Skládkování vytváří hned několik negativních externalit ve všech fázích svého provozu například kontaminace půdy, plynné emise, hlučnost nebo celkové narušení okolního ekosystému. I přes tyto negativa je skládek odpadu v České republice velké množství a budou tu s námi, dokud se zcela v budoucnu nevyklidí. Hlavní důvod výstavby skládek odpadu je jejich ekonomická výhodnost, což je asi jejich jediný pozitivní faktor. Koncept je přitom velmi jednoduchý, uložení velkého množství odpadu v nižších vrstvách půdy za cenu ohrožení životního prostředí. Další alternativy jsou sice ekologičtější, ale finančně náročnější, jako je například spalování odpadu. Tímto tématem se práce bude zabývat hlavně v teoretické části.

Skládkování patří mezi nejvyužívanější metodu k odstranění nebo likvidaci odpadu. Tato metoda ovšem přináší velké množství rizik, které se především týkají životního prostředí, lidského zdraví. kultury a také ekonomiky. Právě tyto rizika budou v této práci analyzovány. Nejdříve je potřeba popsat několik důležitých aspektů, které se týkají skládkování, jako jsou například odpady, nakládání s odpady, legislativu, oběhové hospodářství, evropské cíle v oblasti odpadového hospodářství a použité analýzy rizik. Dále se tato práce zabývá důležitými statistikami ohledně nákladů na svoz a skládkování odpadu. Předchozí zmíněné aspekty se budou týkat především teoretické části, které budou rozdělení do jednotlivých kapitol. Více detailněji budou rozepsány evropské a české cíle odpadového hospodářství, které obsahují velké množství informací, které se důležité zmínit.

Praktická část této diplomové práce popisuje environmentální a bezpečnostní rizika spojené se skládkováním komunálního odpadu. Pro tyto rizika se vypracuje jednoduchá analýza rizik, která bude využita pro další část praktické části. Nakonec budou vypracovány vzdělávací pomůcky pro mikroregion Šternbersko, které budou prodiskutovány a odprezentovány členům vedení města. Tyto pomůcky budou sloužit především ke vzdělávání a informačnímu obohacení pro širší veřejnost.

2 SOUČASNÝ STAV

Úvodní část diplomové práce obsahuje komplexní přehled informací, které přímo souvisí s tématem, tedy s nakládáním s odpady a skládkováním. Podrobněji popisuje skládku, odpady, provoz skládek a příslušné normy.

2.1 SKLÁDKA A SKLÁDKOVÁNÍ

Nejpopulárnější a zároveň nejproblematičtější forma nakládání s odpady se nazývá skládkování. Jedná se o konečnou formu nakládání s odpady.

Nový zákon č. 541/2020 Sb. definuje skládku odpadu jako „zařízení pro odstranění odpadů pomocí jejich řízeného povrchového nebo podpovrchového ukládání“. Skládka může být umístěna pouze na pozemku určeném k tomuto účelu územním rozhodnutím a stavebním povolením podle stavebního zákona, a musí splňovat technické podmínky stanovené Ministerstvem životního prostředí. K provozování skládky je dále nutné získat souhlas krajského úřadu. Větší skládky, ve kterých dochází k ukládání více než deseti tun odpadu denně, nebo pokud mají celkovou kapacitu větší než 25 000 tun odpadu, podléhají i režimu zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, ve znění pozdějších předpisů, a ke svému provozu vyžadují integrované povolení dle tohoto zákona.

Další povolení a závazná stanoviska (např. stanovisko EIA) jednotlivé skládky odpadů vyžadují v závislosti na konkrétních okolnostech. Pro každou skládku jsou zároveň stanoveny závazné podmínky jejího provozu (provozní řád skládky), obvykle se jedná o stanovení emisních limitů, opatření proti prašnosti atd. [1]

Skládky budou i podle nové odpadové legislativy provozovány ve třech fázích. K přechodu mezi jednotlivými fázemi je nově nutná změna povolení provozu zařízení nebo integrovaného povolení, na rozdíl od dosavadní úpravy, kdy u menších skládek krajský úřad schvaloval pouze provozní řád nové fáze skládky.

2.1.1 První fáze provozu skládky

V první fázi provozu skládky se provádí odstranění odpadu jeho řízeným uložením na úrovni terénu nebo pod úrovní terénu. Veškeré movité věci uložené na skládku v rámci první fáze jejího provozu jsou odpadem, s výjimkou materiálu používaného jako konstrukční prvky skládky. Část ukládaných odpadů může sloužit jako technologický materiál na technické zabezpečení skládky při splnění technických podmínek použití, které zajistí, aby nedošlo k ohrožení životního

prostředí. Jako technologický materiál na technické zabezpečení skládky smí být používány pouze odpady, které svými technickými parametry tomuto účelu odpovídají. [2]

2.1.2 Druhá fáze provozu skládky

Ve druhé fázi provozu skládky se provádí její uzavírání a rekultivace, k této činnosti může být využíván odpad, který je k takové činnosti technicky vhodný, pokud jsou splněny podmínky jeho využití, které svými technickými parametry tomuto účelu odpovídají. [2]

2.1.3 Třetí fáze provozu skládky

Ve třetí fázi provozu skládky se provádí následná péče o skládku, aniž by docházelo k nakládání s odpady. Využití odpadů v režimu zasypávání pro drobné úpravy rekultivované skládky není součástí provozu skládky. Dobu trvání následné péče o skládku stanové pro každou skládku příslušný krajský úřad v rámci rozhodnutí o změně povolení provozu skládky, kterým se povoluje provoz třetí fáze provozu skládky. Tato doba nesmí být kratší než 30 let.

2.2 POVINNOSTI PROVOZOVATELE SKLÁDKY

Pro skládkování je velice důležité dodržovat ustanovená pravidla pro provozování, a proto je provozovatel skládky povinen:

a) Před zahájením provozu skládky prokázat krajskému úřadu, že nemá nedoplatek u orgánů Finanční správy České republiky a u orgánů Celní správy České republiky a že zřídil zvláštní vázaný účet podle § 42 odst. 3, a dále že nemá evidovány nedoplatky na platbách pojistného na sociální zabezpečení, na příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a na pojistném na veřejném zdravotním pojištění.
b) Při provozování první fáze provozu skládky vytvářet a vést rezervu na zajištění rekultivace a následnou péče o skládku a uzavírání po ukončení provozu první fáze skládky v rozsahu stanoveném tímto zákonem a prováděcími právními předpisy.
c) Zabezpečit po ukončení první fáze provozu skládky její uzavření, rekultivaci a následnou péči a zamezit nepříznivému vlivu skládky na životní prostředí.
d) Vést průběžnou evidenci uložených odpadů a dokumenty dokladující kvalitu těchto odpadů po celou dobu provozu skládky a následné péče o skládku.
e) Vést průběžnou evidenci o množství materiálů, které nejsou odpadem, použitých na skládce v rámci první fáze provozu skládky.
f) Před zahájením první fáze provozu skládky zabezpečit peněžní prostředky pro první fázi skládky tak, že:

1. Sjedná pojištění odpovědnosti za škodu na životním prostředí, na zdraví lidí a na věci způsobenou provozem skládky v první fázi provozu skládky a za škodu vzniklou z důvodu ukončení provozu během první fáze provozu skládky.
2. Uloží na zvláštní vázaný účet částku ve výši nákladů nutných na odstranění škod podle bodu 1; možné škody, jejich rozsah a výši částky stanoví znalecký posudek nebo
3. zajistí náklady na odstranění škod podle bodu 1 formou bankovní záruky podle zákonu o bankách. [2]

2.3 ZABEZPEČENÍ OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZDRAVÍ LIDÍ PŘI UKLÁDÁNÍ ODPADU NA SKLÁDKU

Dle nové úpravy zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech se také více bere ohled na životní prostředí a zdraví lidí pří ukládání odpadu na skládku dle těchto bodů:

1. Provozovatel skládky smí ukládat odpad pouze na skládku, která svým technickým provedením splňuje požadavky pro ukládání tohoto odpadu. Pro každou skupinu skládek musí ukládaný odpad splnit parametry pro jeho složení, mísitelnost, nebezpečné vlastnosti a obsah škodlivých látek ve vodném výluhu a v sušině odpadu.
2. Je zakázáno ředění nebo mísení odpadu za účelem splnění limitů pro jeho přijetí na skládku.
3. Provozovatel skládky nesmí na skládku ukládat
    a. výrobky s ukončenou životností a dále výstupy z jejich úpravy, jejichž výhřevnost v sušině je vyšší než 6,5 MJ/kg,
    b. biologicky rozložitelný odpad a výstupy z jeho úpravy nebo zpracování, s výjimkou
        i. Odpadu s menšinovým podílem biologicky rozložitelné složky, nebo
        ii. Výstupů z úpravy nebo zpracování biologicky rozložitelného odpadu, které není možné zpracovat jiným způsobem,
    c. odpady, které mohou mít při vzájemném smísení negativní vliv na životní prostředí,
    d. odpad, který může mít při uložení na skládku negativní dopad na životní prostředí nebo zdraví lidí,

e. Odpad, jehož mísitelnost, nebezpečné vlastnosti a obsah škodlivých látek ve vodném výluhu a v sušině odpadu neumožňují jeho uložení na žádnou ze skupin skládek,
f. Odpad, který nebyl technicky upraven v souladu s postupem stanoveným vyhláškou ministerstva, s výjimkou inertního odpadu, u kterého je úprava technicky neproveditelná, a odpadu, u něhož ani úpravou nelze dosáhnout snížení jeho objemu nebo snížení nebo odstranění jeho nebezpečných vlastností,
g. Výstup z úpravy směsných komunálních odpadů, pokud je jeho výhřevnost v sušině vyšší než 6,5 MJ/kg nebo překračuje limitní hodnotu parametru biologické stability AT4 stanovenou v příloze.

4. Provozovatel skládky je povinen provádět monitorování jejího provozu.
5. Provozovatel skládky je povinen prokazatelně proškolit všechny zaměstnance skládky o řádném provozu zařízení a o bezpečném nakládání s odpadem tak, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí nebo zdraví lidí. Proškolení musí být pořízen písemný záznam, který je provozovatel skládky povinen uchovávat po dobu 5 let.
6. Ministerstvo stanoví vyhláškou technické požadavky na skládky, skupiny skládek, parametry pro složení odpadu, seznam odpadů a požadavky na monitorování provozu skládky.

2.4 DĚLENÍ SKLÁDEK

Při ukládání odpadů na skládky musí být odpady vybaveny základním popisem, uloženy podle druhů, kategorií a podle jejich skutečných vlastností podle třídy vyluhovatelnosti a na základě jejich vzájemné mísitelnosti tak, aby nemohlo dojít k nežádoucí vzájemné reakci za vzniku škodlivých látek nebo k zaručení těsnosti, stability a konstrukce skládky. [3]

Skládky se tedy dělí podle technického zabezpečení na skupiny:

1) Skupina **S-inertní odpad** – určená pro inertní odpady podle příslušného právního předpisu. Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se skládky této skupiny označují **S-IO**,
2) Skupina **S-ostatní odpad** – určená pro odpady kategorie ostatní odpad. Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se tyto skládky označují **S-OO**. Tato skupina se dále dělí na podskupiny:

I. **S-OO1** – skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad s nízkým obsahem organických biologicky rozložitelných látek, stanoveným v příslušném právním předpisu, a odpadů z azbestu za podmínek stanovených v příslušném právním předpisu,

II. **S-OO3** – skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad včetně odpadů s podstatným obsahem organických biologicky rozložitelných látek, odpadů, které nelze hodnotit na základě jejich vodného výluhu, a odpadů z azbestu za podmínek stanovených v příslušném právním předpisu. Na tyto skládky nesmějí být ukládány odpady na bázi sádry,

3) Skupina **S–nebezpečný odpad** – určená pro nebezpečné odpady. Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se skládky této skupiny označují **S-NO.**

Skládky všech skupina mohou být budovány pouze v lokalitách, kde nejvyšší hladina podzemní vody je nejméně 1 m pod úrovní nejnižšího těsnícího prvku skládky. V odůvodněných případech může být hladina pozemní vody snížena gravitační drenáží, jejíž funkčnost musí být zajištěna po celou dobu výstavby i provozu skládky a v době aktivního působení skládky na okolí po jejím uzavření. [3]

Na skládky skupiny S-OO mohou být ukládány nebezpečné odpady neupravené stabilizací pouze tehdy, jsou-li uzavřeny v kontejnerech nebo nádobách. Vnitřní izolace kontejnerů nebo nádob musí být tvořena fólií tloušťky nejméně 1,5 mm, která dlouhodobě odolává korozívním účinkům uložených odpadů nebo jiným izolačním prvkem srovnatelných vlastností. [3]

Kontejnery a nádoby se vždy umisťují do zvlášť vyčleněného prostoru samostatně sledovaného a monitorovaného. Odvodnění tohoto prostoru musí být zaústěno do samostatné jímky.

Dále můžeme rozlišovat skládky ve vztahu k **úrovni terénu**:

1) **podúrovňové** (v otevřených terénních prohlubních do úrovně terénu),
2) **nadúrovňové** (zakládané na úrovni terénu),
3) **kombinované** (se základem pod úrovní terénu a převýšením nad jeho úroveň),
4) **podzemní** (zvláštní případ, využívající přirozené nebo uměle vytvořené dutiny pod povrchem země). [9]

Z hlediska **časového průběhu** skládkové činnosti rozlišujeme skládky:

1) **připravované**,
2) **provozované**,
3) **s přerušenou či ukončenou činností**,
4) **odtěžované** (zvláštní případ).

Od **skládkové** činnosti je nutno odlišit činnost **skladovací**, která se vyznačuje tím, že u všech jednotlivých ukládaných odpadů je možná individuální kontrola a odpady mohou být i jednotlivě přemisťovány. V tomto případě se jedná o **úložiště**. [9]

Obr. 1 - Ukázka jednoduchého 3D modelu vrstev skládky [23]

2.4.1 Norma – ČSN 83 8030 (83 8030)

Nejdůležitější norma v oblasti skládkování, která měla poslední úpravu v roce 2018 se nazývá „Skládkování odpadů – Základní podmínky pro navrhování, výstavbu a provoz skládek. Je důležité tuto normu zmínit, protože zpřesňuje vše, co se týká skládkování odpadů. Nejdůležitější body jsou uvedené v kapitole 2, avšak je vhodné zmínit, že norma se také zabývá umístěním, těsněním, odvodněním, vybavením, provozováním a rekultivací skládek.

2.5 ČERNÉ SKLÁDKY

Černou skládkou se rozumí místo, kde je nelegálně uložen odpad. Typickým příkladem černé skládky, které se nachází na mnoha místech, jsou pak menší nebo větší skládky odpadu poblíž odlehlých, méně frekventovaných cest nebo odstavných ploch. Odpad na černé skládky přitom obvykle ukládá osoba odlišná od vlastníka pozemku, na kterém skládka vznikla. [1]

2.5.1 Nový odpadový zákon a černé skládky

Zákon platný do roku 2021 tuto problematiku vůbec neupravoval a v podstatě jí ani nezmiňoval. Při přípravě nového zákona o odpadech byly zváženy různé varianty, např. i plná odpovědnost vlastníka pozemku za černou skládku ve smyslu ústavního principu „vlastnictví zavazuje“, nakonec však převážila koncepce rozložených povinností mezi vlastníka pozemku a obec s rozšířenou působností, která má tyto záležitosti řešit.

Zjednodušeně pokud vlastník pozemku zjistí, že se na jeho pozemku objevila černá skládka, a to bez ohledu na její velikost, je povinen o této skutečnosti informovat ORP. Obecní úřad se pokusí zjistit vlastníka odpadu. Pokud se podaří dohledat vlastníka odpadu, ORP uloží provinilci sankci dle zákona o odpadech a stanoví mu lhůtu pro odklizení odpadu. Černé skládky většího rozsahu může řešit a sankcionovat i ČIŽP, přičemž v tomto případě se u podnikajících subjektů pokuty mohou vyšplhat až řádově do výše desítek milionů korun. Pokud vlastník odpadu černou skládku ve stanovené lhůtě neodstraní, může ORP nařídit odklizení odpadu na jeho náklady.

Pokud ORP vlastníka nelegálně uloženého odpadu nenalezne, je k odklizení odpadu vyzván vlastník pozemku, přičemž k odstranění černé skládky mu obecní úřad s ORP stanoví lhůtu 30 dnů, avšak nemá možnost odklizení vymáhat. Podle důvodové zprávy k zákonu o odpadech tato výzva nemá být chápána jako sankce pro vlastníka pozemku, nýbrž se ze strany zákonodárce jedná o snahu co nejrychlejšího podchycení možných nepříznivých vlivů černé skládky na životní prostředí. Neodstraní-li černou skládku vlastník pozemku, může ORP vlastníkovi pozemku uložit, aby prozatím zamezil navážení dalšího odpadu nebo odpad zabezpečil před únikem. Obec však může černou skládku i sama odklidit. Vlastník pozemku je v takovém případě povinen strpět zabezpečení a odklizení odpadu v rozsahu nezbytném pro odstranění černé skládky.

Byť je zřejmé, že nová odpadová legislativa výrazně směřuje k omezení odstraňování odpadů ukládáním na skládky, mnozí ji vyčítají nedostatečnou ambicióznost, a to i s ohledem na posunutí zákazu skládkování využitelného odpadu na rok 2030. Proti tomu se ozývají zastánci skládkování, kteří téměř úplné zamezení skládkování odpadu nepovažují za reálné ani v roce 2030.[1]

2.6 STAV SKLÁDKOVÁNÍ V ČR

Polovina komunálních odpadů se v ČR stále skládkuje. Již za 5 let musí Česká republika recyklovat veškerý svůj komunální odpad z 55 %. Dnes se to daří pouze ze 41 % vyprodukovaného komunálního odpadu (dle dat za r.2019). V roce 2030 musí stát zrecyklovat 60 % komunálního odpadu, za dalších 5 let ještě o dalších 5 % více.

V souladu s evropskými recyklačními cíli nový zákon o odpadech zavede postupné zvyšování poplatku za ukládání využitelných a recyklovatelných odpadů na skládky, a to ze současných 800 Kč za tunu uloženého komunálního odpadu na 1000 Kč v roce 2023, v roce 2025 na 1500 Kč až na 1850 Kč v roce 2029. Za zvyšováním poplatku stojí motivace pro odklonění využitelných a recyklovatelných materiálů ze skládek a nastartování recyklačního průmyslu.

Nový odpadový zákon posouvá datum konce skládkování využitelných a recyklovatelných odpadů, a to z roku 2024 na rok 2030. Obce i podnikatelské subjekty se díky tomu budou moci dostatečně připravit na nastavení aktivního přístupu v tom, jak odpady primárně třídit. Bude možné vybudovat infrastrukturu pro třídění a recyklaci odpadů. Průmysl bude moci lépe využívat druhotné suroviny. [4]

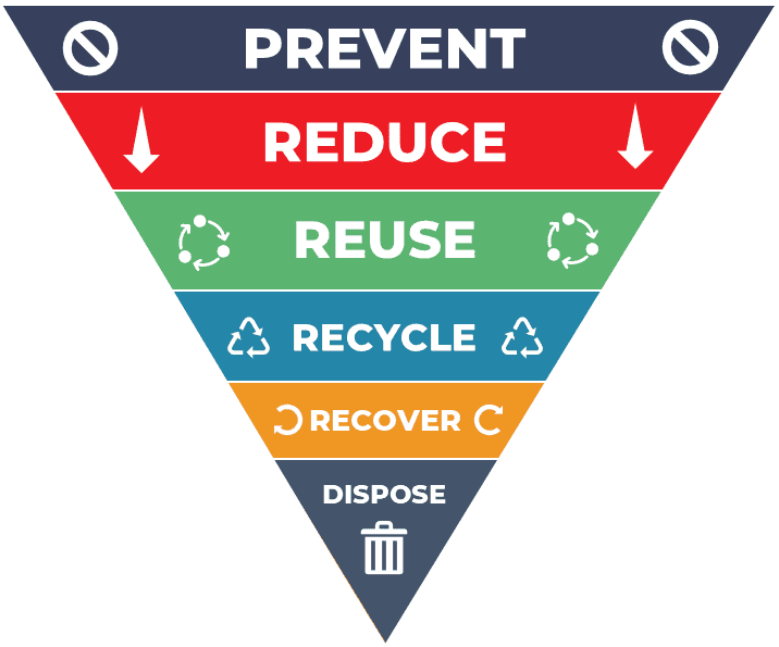
2.7 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Odpadovým hospodářstvím se rozumí činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadu, na nakládání s odpadem, na následnou péči o místo, kde je odpad trvale uložen, zprostředkování nakládání s odpady a kontrola těchto činností. [2]

Bývá založeno na hierarchii odpadového hospodářství, podle níž je prioritou předcházení vzniku odpadu, a nelze-li vzniku odpadu předejít, pak v následujícím pořadí jeho příprava k opětovnému použití, recyklace, jiné využití, včetně energetické využití, a není-li možné ani to, jeho odstranění.

Podle zákonu o odpadech se při uplatňování hierarchie odpadového hospodářství zohledňuje:

a) celý životní cyklus výrobků a materiálů, zejména s ohledem na snižování vlivů nakládání s odpady na životní prostředí a zdraví lidí,
b) zásada předběžné opatrnosti a udržitelnosti,
c) technická proveditelnost a hospodářská udržitelnost,
d) ochrana zdrojů, životního prostředí, zdraví lidí a hospodářské a sociální dopady,
e) cíle, zásady a opatření Plánu odpadového hospodářství České republiky.



Obr. 2 - Hierarchie odpadového hospodářství [24]

2.8 ODPAD

Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Má se za to, že osoba má úmysl zbavit se movité věci, pokud tuto věc není možné používat k původnímu účelu.

2.8.1 Základní definice

Nebezpečný odpad

Odpad, který vykazuje alespoň jednu z nebezpečných vlastností uvedených v příloze přímo použitelných předpisů Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů, zařazuje se do druhu odpadu, kterému je v katalogu odpadů přiřazena kategorie nebezpečný odpad, nebo je smísen s některým z odpadů uvedených v katalogu odpadů nebo je jím znečištěn

Nakládáním s odpady

Rozumí se tím jejich soustřeďování, skládkování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití, energetické využití a odstranění.

Komunální odpad

Směsný a tříděný odpad z domácností, zejména papír a lepenka, sklo, plasty, biologický odpad, dřevo, textil, obaly, odpadní elektrická a elektronická zařízení, odpadní baterie

a akumulátory, objemný odpad, zejména matrace a nábytek, a dále směsný odpad a tříděný odpad z jiných zdrojů, pokud je co do povahy a složení podobný odpadu z domácností.

Tento typ odpadu nezahrnuje odpad z výroby, zemědělství, lesnictví, rybolovu, septiků, kanalizační sítě a čistíren odpadních vod, včetně kalů, vozidla na konci životnosti ani stavební a demoliční odpad. [5]

Běžný svoz

Svoz směsného odpadu z popelnic, kontejnerů nebo v pytlích.

Svoz objemného odpadu

Svoz, který se velikostí nevejde do popelnic, kontejnerů nebo pytlů.

Odpad podobný komunálního odpadu

Veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání a který je uveden jako komunální odpad v katalogu odpadů.

Druhotná surovina

Materiály mající zejména charakter vedlejších produktů nebo upravených odpad, které přestaly být odpadem poté, co splnily podmínky a kritéria, pokud jsou stanovena, materiálů získaných z výrobků podléhajících zpětnému odběru podle zákona o výrobcích s ukončenou životností, materiálů z dalších výrobků využitelných pro další zpracování, včetně nespotřebovaných vstupních surovin, materiálů předávaných k novému využití. [2]

Druhotná surovina slouží jako vstup pro výrobu a nahrazuje prvotní surovinu.

2.9 OBLAST NAKLÁDÁNÍ S ODPADEM

Důležitý aspekt z nakládání s odpady je také katalog činností, který jednotlivě a konkrétně vypisuje oblasti z nakládání s odpady, procesy, technologie a činnosti. Tyto činnosti budou rozepsány v následujících odstavcích dle nového zákonu č. 541/2020 Sb.

2.9.1 Úprava odpadu před jeho využitím nebo odstraněním

- Biologické procesy (biodegradace, biologické dosoušení biomasy, biologická úprava)
- Fyzikálně – chemické procesy (neutralizace, solidifikace, tepelná úprava odpadů, vitrifikace, tavení spékání, dekontaminace infekčního odpadu, úprava k energetickému využití)

- Biologické a fyzikálně-chemické procesy (úprava kalů z čistíren odpadních vod)
- Mechanické úpravy (demontáž odpadu, vozidel s ukončenou životností, odpadních elektrozařízení a lodí, drcení odpadu, balení, paketace, dělení, lisování, třídění)
- Mechanicko-biologická úprava

2.9.2 Využití odpadu

- Energetické využití (energetické využití odpadů, výroba paliv z odpadů, spoluspalování odpadů, spoluspalování kalů z ČOV, bioplynové stanice, pyrolýza s energetickým využitím produktu)
- Materiálové využití a recyklace (kompostování, regenerace rozpouštědel, rafinace použitých olejů, využití odpadu k rekultivaci skládek, recyklace, přepracování, získání složek katalyzátorů, protektorování pneumatik, výroba produktu, který přestává být odpadem, pyrolýza s produktem určeným k materiálovému využití)

2.9.3 Odstraňování odpadu

- Biologický rozklad (konečné odstranění)
- Skládkování (zařízení pro inertní, nebezpečný a ostatní odpad)
- Spalování (nebezpečné odpady a ostatní odpady, kaly z ČOV)
- Specifické ukládání odpadu (hlubinná injektáž, ukládání do povrchových nádrží, ukládání do speciálně technicky provedených skládek, konečné či trvalé uložení)

2.9.4 Sběr odpadu

- Sběr (odpadů, vozidel s ukončenou životností, odpadních elektrozařízení)

2.9.5 Skladování odpadu

- Ostatních odpadů
- Nebezpečných odpadů
- Skladování kalů z čistíren odpadních vod před využitím na zemědělské půdě

2.9.6 Nakládání s výrobky s ukončenou životností s povinností zpětného odběru

- Zařízení pro přípravu k opětovnému použití

2.10 OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Oběhové hospodářství je způsob výroby a spotřeby, který díky sdílení pronajímání, opětovnému používání, opravování, repasování nebo recyklaci zhodnocuje již existující výrobky, suroviny a materiály. Právě zákon č. 541/2020 Sb. se narozdíl od minulého zákonu snaží podpořit přechod k oběhovému hospodářství.

Díky tomu se prodlužuje životní cyklus produktů a minimalizuje odpad. Když už samotný výrobek nemůže být používán, využijí se suroviny a komponenty tak, aby z nich vznikla další hodnota pro ekonomiku. [7]

Základní principy oběhového hospodářství vychází ze znalosti ekologie globálního systému. Ta chápe planetu jako jeden celek. Ekosystém je relativně uzavřený systém a hlavní roli v jeho dynamice hrají nejrůznější toky látek a energií. [8]

2.11 AKTUÁLNÍ STAV NAKLÁDÁNÍ S KOMUNÁLNÍM ODPADEM V ČR

V této kapitole je naznačen nový legislativní rámec a nově schválené zákony v oblasti komunálních odpadů. Dále se kapitola věnuje zhodnocení produkce a samotné nakládání s odpadem v České republice.

2.12 NOVÝ LEGISLATIVNÍ RÁMEC

V roce 2020 se rázně zasáhlo do oblasti odpadového hospodářství, a to konkrétně v těchto zákonech, které nabyly účinnost 1.1.2021:

- Zákon o odpadech – č. 541/2020 Sb.
- Zákon o výrobcích s ukončenou životností – č. 542/2020 Sb.
- Novela zákona o obalech – č.545/2020 Sb.
- Změnový zákon – č. 543/2020 Sb.

Principy, které tyto zákony prosazují podle ředitele odpadů Ing. Bc. Jana Maršáka, Ph.D. z ministerstva životního prostředí:

- Zásadní podpora oběhového hospodářství, předcházení vzniku, recyklace, využití a třídění odpadů v České republice.
- Jasná implementace cílů (odpady, obaly, výrobky s ukončenou životností), které musí ČR splnit dle evropské legislativy.
- Striktní legislativní omezení pro možnosti ukládat využitelné odpady na skládky v souladu s oběhovým hospodářstvím.

- Posilování rozšířené odpovědnosti výrobců.
- Funkční ekonomické nástroje.
- Zohledňování dopadů výrobků (obalů) na životní prostředí – ekomodulace.

Hlavní aspekty, které tyto změny doprovázely:

- Navyšování cílů recyklace komunálního odpadu.
- Zásadní redukce skládkování komunálních odpadů.
- Zákaz skládkování využitelných a recyklovatelných a recyklovatelných odpadů od roku **2030**. Zákon obsahuje i další omezení pro ukládání odpadů na skládky.
- Nastavení podílů jednotlivých způsobů nakládání s odpady.
- Ekonomické nástroje – pozvolné zvyšování poplatku za ukládání využitelných odpadů na skládky – 1850 Kč/t v roce 2029.

Tabulka 1: Cíle ČR v letech 2025–2035 [5]

Cíl	Rok	Podíl
Recyklace komunálních odpadů	2025	55 %
	2030	60 %
	2035	65 %
Zásadní redukce skládkování komunálních odpadů	2035	10 %

V tab. 1 můžeme vidět, jaké má ČR ustanovené cíle a v jakých letech.

Hlavní aspekty, které tyto změny znamenaly pro obce:

- Posilování primárního třídění složek komunálního odpadu. Třídící cíle pro obce jsou:
    - 2025 – alespoň 60 %,
    - 2035 – alespoň 70 %.
- Povinné třídění textilu od 2025.
- Třídíce sleva pro obce – určitě množství uloženého komunálního odpadu na skládky na obyvatele a rok za sníženou sazbu poplatku (500 Kč):
    - 2021–200 kg/obyvatel/rok,
    - 2022–190 kg/obyvatel/rok,
    - 2029–120 kg/obyvatel/rok. [5]

2.13 PRODUKCE A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY V ČR ZA ROK 2009-2021

Tabulka 2: Produkce a nakládání s komunálními odpady v ČR 2009-2021 [5]

Komunální odpady	Produkce	Využito	Materiálově využito	Energeticky využito	Odstraněno	Skládkování	Jiné nakládání
Rok 2009	5,3 mil. t	29 %	23 %	6 %	64 %	64 %	7 %
Rok 2010	5,4 mil. t	33 %	24 %	9 %	59 %	59 %	8 %
Rok 2011	5,4 mil. t	42 %	31 %	11 %	55 %	55 %	3 %
Rok 2012	5,2 mil. t	42 %	30 %	12 %	54 %	54 %	4 %
Rok 2013	5,2 mil. t	42 %	30 %	12 %	52 %	52 %	6 %
Rok 2014	5,3 mil. t	47 %	35 %	11 %	48 %	48 %	5 %
Rok 2015	5,3 mil. t	47 %	36 %	12 %	47 %	47 %	6 %
Rok 2016	5,6 mil. t	50 %	38 %	12 %	45 %	45 %	5 %
Rok 2017	5,7 mil. t	50 %	38 %	12 %	45 %	45 %	5 %
Rok 2018	5,8 mil. t	51 %	39 %	12 %	46 %	46 %	3 %
Rok 2019	5,9 mil. t	53 %	41 %	12 %	46 %	46 %	1 %
Rok 2020	5,7 mil. t	51 %	39 %	12 %	48 %	48 %	1 %
Rok 2021	5,9 mil. t	50 %	38 %	12 %	48 %	48 %	2 %

Tabulka 3: Produkce a nakládání s celkovými odpady v ČR 2009–2021 [5]

Všechny odpady	Produkce	Využito	Materiálově využito	Energeticky využito	Odstraněno	Skládkování	Jiné nakládání
Rok 2009	32,3 mil. t	75 %	73 %	2 %	15 %	15 %	11 %
Rok 2010	31,8 mil. t	74 %	71 %	3 %	14 %	14 %	13 %
Rok 2011	30,7 mil. t	78 %	75 %	3 %	13 %	13 %	9 %
Rok 2012	30 mil. t	79 %	76 %	4 %	13 %	13 %	8 %
Rok 2013	30,6 mil. t	80 %	76 %	4 %	11 %	11 %	10 %
Rok 2014	32 mil. t	83 %	80 %	4 %	10 %	10 %	7 %
Rok 2015	37,3 mil. t	86 %	83 %	3 %	9 %	9 %	5 %
Rok 2016	34,2 mil. t	85 %	82 %	3 %	9 %	9 %	6 %
Rok 2017	34,5 mil. t	84 %	81 %	3 %	10 %	10 %	6 %
Rok 2018	37,8 mil. t	83 %	83 %	3 %	9 %	9 %	5 %
Rok 2019	37,4 mil. t	88 %	85 %	4 %	10 %	10 %	3 %
Rok 2020	38,5 mil. t	90 %	86 %	4 %	10 %	10 %	0 %
Rok 2021	39,9 mil. t	87 %	84 %	3 %	10 %	10 %	3 %

Na těchto dvou tabulkách je zřetelně znázorněno, z jakého důvodu jsou komunální odpady pro Českou republiku významným problémem, který je nutné řešit. Zatímco u produkce všech typů odpadů se skládkuje nebo odstraní pouze cca. 10 % odpadů, tak u komunálního odpadu se tato hodnota pohybuje kolem 50 % a **nemá tendenci se snižovat**.

2.13.1 Soustava indikátorů odpadového hospodářství pro rok 2021

Tabulka 4: Soustava indikátorů odpadového hospodářství pro rok 2021 [5]

Indikátory 2021		Jednotka	Skupiny odpadů			
			všechny	nebezpečné	ostatní	komunální
1	Celková produkce odpadů	1000 t/rok	39 896,58	1 636,74	38 259,84	5 904,43
2	Podíl na celkové produkci odpadů	%	100,00	4,10	95,90	14,80
3	Produkce na obyvatele	kg/obyvatele/rok	3 799,37	155,87	3 643,50	562,28
4	Podíl využitých odpadů	%	87,04	37,04	89,18	49,59
5	Podíl materiálově využitých odpadů	%	83,60	35,49	85,65	37,52
6	Podíl energeticky využitých odpadů	%	3,44	1,56	3,52	12,07
7	Podíl odpadů odstraněných skládkováním	%	9,62	5,91	9,77	47,64
8	Podíl odpadů odstraněných jiným uložením	%	0,01	0,00	0,01	0,00
9	Podíl odpadů odstraněných spalováním	%	0,22	4,96	0,01	0,06
10	Podíl nebezpečných odpadů ze zdravotnictví na celkové produkci odpadů ze zdravotnictví	%	83,97			
11	Produkce odděleného sběru komunálních odpadů a obalů od obcí	kg/obyvatele/rok	145,54			
12	Podíl stavebních a demoličních odpadů na celkové produkci odpadů	%	57,96			
13	Podíl využitých stavebních a demoličních odpadů	%	99,21			
14	Podíl stavebních a demoličních odpadů odstraněných skládkováním	%	2,00			
15	Celková produkce odpadních olejů	t/rok	30 619,05			
16	Celková produkce odpadních baterií a akumulátorů	t/rok	38 495,52			
17	Celková produkce z čistíren odpadních vod	t/rok	162 274,66			
18	Podíl kalů z produkce čistíren odpadních vod použitých na zemědělské půdě	%	25,25			
19	Celková produkce odpadů azbestu	t/rok	61 233,15			
20	Celková produkce autovraků	t/rok	210 667,26			

V Tab. č. 4 můžeme vidět hlavní indikátory odpadového hospodářství z roku 2021. Tyto data jsou ty nejčerstvější v oblasti odpadů v ČR a ukazují nám přehledný pohled na hospodaření s odpady na daný rok. Tyto data budou použity v následném průzkumu a analýze. *[6]*

2.14 PLÁN ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ PRO OBDOBÍ 2015-2024 S VÝHLEDEM DO ROKU 2035 ČR

V roce 2022 schválil premiér ČR plán POH pro období 2015-2024, kde se jsou jasné postupy, jak se bude vyvíjet odpadové hospodářství v ČR. V tomto plánu je také důrazně zmiňován komunální odpad. Ovšem hlavní faktor tohoto plánu je předcházení vzniku odpadu, které se inspiruje evropskou strategií oběhového hospodářství.

2.14.1 Předcházení vzniku odpadu

Program předcházení vzniku odpadů zasahuje různá odvětví hospodářství České republiky, dotýká se nejen sektoru nakládání s odpady, ale rovněž těžebního a výrobního průmyslu, designu, služeb, vzdělávání a osvěty, veřejné i soukromé spotřeby. Rovněž se promítá snaha snižovat spotřebu primárních surovin a energií. Tento rozměr byl zohledněn při přípravě cílů a opatření. Cíle a opatření jsou nastaveny takovým způsobem, aby jejich účinek byl efektivní. [10]

Prevence v odpadovém hospodářství bude směřovat jak ke snižování množství vznikajících odpadů, tak ke snižování jejich nebezpečných vlastností, které mají nepříznivý dopad na životní prostředí a zdraví obyvatel. Za prevenci v této oblasti je rovněž považováno **opětovné využití** výrobků a příprava k němu. hlavní přínosy programu předcházení vzniku odpadů lze očekávat v oblasti zabezpečení dostupných informací na různých úrovních, **zvýšení povědomí o problematice**, zvýšení pocitu vlastní zodpovědnosti, reálného prosazování opatření jak u občana, institucí, tak u zainteresované podnikatelské sféry, zvyšování konkurenceschopnosti zapojených subjektů a celé České republiky, rozvoje vědy a výzkumu v oblasti prevence vzniku odpadů. [10]

Hlavní dílčí cíle předcházení vzniku odpadů jsou:

a) Zajišťovat **komplexní informační podporu** o problematice předcházení vzniku odpadů.
b) Podporovat **modely trvale udržitelné výroby a spotřeby**, zaměřit se na výrobky obsahující kritické suroviny.
c) Vytvořit podmínky pro snižování surovinových a energetických zdrojů ve výrobních odvětvích a podporovat využívání „druhotných surovin“.
d) Podporovat zavádění nízkoodpadových a bezodpadových a **inovativních** technologií šetřících vstupní suroviny a materiály.
e) Aktivně **využívat dobrovolné nástroje.**

f) Snižovat produkci potravinových odpadů.
g) Stabilizovat a následně **snižovat produkci složek komunálního odpadu**, které nejsou vhodné pro přípravu k opětovnému použití.
h) Stabilizovat produkci nebezpečných odpadů, stavebních a demoličních odpadů a snižovat obsah nebezpečných látek v materiálech.
i) Podporovat **aktivní úlohu výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti podpory předcházení vzniku odpadů.**
j) Identifikovat výrobky, jež jsou hlavními zdroji znečištění odpady v životním a mořském prostředí, přijmout vhodná opatření k předcházení a snižování znečištění životního prostředí.

Dále uvedená opatření vycházejí z návrhu opatření uvedených v příloze rámcové směrnice o odpadech, z analýzy stávajících opatření a z analýzy odpadových toků. Zároveň zohledňují další strategické dokumenty ČR, jako například surovinovou politiku ČR a politiku druhotných surovin. Rovněž jsou zohledněny trendy vývoje odpadového hospodářství a realizovaná prevenční opatření v EU.

Opatření:

1) **Zajistit přístupnou informační základnu o problematice předcházení vzniku odpadů na všech úrovních.**
2) Zajišťovat a podporovat veřejné osvětové kampaně týkající se zejména předcházení vzniku odpadů, sběru opětovně použitelných movitých věcí a začleňovat tuto problematiku do vzdělávání a odborné přípravy.
3) Zajišťovat a podporovat šíření informací a osvětových programů za účelem postupného zvyšování množství zpětně odebraných oděvů, textilu, obuvi, hraček, knih, časopisů, nábytku, koberců, nářadí a dalších **znovupoužitelných výrobků.**
4) Zajišťovat a podporovat veřejné osvětové kampaně týkající se omezení jednorázových plastů, snižování znečištění životního prostředí odpady a začleňovat tuto problematiku do vzdělávání a odborné přípravy.
5) Podporovat vytvoření sítě servisních středisek pro opravy a další používání **elektrozařízení.**
6) Zajistit informační a vzdělávací podporu problematiky předcházení vzniku odpadů na všech úrovních **státní samosprávy.**

7) Zajistit zavedení problematiky předcházení vzniku odpadů do **vzdělávacích programů základních a středních škol, výzkumných programů a výchovných, osvětových a vzdělávacích aktivit souvisejících s ochranou a tvorbou životního prostředí.**
8) V rámci programu environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty zvážit možnost praktického začlenění problematiky předcházení vzniku odpadů do **školních osnov s cílem zvýšit povědomí o problematice.**
9) Zajistit v rámci aktivit kolektivních systémů a systémů zpětného odběru výrobků rozšíření činností k problematice předcházení vzniku odpadů zejména formou informačních kampaní se zaměřením na **zvyšování povědomí občanů.**
10) Propagovat a intenzivně **informovat o dostupných dobrovolných nástrojích** (dobrovolné dohody, systémy environmentálního řízení, environmentálního značení, čistší produkce, společenská odpovědnost).
11) Vytvářet podmínky pro realizaci dobrovolných dohod v oblastech dotčených programem předcházení vzniku odpadů.
12) Prosazovat a propagovat důvěryhodné **environmentální značení výrobků s menším dopadem na životní prostředí** s cílem postupného zvyšování počtu licencí národního programu environmentálního značení.
13) Podporovat technicky a osvětovými kampaněmi domácí a **komunitní kompostování biologického odpadu.**
14) Podporovat takové návrhy, výrobu a používání výrobků, které účinně využívají zdroj, jsou trvanlivé, opravitelné, opětovně použitelné a modernizovatelné a zvlášť se zaměřit na výrobky obsahující kritické suroviny.
15) Podporovat **výrobní a průmyslovou sféru** ve snaze optimalizovat procesy řízení výroby z hlediska předcházení vzniku odpadů.
16) Monitorovat přítomnost látek, které jsou podezřelé a problematické z hlediska recyklace
17) Posoudit potřebu a vypracovat pro některé toky materiálů a odpadů kritéria vymezující, kdy jsou tyto materiály **vedlejším produktem** a kdy tyto odpady přestávají být odpadem.
18) Posoudit možné **zavedení požadavků na obsah** recyklovaných materiálů pro některé výrobky s přihlédnutím k jejich **bezpečnosti a funkčnosti.**
19) Legislativně prosadit **povinnost prohlídky staveb před demolicemi a selektivní demolice staveb** s ohledem na oddělené soustřeďování stavebních materiálů vhodných k opětovnému použití a odstraňování materiálů obsahujících nebezpečné látky.
20) Analyzovat možnosti a následně zajistit podporu společností, organizací a iniciativ, které se zabývají tříděním, opětovným použitím a recyklací **textilních výrobků.**

21) Podporovat technicky a osvětovými kampaněmi organizace a iniciativy, které se zabývají **repasováním nebo úpravou použitých výrobků a využívají použité výrobky k novému účelu.**
22) Vhodným způsobem, aniž by byla dotčena práva duševního vlastnictví, vytvořit podmínky k tomu, aby byly dostupné náhradní díly, návody k použití, technické dokumentace nebo další nástroje, programové či jiné vybavení umožňující opravu a opětovné použití výrobků, aniž by byla ohrožena jejich kvalita a bezpečnost.
23) Podporovat technicky a osvětovými kampaněmi platformy určené ke sdílení použitých výrobků, jako jsou knihovny věcí a jim podobné, **obchodní modely „produkt jako služba"** nebo jiné modely, u nichž výrobci zůstávají vlastníky výrobků nebo nesou odpovědnost za jejich výkonnost během celého **životního cyklu** a obchodní modely, které minimalizují v rámci prodeje vznik odpadů, jako je bezobalový prodej.
24) Podporovat legislativně, technicky a osvětovými kampaněmi **nahrazení jednorázových plastů, zejména obalů, stolního nádobí a příborů na jedno použití opětovně použitelnými výrobky.**
25) Vypracovat analýzu nakládání se **stavebními a demoličními odpady** v rámci udržitelné výstavby a rekonstrukce budov, možnosti recyklace a využití recyklátů ve **stavebnictví.**
26) Vypracovat analýzu toku **textilních odpadů** v České republice a možností zvýšení jejich využití a recyklace.
27) **Analyzovat možnost zavedení povinných minimálních environmentálních kritérií pro zelené veřejné zakázky.**
28) Podpora programů výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblastí předcházení vzniku odpadů, snižování množství nebezpečných látek ve výrobcích, využívání „druhotných surovin" a zvyšování podílu recyklátů ve výrobcích při současném zamezení obsahu nebezpečných látek v nich.
29) **Posoudit možnost kontroly a postihu nepravdivých environmentálních tvrzení**

Všechny tyto zásady a opatření jsou uplatňovány v hlavních odpadových tocích České republiky, a to **komunální odpady**, směsný komunální odpad, biologicky rozložitelné komunální odpad, potravinové odpady, stavební a demoliční odpady, nebezpečné odpady, obaly a obalové odpady, odpadní elektrozařízení, odpadní baterie a akumulátory, odpadní pneumatiky, vozidla s ukončenou životností, odpadní oleje a odpady ze zdravotní a veterinární péče. [10]

Odpadový plán se také zaměřuje na:

- zásady pro vytváření sítě zařízení pro nakládání s odpady,

- zásady pro rozhodování při přeshraniční přepravě, dovozu a vývozu odpadů,
- omezení odkládání odpadů mimo místa k tomu určená a zajištění nakládání s odpady, jejichž vlastník není znám nebo zanikl (černé skládky),
- omezení dopadu některých plastových výrobků na životní prostředí,
- ekonomické a normativní nástroje pro kontrolu plnění cílů,
- informační nástroje,
- EIA,
- Operační programy MŽP (národní plán obnovy, modernizační fondy…). [10]

2.14.2 Aktuální povinnosti měst a obcí dle odpadové legislativy

Nový zákon č.541/2020 uděluje obcím nové povinnosti, které musí dodržovat. Mezi největší novinku patří povinnosti informovat nejméně jednou ročně způsobem umožňujícím dálkový přístup o vybraných aspektech odpadového hospodářství obce. Konktrétně to jsou:

- informace o **způsobech a rozsahu** odděleného soustřeďování komunálních odpadů,
- informace o využití a odstranění komunálního odpadu,
- informace o **možnostech prevence a minimalizace vzniku** komunálního odpadu,
- kvantifikované výsledky odpadového hospodářství včetně nákladů na provoz obecního systému.

Obecní systém odpadového hospodářství

S nástupem roku 2022 pozbyly platnosti obecně závazné vyhlášky o systému shromažďování, sběru. přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, které byly obce povinny vydat podle starého zákona o odpadech. [11]

Obecní systém odpadového hospodářství, který je obec povinna podle zákona nastavit, **může, ale nemusí** být nastaven obecně závazně vyhláškou. I tak je doporučováno, aby obce i nadále ke stanovení obecního systému OZV využívaly. Pokud se obec rozhodne OZ V k nastavení obecního systému odpadového hospodářství použít, může jím prostřednictvím splnit další povinnost, kterou je **určení míst pro oddělené soustřeďování komunálních odpadů vznikajících na jejím území, a to alespoň nebezpečného odpadu, papíru, plastů, skla, kovů, biologického odpadu a jedlých olejů a tuků**. [2]

Na tyto určená místa pro oddělené soustřeďování se vztahují různé požadavky v závislosti na druhu komunálního odpadu, pro který jsou určena. [11]

- Místa pro oddělené soustřeďování odpadů **z plastů, skla, kovů, papíru, jedlých olejů a tuků a biologického odpadu**:
    - musí být zajištěna celoročně,
    - mohou jimi být **sběrné dvory, zařízení určená pro nakládání s odpady, velkoobjemové kontejnery, sběrné nádoby** nebo **pytle.** [12]
- Místa pro oddělené soustřeďování **nebezpečných komunálních odpadů**:
    - musí být zajištěna alespoň ve stanovených termínech, minimálně však dvakrát ročně,
    - mohou jimi být pouze **místa vybavená obsluhou** nebo **zařízení určená pro nakládání s odpady**, ve kterých obsluha tyto odpady převezme a uloží do určených prostředků. [12]

V OZV může obec nebo město určovat také **místa**, ve kterých bude v rámci obecního systému přebírat:

a) **stavební nebo demoliční** odpad vznikající na území obce při činnosti nepodnikajících fyzických osob,
b) **movité věci v rámci předcházení vzniku odpadu,**
    - **movitá věc se nestala odpadem pokud**:
        1. byla předána na místo určené obcí,
        2. lze ji v souladu s jinými právními předpisy používat k původnímu účelu,
        3. byla předána k opětovnému použití. [2]
c) komunální odpad vznikající na území obce **při činnosti právnických a podnikajících fyzických osob**, které se do obecního systému zapojují na základě písemné smlouvy,
d) výrobky s ukončenou životností v případě, pokud přebírá v rámci služby pro výrobce podle zákona o výrobcích s ukončenou životností,
e) **rostlinné zbytky z údržby** zeleně, zahrad a domácností ke zpracování na kompost v rámci komunitního kompostování,
    - **komunitní kompostování** je systém soustřeďování rostlinných zbytků z údržby zeleně, zahrad a domácností z území obce, jejich úprava a následně zpracování v **komunitní kompostárně** na kompost, který může obec využívat výhradně k údržbě a obnově veřejné zeleně na svém území, [12]
    - obec může využívat komunitní kompostárnu umístěnou na území jiné obce,

f) **rostlinné zbytky z údržby** zeleně, zahrad a domácností ke zpracování na kompost v rámci komunitního kompostování.

OZV o obecním systému odpadového hospodářství naopak obec **nemůže**: [2]

- **upravit zákaz spalování odpadů,**
- stanovit, že se může komunální odpad v obci **soustřeďovat nad rámec** OZV určených složek i na další složky určené obecním úřadem či radou obce,
- stanovovat **skutkové podstaty přestupků a sankce za jejich spáchání,**
- ukládat **povinnost nepoškozovat sběrné nádoby,**
- stanovit povinnosti umístit sběrné nádoby pouze mimo pozemní komunikace či zákaz umisťovat sběrné nádoby na pozemní komunikace,
- **omezovat jakýmkoliv způsobem produkci komunálního odpadu jednotlivých fyzických osob.** [2]

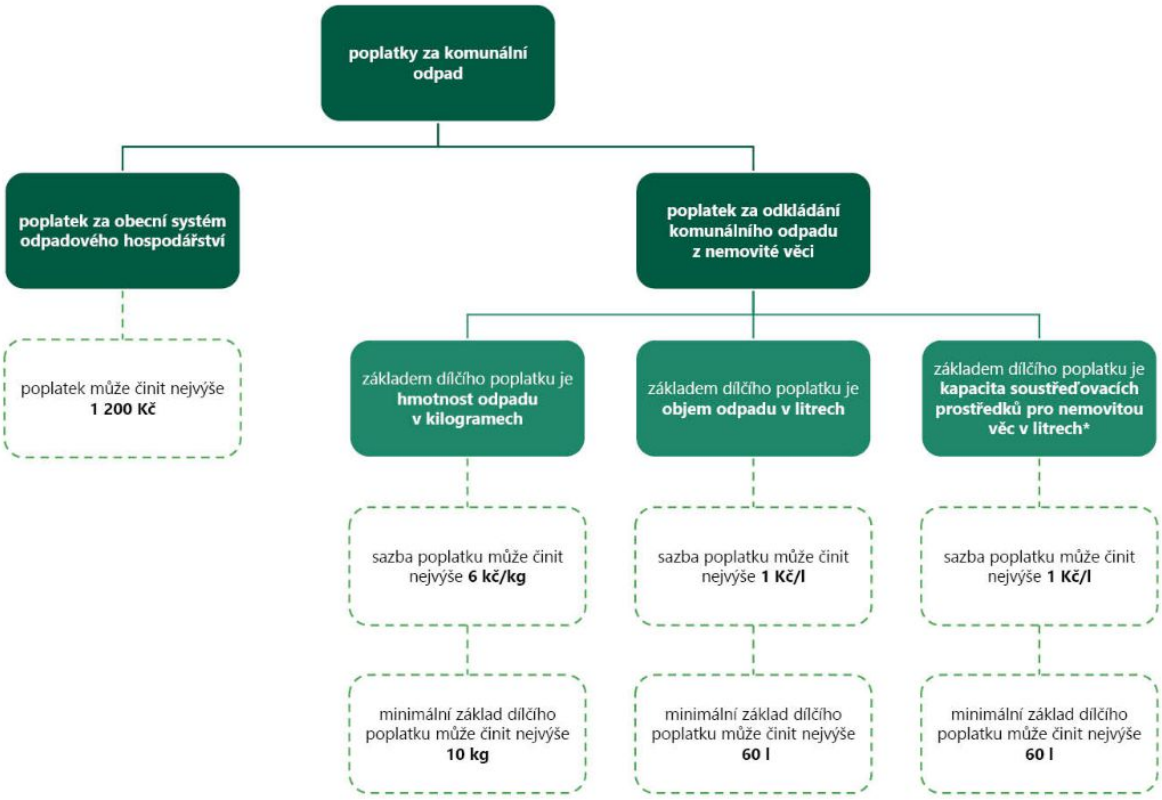
Poplatky za komunální odpad

Od ledna 2022 mohou mít města na svém území zavedeny pouze poplatky podle zákona č. 565/1990., o místních poplatcích, který je v současnosti jediným zákonem upravující poplatky za komunální odpad.

Na základě novely tohoto zákona účinné od 1. ledna 2021 (zákon č. 543/2020 Sb.) došlo ke změně poplatků za komunální odpad, kdy místní poplatek za systém odpadového hospodářství byl v zásadě nahrazen **poplatkem za obecní systém odpadového hospodářství** a **poplatek za komunální odpad poplatkem za odkládání komunálního odpadu z nemovité věci**. Ten se navíc dále dělí podle hmotnosti a objemu odpadu nebo kapacity soustřeďovacích prostředků. [11]

Pokud obec chce mít na svém území některý z těchto poplatků zaveden, musí tak učinit prostřednictvím **nových OZV**.

- OZV o poplatku za systém odpadového hospodářství a poplatku za komunální odpad, vydané podle starého zákona o odpadech, přestaly platit 31. prosince 2021.
- Obec není **povinna poplatek za komunální odpad** na svém území **zavést.** [11]



Obr. 3 – Schématická ukázka nastavení poplatků za komunální odpad [11]

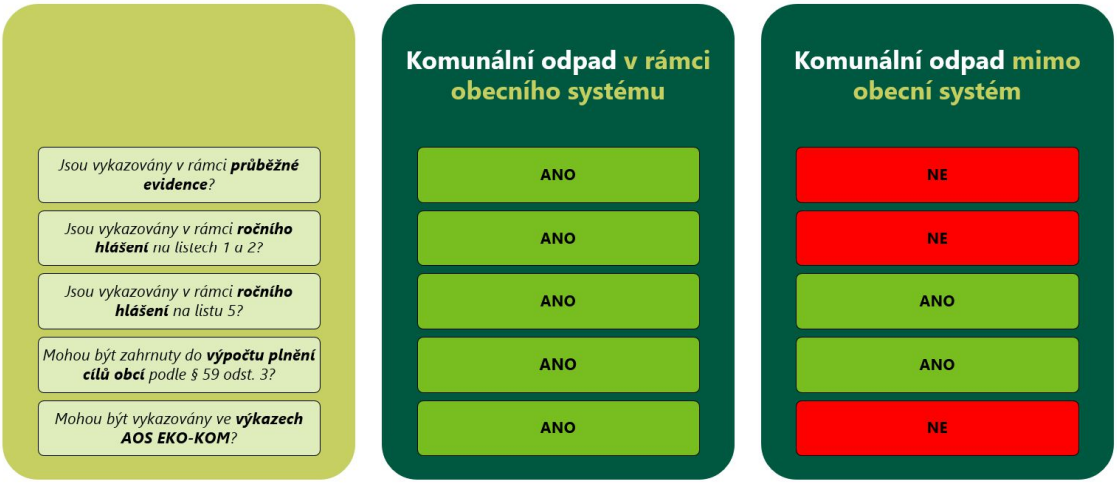
Evidence a roční hlášení obcí

Na základě nového zákona se změnil okruh původců odpadu, kteří jsou za rok povinni podávat hlášení. Původci mají povinnost podat roční hlášení již za rok 2022. Povinnost podat roční hlášení se vztahuje na obce, které v uplynulém roce splňovaly některou z následujících podmínek:

1. vyprodukovaly nebo nakládaly s **více než 600 kg nebezpečných odpadů,**
2. vyprodukovaly nebo nakládaly s **více než 100 t ostatních odpadů,**
3. vyprodukovaly nebo nakládaly s **odpadem perzistentních organických znečišťujících látek** vymezených ve vyhlášce,
4. **provozovaly zařízení určené pro nakládání s odpady.** (sběrný dvůr)

Tyto hlášení se zasílají prostřednictvím webové služby a online z formuláře ISPOP nebo datovou schránkou ISPOP.

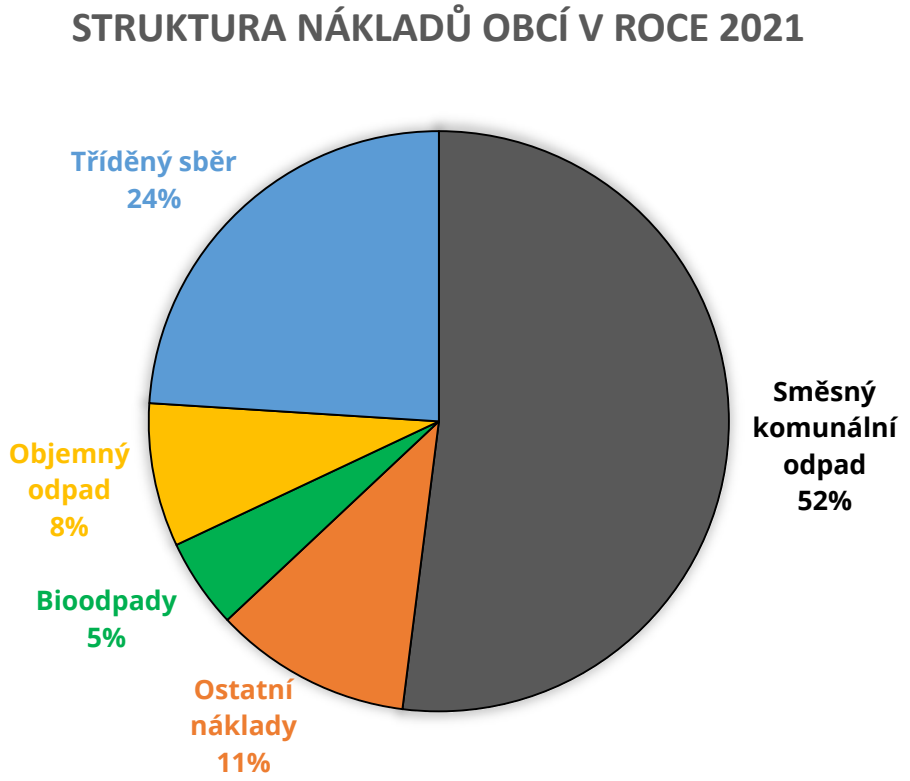
Obce mohou do své produkce zahrnovat pouze komunální odpady, které byly občany **předány v rámci jejího obecního systému**. Do obecního systému lze zapojit **pouze taková, kde obec plní povinnosti původce odpadů**, a to buď **samostatně**, tj. prostřednictvím vlastních zaměstnanců, nebo **smluvně** převedením vlastnických práv k tomuto odpadu na oprávněnou osobu, tj. zařízení určené pro nakládání s odpady. Předmětem smluvního závazku by měla být úprava vzájemných práv a povinností souvisejících se zapojením zařízení do obecního systému odpadového hospodářství. [11]



Obr. 4 - Schématická ukázka hlášení stavu komunálního odpadu obcí [11]

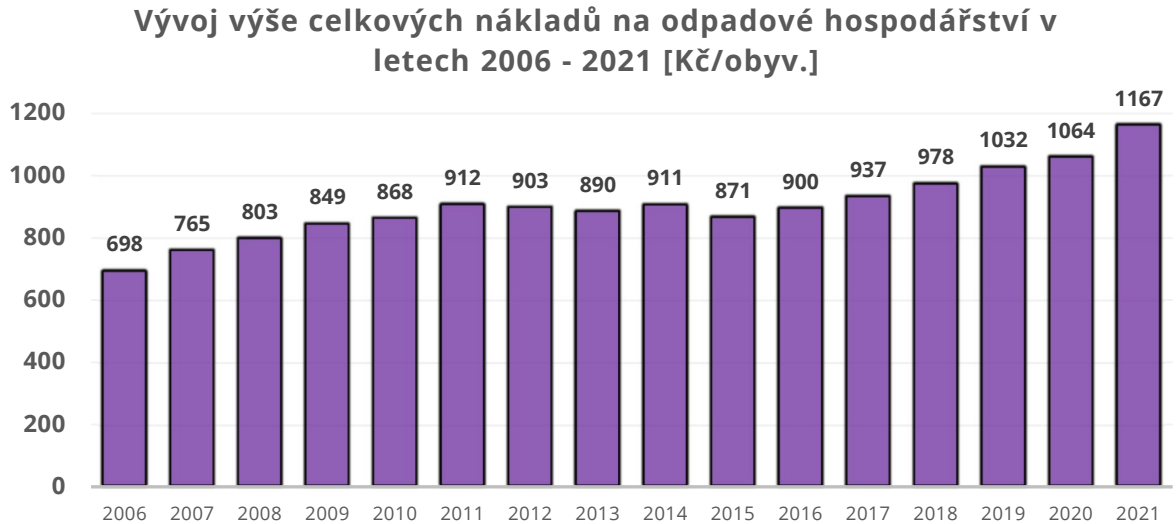
2.14.3 Srovnání nákladů ČR za celkové a komunální odpady

Celkové náklady v odpadovém hospodářství jsou součtem všech nákladových položek. V přepočtu na obyvatele tedy umožňují obce porovnat z hlediska celkové výše odpadových služeb. Jak je vidět v následujícím Grafu 1, který zobrazuje strukturu celkových nákladů, **největší podíl má opět jako minulý rok sběr a svoz směsného komunálního odpadu**. Na druhém místě jsou náklady na sběr a svoz tříděných odpadů, které tvoří 24 %. Cca 11 % z celkový nákladů spadá na ostatní položky, mezi něž zahrnujeme například provoz sběrného dvora, odklízení černých skládek, úklid litteringu nebo sběr a svoz nebezpečných odpadů. Ostatní položky většinou vykazují jen některé obce. Pojmem littering se rozumí veškerý odpad, který se volně nachází v přírodě nebo na veřejném prostranství. [11]



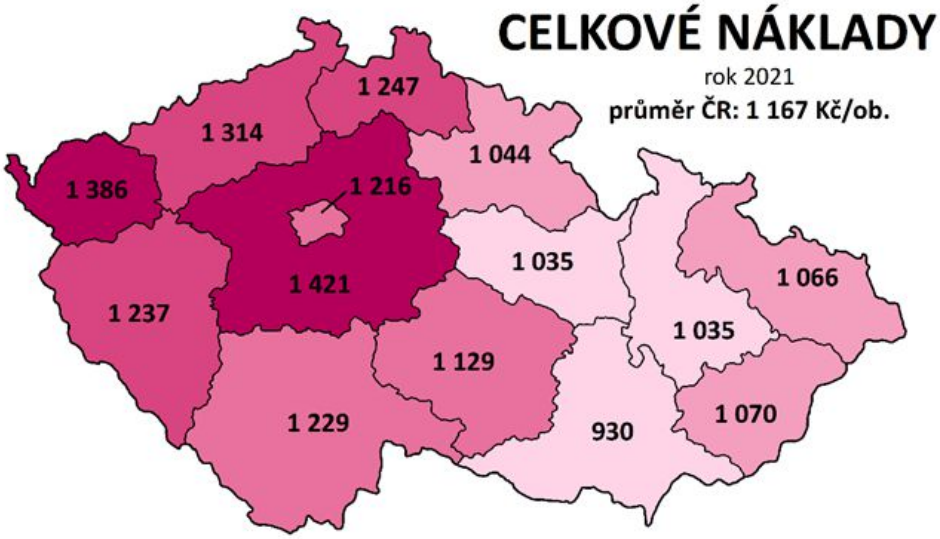
Graf 1 - Struktura nákladů obcí v roce 2021 v ČR [11]

Zajímavý je pohled na vývoj výše celkových nákladů za odpady v letech 2006 až 2021, který je znázorněn níže. Zatímco v roce 2006 platily obce ČR v oblasti odpadového hospodářství v průměrů 700 Kč za jednoho občana, v roce 2021 vyšplhala tato částka už na 1 167 Kč. V posledních pěti letech lze sledovat výrazný růst. [11]



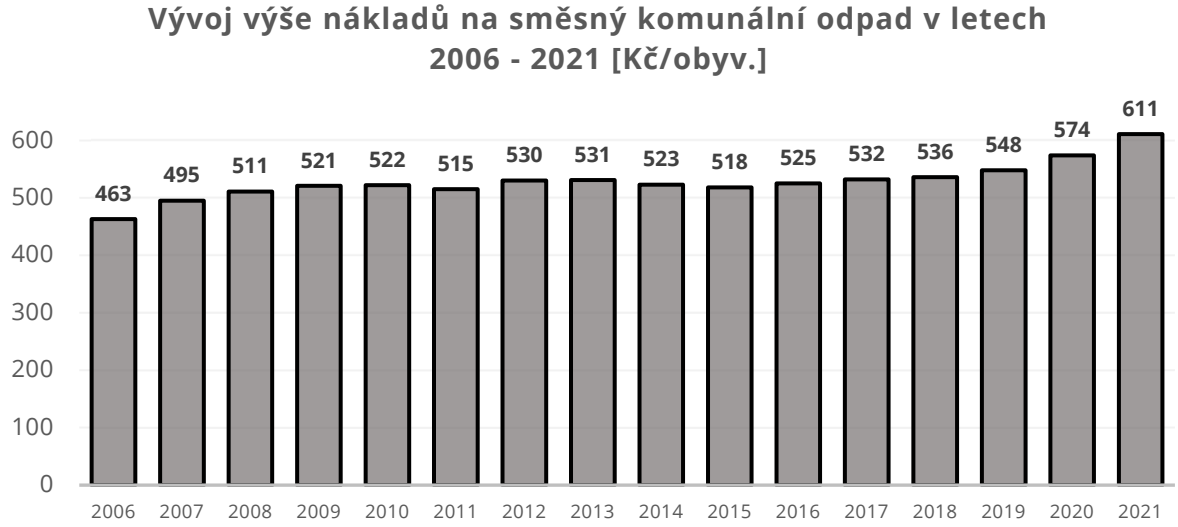
Graf 2 - Struktura nákladů obcí v roce 2021 v ČR [11]

Pro potřeby regionálního rozvoje se provádí ještě srovnání, kde jsou uvedeny průměrné celkové náklady dle krajů na obrázku č.5.



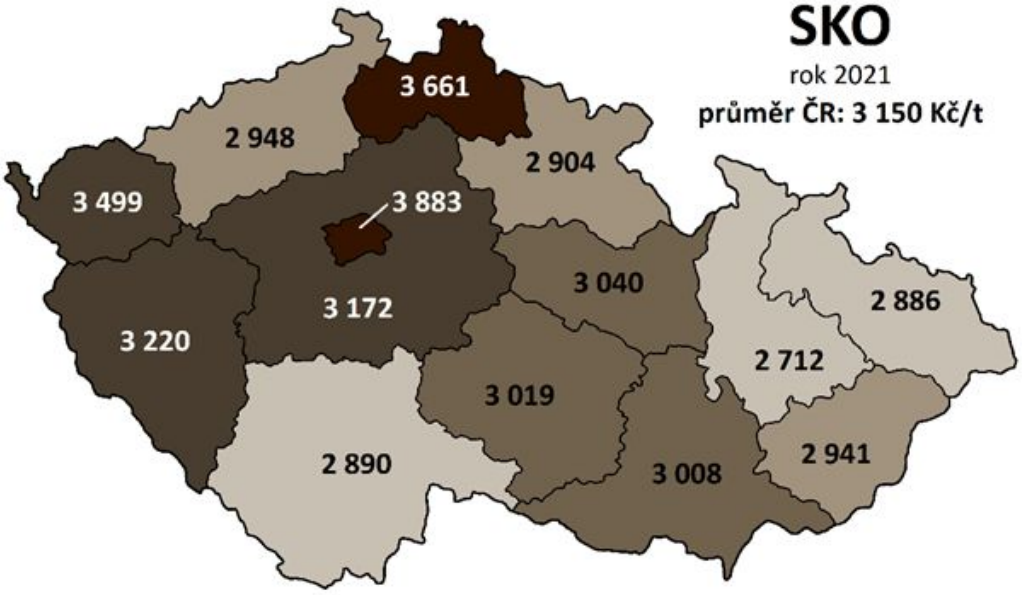
Obr. 5 - Celkové náklady za odpady dle krajů v roce 2021 v Kč/obyv. [11]

Náklady na sběr a svoz komunálního odpadu (SKO) tvoří největší položku nákladů obcí s komunálním odpadem. Jedná se o náklady spojené se sběrem a svozem směsného komunálního odpadu od občanů, včetně nákladů spojených s dalším nakládáním s ním. Vývoj těchto nákladů je znázorněn v následujícím grafu. Poslední tři roky se částka výrazně zvyšuje. *[11]*



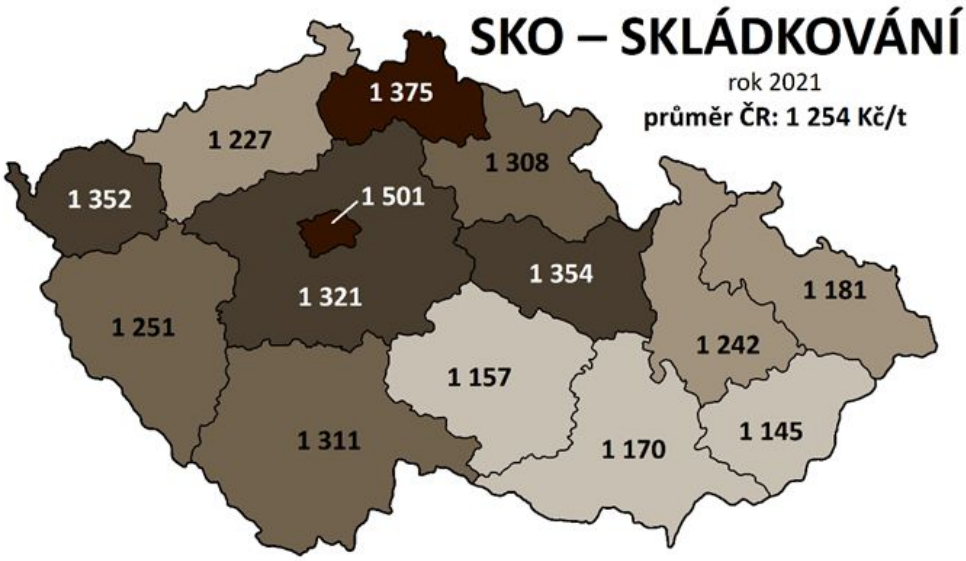
Graf 3 - Struktura nákladů obcí v roce 2021 v ČR v Kč/obyv. [11]

Na následujícím obrázku jsou pro srovnání uvedeny všechny průměrné náklady na směsný komunální odpad dle krajů.



Obr. 6 - Celkové náklady za komunální odpady dle krajů v roce 2021 v Kč/t. [11]

V průměru polovina náklady za komunální odpad tvoří náklady na odstranění odpadu na skládce. V roce 2021 se tato hodnota vyšplhala až na 1254 Kč za tunu odstraněného odpadu. V mapě na obrázku 7 jsou uvedeny krajové rozdíly tohoto ukazatele.



Obr. 7 - Náklady na odstranění KO na skládce dle krajů v roce 2021 v Kč/t. [11]

2.15 EVROPSKÉ CÍLE V OBLASTI ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

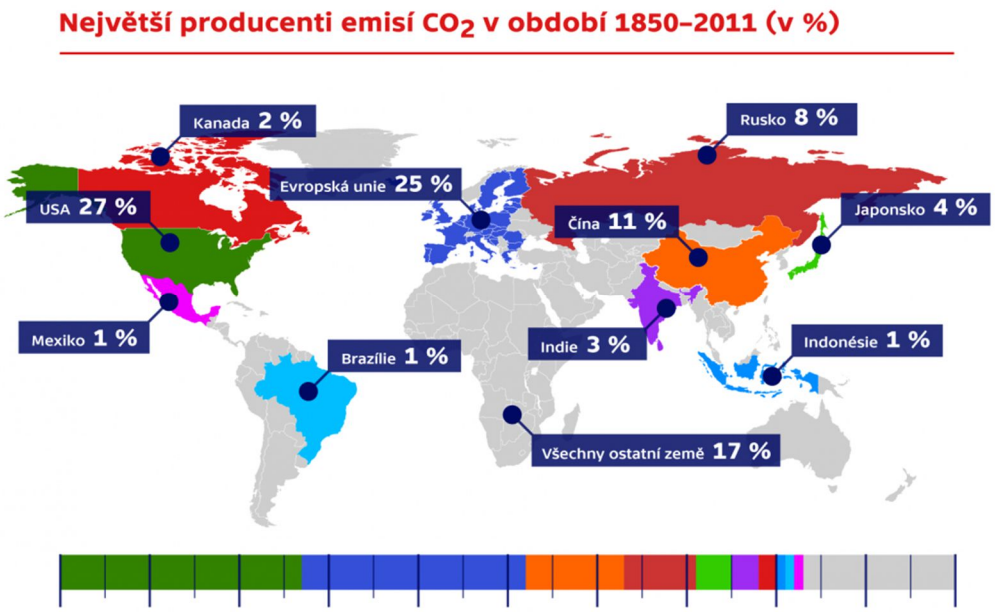
V roce 2004 byla Česká republika přijatá jako členský stát Evropské unie, která požaduje splnění určitých cílů a směrnic. Tyto povinnosti se týkají i odpadového hospodářství ČR. Všechny výrobky, které pochází ze zemí EU mají svůj přírodní základ, proto veškerá ekonomika EU je závislá na přírodních zdrojích. Už od roku 2000 se snaží EU regulovat a předcházet vzniku odpadům pomocí směrnic a nařízení. Evropští zákonodárci se nejvíce zaměřují na:

a) účinné využívání zdrojů,
b) nakládání s odpady a předcházení jejich vzniku,
c) úprava právních předpisů týkající se produkce odpadů a odpadních toků,
d) upracování a likvidace odpadů,
e) opatření týkajících se oběhového hospodářství,
f) plasty v oběhovém hospodářství,
g) nový akční plán pro oběhové hospodářství v rámci zelené dohody pro EU. *[14]*

V naší problematice je důležité zmínit i Pařížskou dohodu, která byla přijata smluvními stranami OSN o změně klimatu v roce 2015. Dohoda provádí ustanovení úmluvy a po roce 2020 nahradila předtím platný pro všechny země Kjótský protokol. Tato dohoda:

- určuje dlouhodobý cíl ochrany klimatu, jímž je přispět k stabilizace nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranicí 2 °C v porovnání před průmyslovou revolucí a snažit se o to, aby nárůst teploty nepřekročil teplotní hranici 1,5 °C,
- přináší velice významnou změnu, pokud jde o závazky a povinnosti snižování emisí skleníkových plynů**. Dohoda ukládá totiž nejen rozvinutým státům s vysokou životní úrovní, ale i rozvojovým státům povinnost stanovit si vnitrostátní rekční příspěvky k dosažení cíle této dohody,**
- měla obrovský vliv na vizi EU v oblasti životního prostředí.

Na obrázku, který je níže můžeme vidět hlavní indikátor vzniku této dohody, a proč EU byla hlavním iniciátorem této dohody. Smluvními stranami jsou všechny státy pěti kontinentů a s výjimkou Ruské federace zahrnují všechny významné producenty emisí skleníkových plynů jako je EU, Čína a USA. *[5]*

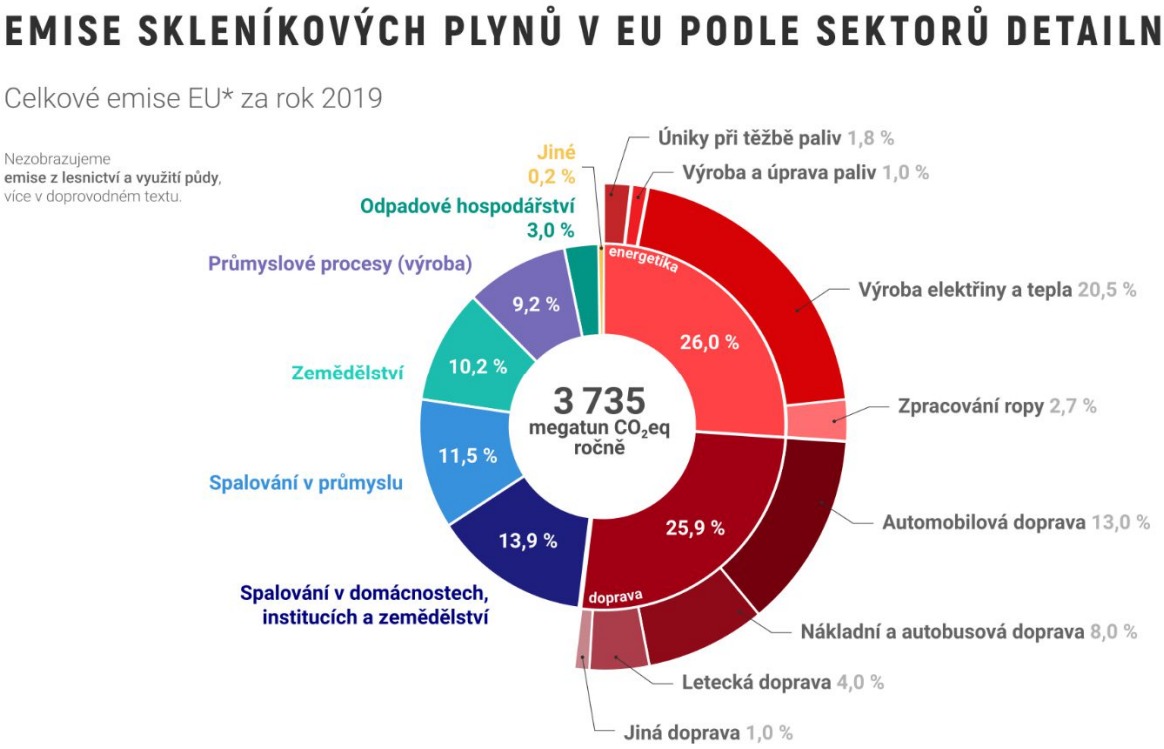


Obr. 8 - Největší producenti emisí CO_2 v období 1850–2021 v %. [25]

2.16 NOVÝ AKČNÍ PLÁN EU PRO OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

V této kapitole je popsáno, jaké jsou aktuální cíle a samotná vize Evropské unie v oblastí oběhového a odpadového hospodářství a jak si EU jednotlivé kroky argumentuje. Důležité je také zmínit, jaká je situace v ČR v porovnání s ostatními zeměmi unie.

V roce 2020 přišla Evropská komise s akčním plánem dalších opatření v oblasti oběhového hospodářství, která zahrnují mnohem širší oblast než jen odpadové hospodářství. Plán je úzce spojený se zelenou dohodou, jež má Evropu přizpůsobit a naladit přísným klimatickým cílům. Tento plán byl zveřejněn 11. března, tedy v okamžiku, kdy se v Evropě rozjela krize kolem koronaviru. Kvůli krizi se odložilo zveřejnění řady evropských strategií, například pro ochranu biodiverzity nebo spousta strategií týkajících se druhotných surovin. Akční plán se soustřeďuje nejen na odpady, ale i konec cyklu výrobků a celého životního cyklu výrobků. Snaha o účinnější využívání zdrojů se opírá o jasný fakt, že těžba a zpracování zdrojů se z poloviny podílí na emisích skleníkových plynů a je jedním z hlavních důvodů úbytku biodiverzity a nedostatku vody. Přehlednou strukturu typ odpadů podle sektoru můžeme vidět, na obrázku níže. *[1]*



Graf 4 - Emise skleníkových plynů za rok 2019 [16]

Pro upřesnění je důležité zmínit co znamená CO_2eq. Zatímco energetika, doprava a další oblasti, v nichž je zásadní spalování, produkují přímo emise CO_2, v zemědělství a odpadovém hospodářství jde především o emise metanu (CH_4) a oxidu dusného (N_2O). Ty se přepočítávají na množství oxidu uhličitého, které by mělo stejný oteplující efekt (ekvivalent CO_2).

2.16.1 Úvod a cíle akčního plánu

Planeta Země je pouze jedna, ale do roku 2050 dosáhne světová spotřeba takové výše, jako bychom měli planety tři. Očekává se, že celosvětová spotřeba materiálů, jako je biomasa, fosilní paliva, kovy a nerostné suroviny, se během příštích čtyřiceti letech zdvojnásobí, zatímco produkce odpadu se má do roku 2050 podle prognóz zvýšit o 70 %. *[15]*

Zde je několik cílů, které se Evropská komise snaží naplnit:

- klimatická neutralita do roku 2050,
- přechod EU na model **regenerativní růstu**, který umožní planetě vrátit více, než ji odebíráme,
- usilování o snížení dopadu spotřeby a zdvojnásobení míry využití oběhového materiálu v nadcházejícím desetiletí,
- zvyšování HDP EU do roku 2030 o dalších 0,5 %, čímž vznikne přibližně 700 000 pracovních míst,

- posílit průmyslovou základnu EU,
- **podpořené zakládání malých a středních podniků,**
- poskytování vysoce kvalitních, funkčních a bezpečných výrobků, které budou efektivní a cenově dostupné,
- efektivnější spolupráce s hospodářskými aktéry, spotřebiteli, občany a organizacemi občanské společnosti čistší a konkurenceschopnější Evropa,
- **vytvoření silného a uceleného rámce výrobkové politiky**, díky němuž se udržitelné produkty, služby a obchodní modely stanou pravidlem a spotřební návyky se změní tak, že především již nebude vznikat žádný odpad,
- dobře fungující vnitřní trh s vysoce kvalitními druhotnými surovinami,
- **úsilí o zavedení celosvětového oběhového hospodářství,**
- rozvoj spolehlivého monitorovacího rámce, který přispívá k měření kvality života nad rámec HDP. *[15]*

2.16.2 Rámec udržitelné výrobkové politiky

Evropská unie se v oblasti rámce udržitelné výrobkové politiky zaměřuje hlavně na nástroje, jako je **ekoznačka EU nebo kritéria EU pro zadávání zelených veřejných zakázek,** které mají sice širší působnost, ale menší dopad z důvodu omezení vyplývajících z dobrovolných přístupů. Neexistuje totiž žádný komplexní soubor požadavků, který by zajišťoval, aby všechny výrobky uváděné na trh EU byly stále udržitelnější a splňovaly podmínky oběhovosti. V oběhovém hospodářství budou upřednostňovány skupiny výrobků identifikované v rámci hodnotových řetězců uvedených v akčním plánu, jako jsou informační technologie, elektronika, textilní výrobky, nábytek a meziprodukty s vysokým dopadem na životní prostředí. *[15]*

V rámci této legislativní iniciativy zváží Komise stanovení zásad udržitelnosti a jiných vhodných způsobů regulace těchto aspektů:

- zvýšená recyklovaných materiálů ve výrobcích,
- umožnění repasování a vysoce kvalitní recyklace,
- prodloužení životnosti výrobků a jejich opětovné použití,
- snížení uhlíkové a environmentální stopy,
- **omezení výrobků s jednorázovým použitím,**
- zavedení **zákazu likvidace neprodaného zboží nepodléhajícího zkáze,**
- podpora modelů „**produkt jako služba**“ nebo jiných modelů, u nichž výrobce zůstávají vlastníky výrobků nebo nesou zodpovědnost za jejich výkonnost během celého životního cyklu.

- upřednostňování potenciálu digitalizace informací o výrobcích (digitální pasy, označování a vodoznaky). *[15]*

2.16.3 Klíčové hodnotové řetězce produktů

Elektronika a IKT

Elektrická a elektronická zařízení dále přestavují nejrychlejší rostoucí tok odpadů v EU, přičemž současná míra růstu činí 2 %. Odhaduje se, že v Evropské unii se zrecykluje pouze 40 % elektronického odpadu. Pokud jsou plně nebo z části funkční výrobky vyhozeny, protože není možné výměna baterií, software již není dále podporován nebo nelze zpětně získat materiály použité při výrobě těchto produktů, dochází ke ztrátě hodnoty. Přibližně dva ze tří Evropanů by chtěli své stávající digitální přístroje používat déle, pokud se příliš nenaruší jejich funkčnost. Iniciativa v oblasti elektroniky se týká především:

- regulační opatření pro elektroniku včetně tabletů, mobilních telefonů podle směrnice o ekodesignu, aby se při navrhování přístrojů zohledňovala jejich energetická účinnost, opravitelnost a dlouhá životnost (toto opatření se týká veškeré elektroniky),
- stanovení elektroniky a IKT jako vysoce prioritního odvětví pro uplatňování **„práva na opravu“**, včetně práva na aktualizace zastaralého softwaru,
- přezkum pravidel EU týkajících se **omezení nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních** (REACH),
- opatření týkajících se nabíječek pro mobilní telefony a podobných zařízení – **zavedení společné nabíječky,**
- zavedení EU vratného systému pro zpětný odběr nebo odprodej starých mobilních telefonů. *[15]*

Baterie a vozidla

Podle EK jsou vozidla a udržitelné baterie základem pro mobilitu v budoucnosti. Aby vzrostl oběhový potenciál baterií, EK navrhne nový regulační rámec pro baterie. Opatření v této oblasti se týkají hlavně pravidel týkajících se obsahu recyklovatelného materiálu, požadavků udržitelnosti, transparentnosti pro baterie a sběru odpadních olejů. *[15]*

Obaly

V roce 2017 dosáhl odpad z obalů v EU rekordní úrovně – 173 kg na osobu, což je nejvyšší zaznamenané množství v historii. EK zreviduje směrnici 94/62/ES s cílem velmi **zpřísnit povinné**

základní požadavky na obalové materiály, které mají být na evropském trhu povoleny, a zváží další opatření. V této oblast zaměřuje akční plán hlavně na:

- snížení nadměrného balení a odpadu z obalů,
- podporu **ekodesignu, který bude více zohledňovat opětovné používání a recyklovatelnost obalů,**
- posouzení celoevropského značení, které usnadní **správné třídění obalového odpadu u zdroje,**
- pitnou vodu, která by mohla být dostupná na veřejných místech za účelem **snížení závislosti** na PET lahvích.

Plasty

Každým rokem se v EU spotřeba plastů zvyšuje tak, že vyvolává vážné obavy ve veřejnosti. Je tedy iniciativa zvýšit využívání recyklovaných plastů a přispět k udržitelnějšímu používání plastů. EK navrhne závazné požadavky na obsah recyklovatelného materiálu a **opatření ke snížení množství odpadu pro klíčové výrobky, a to obalové materiály, vozidla a stavební materiály**. Od roku 2021 se EU bude také více zaměřovat na **mikroplasty** v životním prostředí tím, že:

- omezí **záměrné přidávání mikroplastů** do výrobků,
- vypracuje více opatření týkající se normalizace, označování, certifikace a regulace, pokud jde o uvolňování mikroplastů,
- odstraní mezery ve vědeckých poznatcích týkajících se rizika a výskytu mikroplastů v **pitné vodě, potravinách a životním prostředí.** *[15]*

Textilní výrobky

Odhaduje se, že na nové textilní výrobky se na světě recykluje méně než 1 % veškerého textilního materiálu, přičemž 60 % hodnoty oblečení v EU se vyrábí mimo EU. EU se snaží v oblastí textilů zaměřovat hlavně na **ekodesign, udržitelné textilie, mezinárodní spolupráci a podpora třídění, opětovného použití a recyklace**. *[15]*

Stavebnictví a budovy

Zastavěná plocha má významný vliv na mnoho odvětví hospodářství, ale i na kvalitu života nebo zaměstnanost. Vyžaduje obrovské množství zdrojů a představuje přibližně 50 % všech vytěžených materiálů. Stavebnictví je v EU odpovědné za více než **35 % celkové produkce odpadů**. EU se snaží být v této strategii soudržná v příslušných oblastech politiky:

- energetická účinnost,

- účinné využívání zdrojů,
- řízení stavebního a demoličního odpadu,
- digitalizace a dovednosti,
- kontrola nadlimitních veřejných zakázek,
- **materiálové využití.** *[15]*

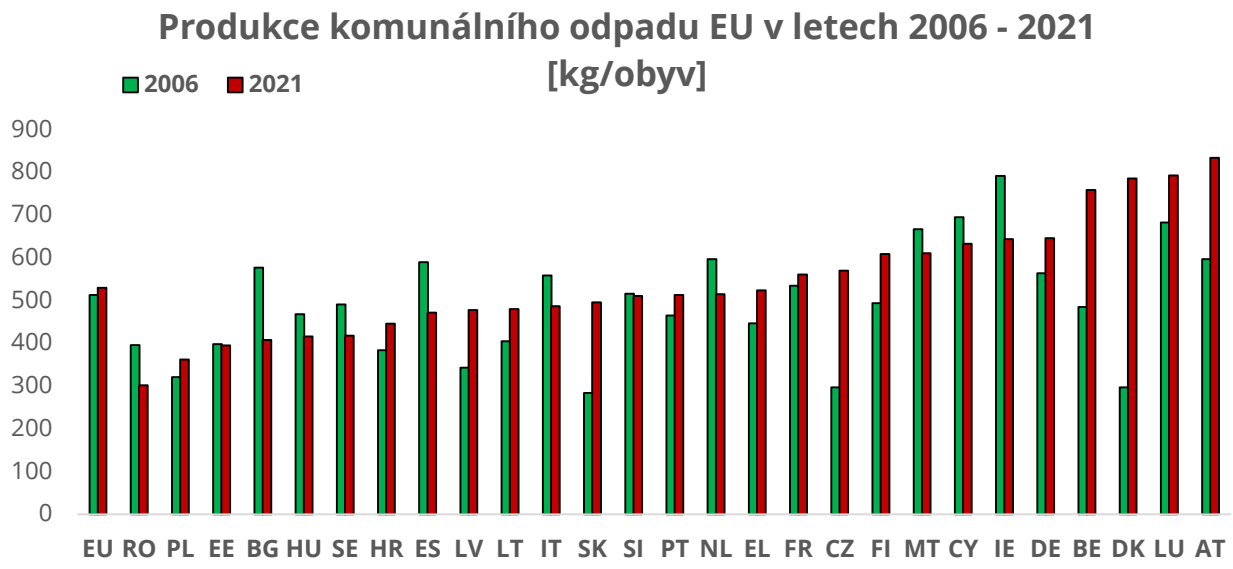
V rámci zelené dohody se vytvořila **iniciativa „renovační vlna“**. V rámci revize cílů týkajících se využití stavebního a demoličního odpadu chce EK věnovat speciální pozornost **izolačním materiálům**, které vytvářejí stále větší tok odpadů v EU.

Potraviny, voda a živiny

OH může výrazně snížit nepříznivé dopady těžby a využívání všech zdrojů na životní prostředí, ve kterém žijeme a přispět k obnově biologické rozmanitosti a přírodního kapitálu v EU. **Biologické zdroje jsou klíčovým vstupem pro hospodářství EU a jejich enormní význam se v budoucnu ještě zvýší**. V této oblasti se EK zaměří hlavně na:

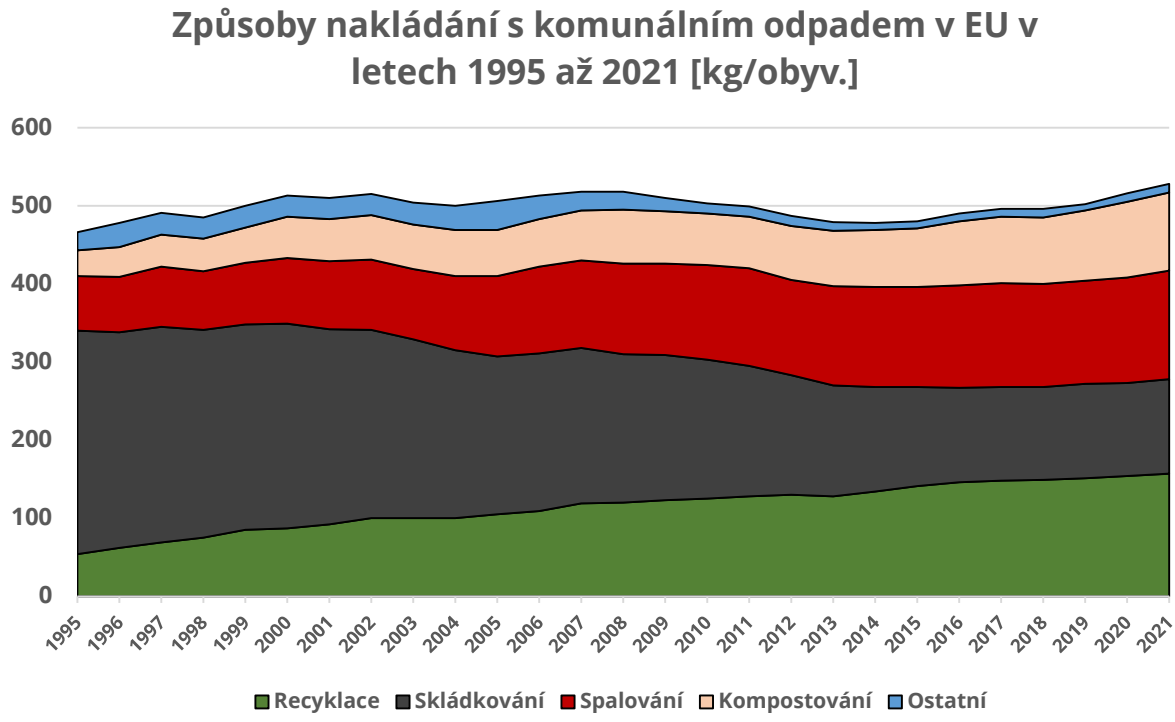
- určení rozsahu působnosti legislativy, týkající se opětovného využití, ve kterém se zaměří **na nahrazení stolního nádobí, obalů a příborů na jedno použití,**
- **usnadnění opětovného využívání vody a jeho účinnost,**
- vypracování integrovaného plánu hospodaření s živinami s cílem zajistit udržitelnější aplikaci živin a podporovat trhy pro zhodnocené živiny,
- přezkou směrnic o čistění odpadních vod a kalů z ČOV.

2.16.4 Statistiky komunálního odpadu v EU



Graf 5 - Produkce komunálního odpadu EU v letech 2006–2021 v Kg/obyv. [17]

Výše uvedený graf velmi dobře poukazuje na produkci komunální odpadu v Evropské unii jednotlivě po členských státech v letech 2006 až 2021. Je tu vidět rozdílný pohled na odpadové hospodářství v jednotlivých zemích.



Graf 6 - Způsoby nakládání s KO v EU v letech 1995 až 2021 v Kg/obyv. [17]

V dalším Grafu č. 6 můžeme vidět vývoj jednotlivých technologií v EU od roku 1995. Je zřejmé, že omezování skládkování je v legislativě EU velmi důležité. Ovšem spalování a recyklace se poměrně rychle upřednostňuje na úkor skládkování. Dokonce i kompostování pro Evropské občany je zajímavá volba. V trendu rozšiřování spaloven je ukryta vysoká produkce komunálních odpadů ve velmi vyspělých státech s **vysokou životní úrovní jako je například Dánsko nebo Německo**. *[17]*

2.16.5 Hlavní investiční cíle EU do jednotlivých oblastí

Hlavními investičními cíli EU do jednotlivých oblastí jsou:

- soustředit se na pokročilé výrobní kapacity, jako jsou digitální a další podpůrné technologie,
- vývoj alternativy k primárním surovinám a podporovat využívání recyklovaných materiálů,
- podporovat moderní design u produktů, které mají delší životnost a jsou jednodušší na opravu a recyklaci,
- stimulovat **lokální cirkulární ekonomiku,** např. místa průmyslové symbiózy, kde se odpad z jedné společnosti stává surovinou pro jinou,
- modernizace a vylepšování existujících recyklačních technologií a odpadové infrastruktury,
- podpora identifikace a odstraňování nebezpečných látek a kontaminantů z produktů, odpadu a druhotných surovin,
- investice do **chytré mobility,**
- představit ekonomické nástroje, které podporují udržitelnou spotřebu,
- poskytování **finančních prostředků pro vzdělávání v oblasti životního prostředí,**
- být **průkopníkem v oblasti zadávání veřejných zakázek.**

2.16.6 Skládkování v EU

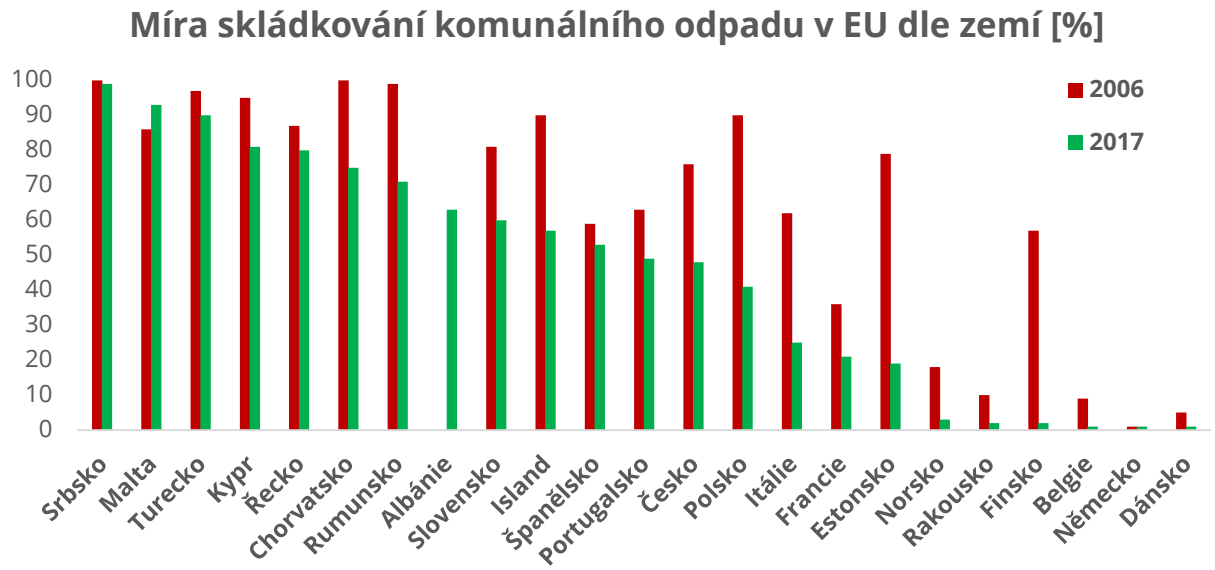
Přístup EU k nakládání s odpady je založen na hierarchii s odpady, která upřednostňuje předcházení vzniku odpadů, po němž následuje příprava k opětovnému použití, recyklace, jiné využití a následně odstranění včetně skládkování. Tato poslední možnost je nejméně žádoucí a měla by se používat pouze v případě, že je to nezbytně nutné. Skládkování může představovat riziko pro životní prostředí a navzdory technickým opatřením, jako je utěsnění dna, může snížit kvalitu podzemních a povrchových vod. Dlouhodobým cílem EU je přechod na oběhové

hospodářství, které se vyhýbá vzniku odpadu a využívá nevyhnutelný odpad jako zdroj, kdykoli je to možné.

Celkově se v EU v posledních letech zvýšila produkce odpadů, s výjimkou velkých minerálních odpadů, což představuje výzvu pro nakládání s odpady a může ohrozit cíl EU snížit závislost na skládkování. Mezi lety 2010 a 2020 však celkové množství odpadu ukládaného na skládky kleslo o 27,5 %, ze 173 milionů tun na 125 milionů tun.

Celková míra skládkování – podíl odpadu ukládaného na skládky na celkovém množství vyprodukovaného odpadu se v letech 2010–2020 snížila z 23 % na 16 %. Hlavními kategoriemi odpadů ukládaných na skládky jsou odpady z domácností a podobné odpady (SKO, odpady z tržišť, objemný odpad a odpad podobný odpadu z domácností produkovaný malými podniky, kancelářskými budovami a institucemi), zbytky z třídění a spalovací odpady (struska, popel). Všechny zbývající kategorie odpadů byly zařazeny jako ostatní odpady, které zahrnují chemické a zdravotnické odpady, recyklovatelné odpady, odpady ze zařízení, živočišné a rostlinné odpady, směsné a nediferencované materiály a běžné kaly.

Mezi lety 2010–2020 se skládkování odpadů z domácností a podobných odpadů snížilo o 57 % (40,9 mil. tun). spalovacích odpadů o 30 % (14,9 mil. tun) a ostatních odpadů o 28 % (9,3 mil. tun). Skládkování zbytků z třídění se však zvýšilo o 100 % (17,6 mil. tun). Tento nárůst naznačuje rozšíření sektoru třídění odpadů a odráží postupný přechod od skládkování k materiálovému využití odpadů, což svědčí o vyšší míře recyklace ve státech EU. [27]



Graf 7 - Míra skládkování komunálního odpadu v EU dle zemí v % [28]

Míra skládkování komunálního odpadu, který je klíčovým tokem odpadu a cílem odpadových politik, se v jednotlivých zemích výrazně liší. Mezi lety 2010 a 2020 téměř všechny země (s výjimkou Německa, které i tak skládkuje velmi malé množství odpadu) snížily svou závislost na skládkování, přičemž nejvýraznějšího snížení dosáhly Estonsko a Finsko. Některé země však dosáhly jen velmi omezeného pokroku.

V souladu se směrnicí EU o skládkách musí členské státy do roku 2035 snížit množství komunálního odpadu ukládaného na skládky na 10 % nebo méně z celkového množství vyprodukovaného komunálního odpadu. V roce 2020 této úrovně dosáhlo 9 členských států a 2 země mimo EU (Belgie, Dánsko, Finsko, Lucembursko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Rakousko, Slovinsko, Švédsko, a Švýcarsko), přičemž některé z těchto zemí spalují značné množství komunálního odpadu. [27]

Na základě průzkumu společnosti EURELCO byl zveřejněna tyto data k roku 2018:

- Údaj o celkovém množství skládek v Evropě je s největší pravděpodobností ještě větší, než se původně předpokládalo. S přiměřenou mírou bezpečnosti můžeme nyní konstatovat, že v Evropě se nachází více než 500 000 skládek.
- 90 % těchto skládek jsou ve skutečnosti skládky nesanitární, které vznikly před vydáním směrnice o skládkách. Ve většině případů nesanitární skládky postrádají požadované technologie na ochranu životního prostředí, a nakonec budou vyžadovat nákladnou sanace.
- Přibližně 80 % evropských skládek obsahuje v podstatě tuhý komunální odpad, zatímco pouze 20 % tvoří skládky obsahující specifičtější průmyslové odpady a zbytky. **Nejdůležitějším rozdílem mezi těmito typy skládek je, že první z nich jsou obvykle ve veřejném vlastnictví, zatímco druhé jsou v soukromém vlastnictví**. [29]

3 FORMULACE PROBLÉMŮ A STANOVENÍ CÍLŮ ŘEŠENÍ

Zkoumaná problematika vytváří celou řadu problémů, které je třeba popsat. Je potřeba si stanovit problémovou situaci a definovat cíle v praktické části této práce. Ta bude rozdělena do dvou samostatných kapitol.

Problémová situace vzniká už samotným skládkováním, se kterým je spojeno velké množství nebezpečí a rizik. Tyto faktory musí být důkladně popsány a analyzovány pomocí vybraných metod za účelem lepší informovanosti o daném tématu. Tato část bude zpracována v kapitole „Vlastní řešení Environmentální rizika skládkování“. Cíl této kapitoly je tedy přehledně popsat všechna rizika, které představuje skládkování.

Problémová situace v další kapitole bude spočívat v tom, jak efektivně dostat informace o skládkování do povědomí širšího okolí. Hlavní cíle této kapitoly, která se bude zabývat vzděláváním širšího okolí budou:

- tvorba kontaktu s činiteli veřejné správy, kteří mají velký dosah k místnímu obyvatelstvu,
- zkombinovat vytvořené analýzy a přepracovat je na vlastní vzdělávací pomůcky,
- prezentovat a diskutovat tyto pomůcky s vytvořenými kontakty.

4 POUŽITÉ METODY

Tato část diplomové práce se zabývá stručným seznámením s použitými metodami analýzy rizik. Pro analýzu jednotlivých nebezpečných událostí spojených se skládkováním byli vybrané následující metody: Bow-tie diagram, Ishikawa diagram a srovnávací tabulka. Kombinace těchto metod se použije pro zpřehlednění problematiky skládkování.

4.1 BOW-TIE ANALÝZA

Analýza typu motýlek je grafické zobrazení cest od příčin určité události k jejím následkům. Ukazuje prvky řízení rizika, jež modifikují pravděpodobnou možnost výskytu události, a prvky, které modifikují následky, jestliže událost nastala. Je možné ji považovat za zjednodušenou reprezentaci stromu poruchových stavů nebo stromu úspěchů a stromu událostí. Diagramy typu motýlek lze konstruovat tak, že začínají od stromu poruchových stavů a stromu událostí, ale častěji je kreslí tým přímo ve scénáři workshopu. *[20]*

Tato analýza se používá k zobrazení a sdělování informací o rizicích v situacích, kde má událost řadu možných příčin a následků. Zde je několik příkladů kladů a záporů spojené s touto metodou.

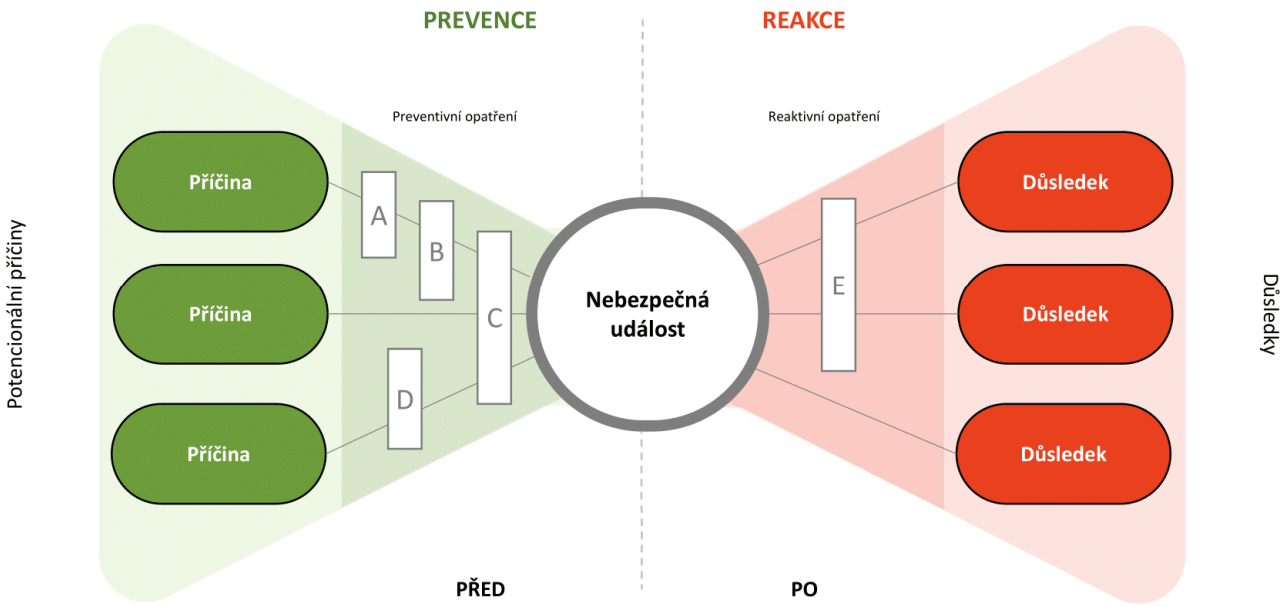
Silné stránky:

- lze jí jednoduše porozumět a poskytuje jasnou obrazovou reprezentaci události a jejích příčin a následků a jejich příčin a následků,
- může se využívat na pozitivní nebo negativní následky,
- k použití není potřeba odborných znalostí vysoké úrovně.

Omezení:

- může příliš zjednodušovat složitější situace, hlavně v případech, kde se usiluje o kvantifikaci. *[20]*

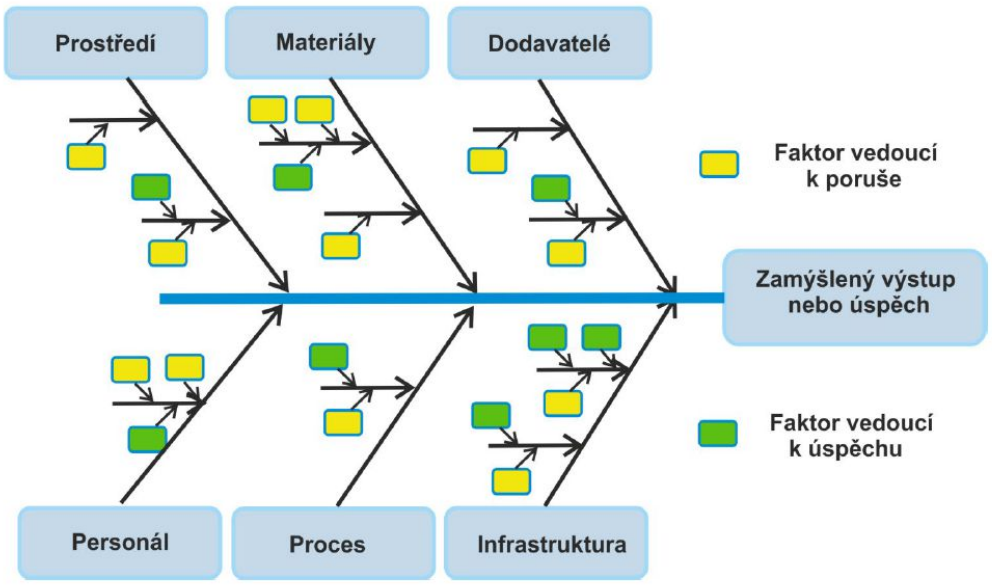
Pro jednoduchou ukázku je diagram zobrazen v obrázku č. 9.



Obr. 9 - Ukázka analýzy typu motýlek [vlastní]

4.2 ISHIKAWA DIAGRAM

Ishikawova analýza používá týmový přístup k identifikaci možných příčin jakékoliv nebo nežádoucí události, důsledku, problému nebo situace. Možné přispívající faktory se uspořádají do širších kategorií k pokrytí lidských, technických a organizačních příčin. Informace se zobrazuje v diagramu rybí kosti (Ishikawův diagram). *[20]*



Obr. 10 - Ishikawův diagram – vzorová ukázka [20]

Ishikawovu analýzu lze používat, když se provádí analýza kořenových příčin událostí, které nastaly, nebo identifikování faktorů, jež by mohly přispívat k výstupům, které doposud nenastaly. Metodu lze používat ke zkoumání situací na jakékoliv úrovní v organizace v průběhu jakéhokoliv časového období. *[20]*

5 VLASTNÍ ŘEŠENÍ – ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA SKLÁDKOVÁNÍ

Hlavní cíl této diplomové práce je popsat environmentální rizika spojená se skládkováním odpadu. Tento problém bude rozčleněn do několika fází. Jako první je důležité popsat hlavní **technologické zásady** výstavby skládky a poté analyzovat samotná rizika, která vznikají právě se skládkováním.

5.1 VÝBĚR LOKALIT PRO ZAKLÁDÁNÍ SKLÁDEK

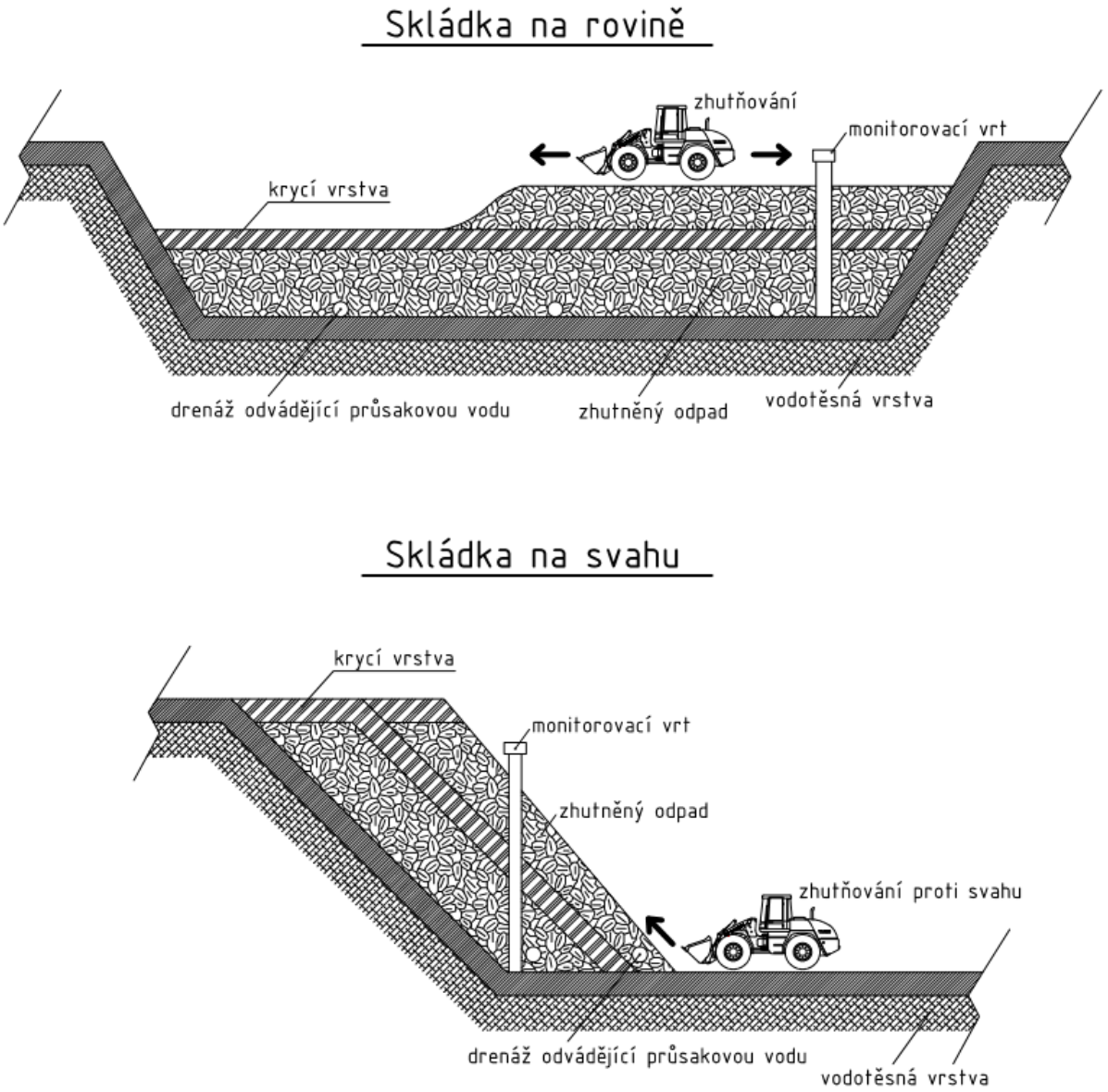
Budování nových skládek je omezováno nejen přírodními podmínkami, ale i řadou místních, celospolečenských a resortních zájmů v území, které se opírají o příslušné zákony, směrnice, normy a jiné předpisy. Výběr lokality pro zakládání skládky se posuzuje z těchto hledisek:

1. Ochrana životního prostředí.
2. Technické realizovatelnosti, provozu a hospodárnosti výstavby.
3. Společenské závažnosti jiných zájmů.

Vhodnost místa skládky se posuzuje na základě:

- vodohospodářské podmínky (ochrana vodních zdrojů),
- geologické a hydrogeologické podmínky,
- podmínky ochrany přírody a krajiny,
- podmínky lesního hospodářství (zakládání skládek a znečištění lesa odpady zakázáno),
- podmínky zemědělské výroby,
- podmínky rekreace,
- podmínky ochrany inženýrských sítí (ochranná pásma od dopravních sítích, 25–100 m, plynovody, produktovody, ropovody a elektrorozvodná zařízení). *[19]*

5.2 ZÁSADY ŘÍZENÉHO SKLÁDKOVÁNÍ



Obr. 11 - Vzorová schémata skládek ve svahu a na rovině [vlastní]

Moderní skládka skupiny S-OO a S-NO je vybavena řadou technologických inovací, které ve svém komplexu umožňují přijímat, evidovat a ukládat odpady, a dále musí být vybavena zařízením na nakládání s výluhovými vodami a čerpání skládkového plynu, které vznikají v průběhu v tělese skládky. Nedílnou součástí výbavy skládky je soubor monitorovacích prvků sloužících obsluze skládky ke kontrole bezpečnosti a bezporuchovosti jejího provozu. *[19]*

Na skládkách často hrozí nebezpečí průniku skládkových vod do okolního prostředí. Skupiny skládek S-OO a S-NO musí být podle regulací odpovídajícím způsobem těsněny a provozovány. Měli by tedy splňovat několik podmínek:

- první vrstva od základové spáry se doporučuje minerální těsnění s koeficientem menším než 1.10^{-9} m/s,
- další vrstvu by měly tvořit folie z vysokohustotního polyethylenu (PEHD) minimální tloušťky 1,5 mm, které se používá oboustranně hladká a na svazích z důvodu odstranění smykových ploch zdrsněná (folie se proti proražení odpadem chrání odpadem netkanou textilií a vrstvou pneumatik prosypávaných vhodným jemnozrnným materiálem),
- plyn čerpaný ze skládky se podle kvality, která je dána obsahem methanu (20-65 %), využívá energeticky v kogenerační jednotce nebo se jako jalový spaluje přímo v hořáku,
- odpady jsou rovnoměrně naváženy do vhodně upravených prostor,
- odpady jsou zhutňovány v asi půlmetrových vrstvách a v mírném sklonu až do výše 2 m,
- zhutněný odpad je denně shora i ze stran pokrýván asi 20 cm silnou vrstvou vhodné zeminy,
- skládka se po konečném zaplnění musí rekultivovat což umožňuje její následné využití,
- optimální skládka komunálních odpadů by měla být co nejhlubší a měla by mít co nejmenší povrch,
- **tvar a hloubka tělesa hraje velmi důležitou roli při vzniku nebezpečného skládkového plynu, způsobu jeho migrace, sycení odpadu vodou a ohrožení životního prostředí okolí skládky,**
- příliš mělká tělesa jsou náchylná k „**otravě kyslíkem**“, nadměrné kontaminaci průsakových vod a zastavování biodegradačních procesů,
- v **dobře hutněné skládce** dochází rychle k anaerobizaci – vytěsnění vzduchu, zastavením rozkladů se omezuje zápach, hutněním se omezuje snos lehkých podílů odpadu větrem i aktivita nežádoucích živočichů jako jsou hlodavci nebo ptáci,
- čím důkladnější hutnění, tím na zhutněné ploše vzniká požár obtížně a pokud vznikne, dá se jen s lehkými obtížemi uhasit, *[19]*
- pro hutnění se využívají kompaktory, které jsou na ukázku v Obr. č. 12.

Obr. 12 - Ukázkový odpadový kompaktor [26]

5.3 SKLÁDKOVÁNÍ JAKO ZDROJ NEBEZPEČÍ

Právě metoda skládkování patří mezi nejméně náročný způsob odstraňování odpadů. Ale přináší velkou řadu problémů, které je nutné řešit, mezi nejzávažnější řadíme:

- vývin skládkového plynu v tělese skládky,
- stabilita tělesa skládky, jeho sedání a splachy,
- prašnost, úlety materiálu a pachy,
- výtoky průsakových vod (výluhů) z tělesa skládky,
- koncentrovaný výskyt hlodavců a ptáků na skládce,
- hlučnost z provozu skládky.

Průsakové vody

Zdrojem průsakových vod jsou dešťové srážky, voda vznikající při biodegradaci organické hmoty a voda vytlačovaná z pórů v důsledku zatížení tělesem skládky. Jako první probíhá nasycení vodní kapacity skládky a po jejím překročení dochází k výronu průsakových vod buď do propustného podloží a odtud do podzemních vod, nebo při nepropustném podloží na povrch a odtud do povrchových vod. Jsou to tedy sirné sloučeniny, těžké kovy a syntetické organické sloučeniny. *[18]*

Možné řešení a zpracovatelské postupy:

- čerpání do městských čistíren zároveň s čistírenskými kaly,
- postupné rozstřikování po loukách, uzavřených skládkách nebo zatravněných plochách (odpady a půda pak působí jako biofiltr a fyzikální filtr),
- fyzikálně-chemické zpracování (vápna, chlorid železitý…).

Kyslík

Kyslík je pro všechny methanogenní bakterie prudkým jedem a v odpadech, ke kterým má dlouhodobý přístup, žádný methan vznikat nemůže. Nejzávažnější příčiny a důsledky dlouhodobého přístupu vzduchu jsou:

- špatná nebo nesprávně použitá technologie ukládání – každý dovezený odpad musí být zahrnut a kompaktován cca do 5.min,
- „skládkování přes sypnou hranu“ – kompaktor se během hutnění pohybuje pouze horizontálně a ponechává svah a bázi sypné hrany bez hutnění. *[19]*

Skládkový plyn

Je plynný produkt biochemického rozkladu organických látek obsažených v tuhých komunálních odpadech. Hlavní podmínky pro vznik skládkového plynu jsou:

- přítomnost vody,
- přítomnost reagujících substrátů,
- nepřítomnost kyslíku,
- dostatečná teplota.

Systémy pro odplynění skládky jsou:

- vertikální – sběrné studny nebo vrty,
- horizontální – drenáže, horizontální vrty,
- kombinované – drenáže, vertikální vrty.

Škodlivé vlivy plynných emisí jsou:

- nepříjemný zápach stopových složek skládkového plynu,
- nebezpečí explozí nebo udušení v uzavřených prostorách,
- nepříznivé ovlivnění rostlinných porostů na skládce i v blízkém okolí. *[19]*

Kontaminovaná půda

Půda je velice kompaktní systém, které se skládá z půdního vzduchu, půdní vody, anorganických pevných materiálů a organických pevných materiálů. Půda má schopnost zadržovat a imobilizovat chemické látky. Její hlavní funkcí je pěstování plodin a ochrana podzemních vod.

Samotná kontaminace zeminy je důsledkem antropogenního působení. Za kontaminaci je považován stav, kdy v důsledku lidské činnosti se v podzemní vodě, zemině nebo jiné složce životního prostředí vyskytují chemické látky pro dané prostředí cizorodé svojí podstatou, koncentrací nebo množstvím.

Hlavní zdroje znečištění půd jsou:

- organické a anorganické látky v průmyslových a zemědělských závodech,
- úniky ropných produktů při jejich dopravě, čerpání a skladování,
- průsaky škodlivých látek ze starých skládek.

Tyto znečištěné půdy ztrácí svou hodnoty a jsou zcela znehodnoceny pro zemědělské použití nebo pro stavební účely.

Dekontaminace znečištěných půd můžeme provádět několika způsoby:

- přímo v místě znečištění bez nutnosti vytěžení,
- kontaminovaná zemina se vytěží a zpracuje přímo v kontaminované lokalitě,
- vytěžená zemina se odváží ke zpracováním ve stabilním závodě. *[19]*

Tabulka 5: Zdroje nebezpečí zapříčiněné se skládkováním a jejich opatření [vlastní]

	Nečastější zdroje nebezpečí spojené se skládkováním	**Bezpečnostní Opatření**
1	Vývin skládkového plynu v tělese skládky	pravidelné odčerpávání
2	Stabilita tělesa skládky	monitoring a důkladné hutnění
3	Sedání tělesa skládky	monitoring a pravidelné hutnění
4	Splachy	monitoring
5	Prašnost	kontrola těsnění a izolace
6	Úlety materiálu	oplocení tělesa
7	Pachy	pravidelné hutnění
8	Výtoky průsakových vod z tělesa skládky	drenáž a hydroizolace
9	Koncentrovaný výskyt hlodavců a ptáků na skládce	monitoring
10	Hlučnost provozu skládky	není

5.4 PROVEDENÉ ANALÝZY

Jedním z cílů této diplomové práce je identifikovat rizika, které přináší skládkování komunálního odpadu. Identifikace rizik je jeden z nejdůležitějších faktorů v oblasti skládkování. Potencionální rizika, které se identifikují ovšem nelze úplně odstranit, lze je ale z nějaké části redukovat nebo jim předcházet. Pro lepší přehled a stručnost byly vybrány analýzy v podobě Bow-Tie diagramu a Ishikawa diagramu.

5.4.1 Srovnání přístupu EU a ČR v oblasti odpadového hospodářství

Pro větší přehled, jak přistupuje k odpadové politice EU a ČR je vytvořena stručná porovnávací tabulka, která slouží pro vyjasnění pohledů na různé faktory v oblasti odpadového hospodářství z dvou různých stran. **V případě EU se myslí hlavně vyspělejší státy, které dodržují Evropské standardy, jako je například Německo, Francie nebo Finsko**. Celkově lze říci, že EU a ČR mají podobné cíle v oblasti odpadového hospodářství ale s různými prioritami a zaměřením. Hlavní faktory, ve kterých se nevýrazně liší jsou tyto:

- priorita,
- legislativní rámec,
- finanční prostředky,
- zdroje a technologie,
- podpora inovací,
- podpora oběhového hospodářství,
- skládky.

Detailněji jsou popsány v Tab. 7.

Tabulka 6: Porovnávací tabulka rozdílů přístupů EU a ČR v odpadové politice [vlastní]

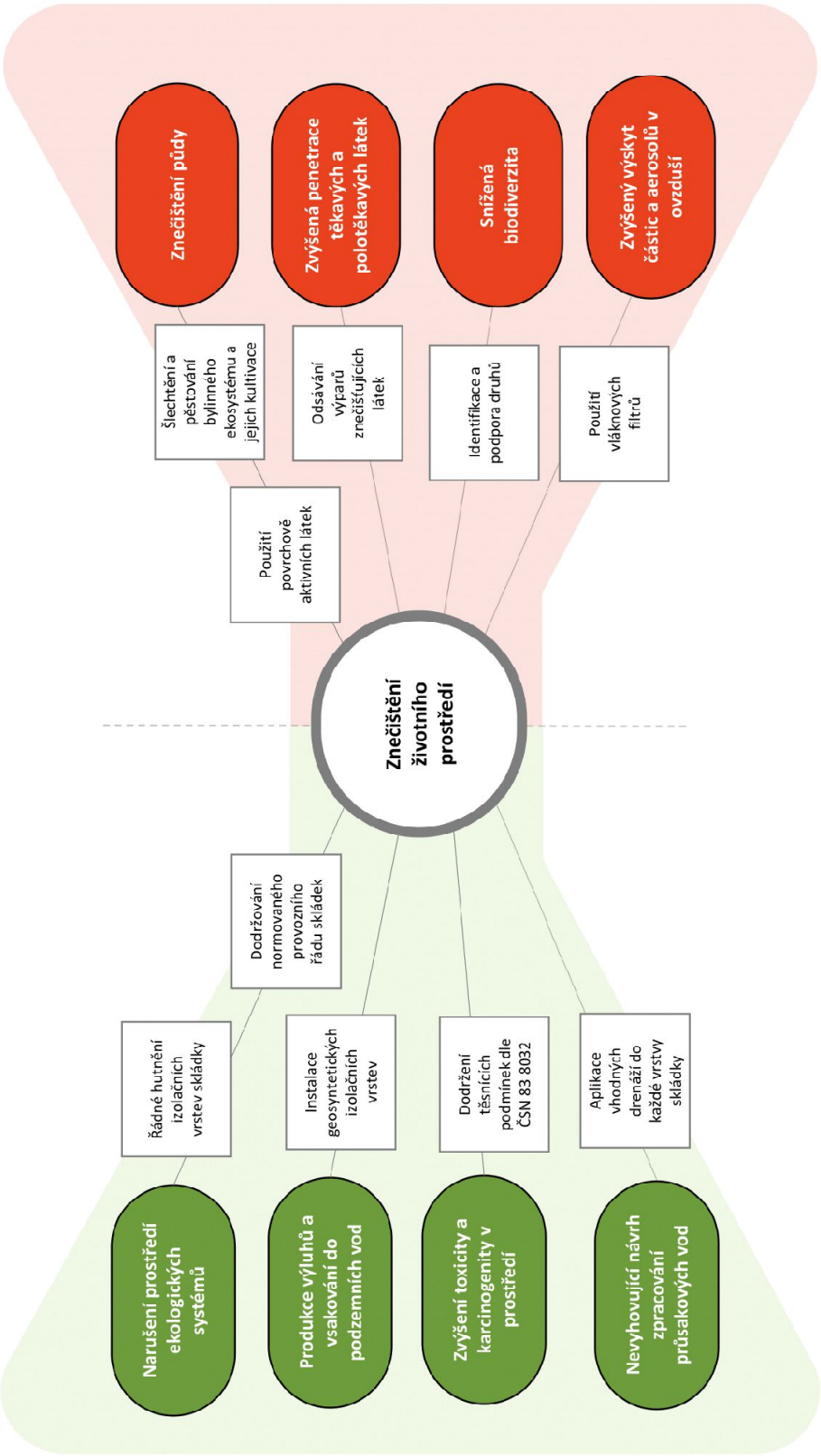
	EU	ČR
Priorita	Klade větší důraz na minimalizaci vzniku odpadu a podporu oběhového hospodářství	Soustředí se více na zlepšování sběru, třídění odpadu a snižování množství odpadu na skládkách
Legislativní rámec	Má zavedený přísný legislativní rámec v oblasti odpadového hospodářství, který stanovuje ambiciózní cíle a závazky pro všechny členské státy	Snaží se naplnit cíle EU, ale v některých případech zaostává za evropskými standardy
Finanční prostředky	Disponuje významnými finančními prostředky na podporu inovací a investic v oblasti odpadového hospodářství	Disponuje nedostatečnými finančními zdroji, a proto se musí více zaměřit na efektivní využití těchto prostředků
Zdroje a technologie	Velké zdroje a technologické možnosti, které umožňují účinné řešení komplexních problémů v oblasti odpadového hospodářství	Nemá přístup nebo finanční zdroje na využívání nejnovějších technologií
Podpora inovací	Podporuje inovace v oblasti odpadového hospodářství a finančně více podporuje výzkum a vývoj nových technologií, které mohou vést k efektivnějšímu a udržitelnějšímu hospodaření s odpady	Podpora inovací v této oblasti zatím zaostává, jsou podporované pouze vybrané technologie
Podpora oběhového hospodářství	Usiluje o přechod na oběhové hospodářství, což minimalizuje využití přírodních zdrojů a zlepšuje efektivitu hospodaření s materiály.	Snaží se také minimalizovat využití přírodních zdrojů, ale tato priorita není tak výrazná jako v případě EU
Skládky	Usiluje o snížení množství odpadu, který je ukládán na skládky, a podporu jiných způsobů nakládání s odpadem, jako je recyklace a spalování	Také usiluje o snižování množství odpadu na skládkách, ale je zde velké množství odpadu, který je ukládán na skládky oproti Evropskému standardu

5.4.2 Znečištění životního prostředí skládkami

V následujícím obrázku č.13 můžeme vidět možné příčiny této nebezpečné události, jako je narušení ekologických systémů, produkce výluhů, toxicita a důsledky jako jsou například znečištění půdy, zvýšená penetrace nebo snížená biodiverzita. V opatření můžeme vidět již zmiňované hutnění vrstev skládky, dodržování normovaného provozu atd. Byly vybrány právě ty **nejdůležitější preventivní a reaktivní opatření**, které souvisí se skládkami. Už zmiňované znečištění životního prostředí je hlavní problém, který není možné ideálně vyřešit, tak aby riziko znečištění bylo nulové a musí se přijímat spoustu opatření k zamezení této události.

V České republice se nachází velká řada zabezpečených skládek, ale i těch nezabezpečených. Právě tyto jsou nejrizikovější, co se týče ochrany životního prostředí. Aby skládka byla zabezpečená, musí splňovat celou řadu pravidel, které jsou dané v normě ČSN 83 8034 (838034). I přesto, že skládka bude splňovat tyto požadavky, tak není zcela nečinná vůči životnímu prostředí. To například znamená, že:

- skládkové plyny nejsou vždy zcela perfektně extrahovány,
- hlučnost provozu skládky má stále vliv na okolní ekosystémy,
- koncentrovaný výskyt hlodavců a ptáků na skládce,
- pachy ze skládky,
- znehodnocení půdních vrstev.

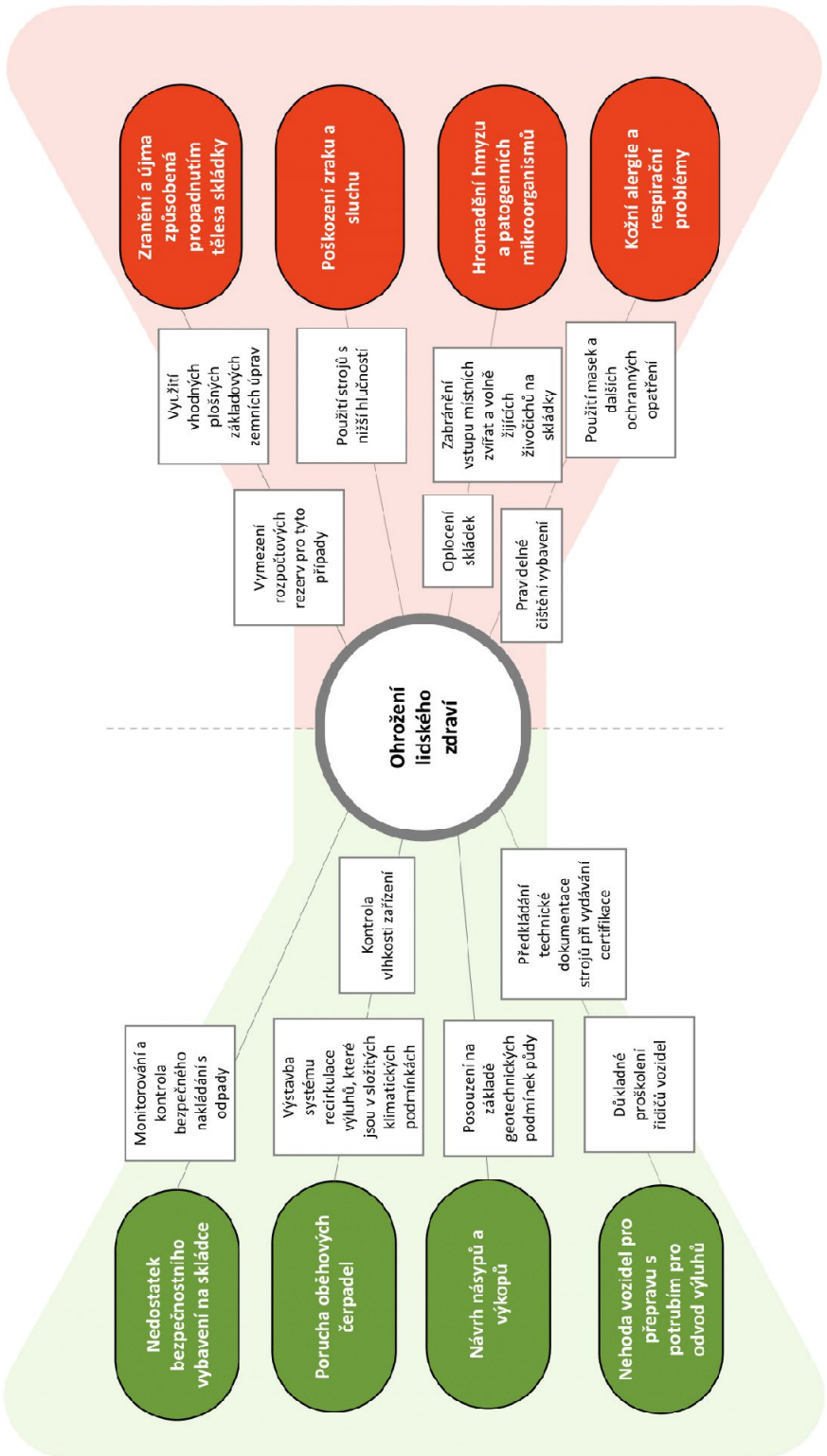


Obr. 13 - Bow-tie diagram – Znečištění životního prostředí [vlastní]

5.4.3 Ohrožení lidského zdraví

Jako další nebezpečná událost bylo vybráno ohrožení lidského zdraví, které též patří k nejdůležitějším faktorům oblasti nakládání s odpady. Skládkování je v této oblasti nejvíce spojováno s poškozením zraku, sluchu, kožními alergiemi, respiračními problémy nebo zranění způsobené propadnutím tělesa skládky. Opět byly vybrány právě ty nejdůležitější příčiny a důsledky, které ovlivňují společnost, přičemž jich je mnohem více. Diagram je znázorněn v obrázku č. 14. Právě mezi největším problémem je fakt, že tyto **reaktivní a preventivní opatření nejsou dodržovány na všech skládkách** a nedá se tedy říct, že jsou zabezpečené.

Tyto důsledky se týkají hlavně skládek, které jsou stále v provozu a nejsou uzavřené nebo zabezpečené a rekultivované. Nejčastější problémy bývají právě se zaměstnanci, které můžou mít časté kožní a respirační problémy, pokud nedodržují bezpečnostní opatření.

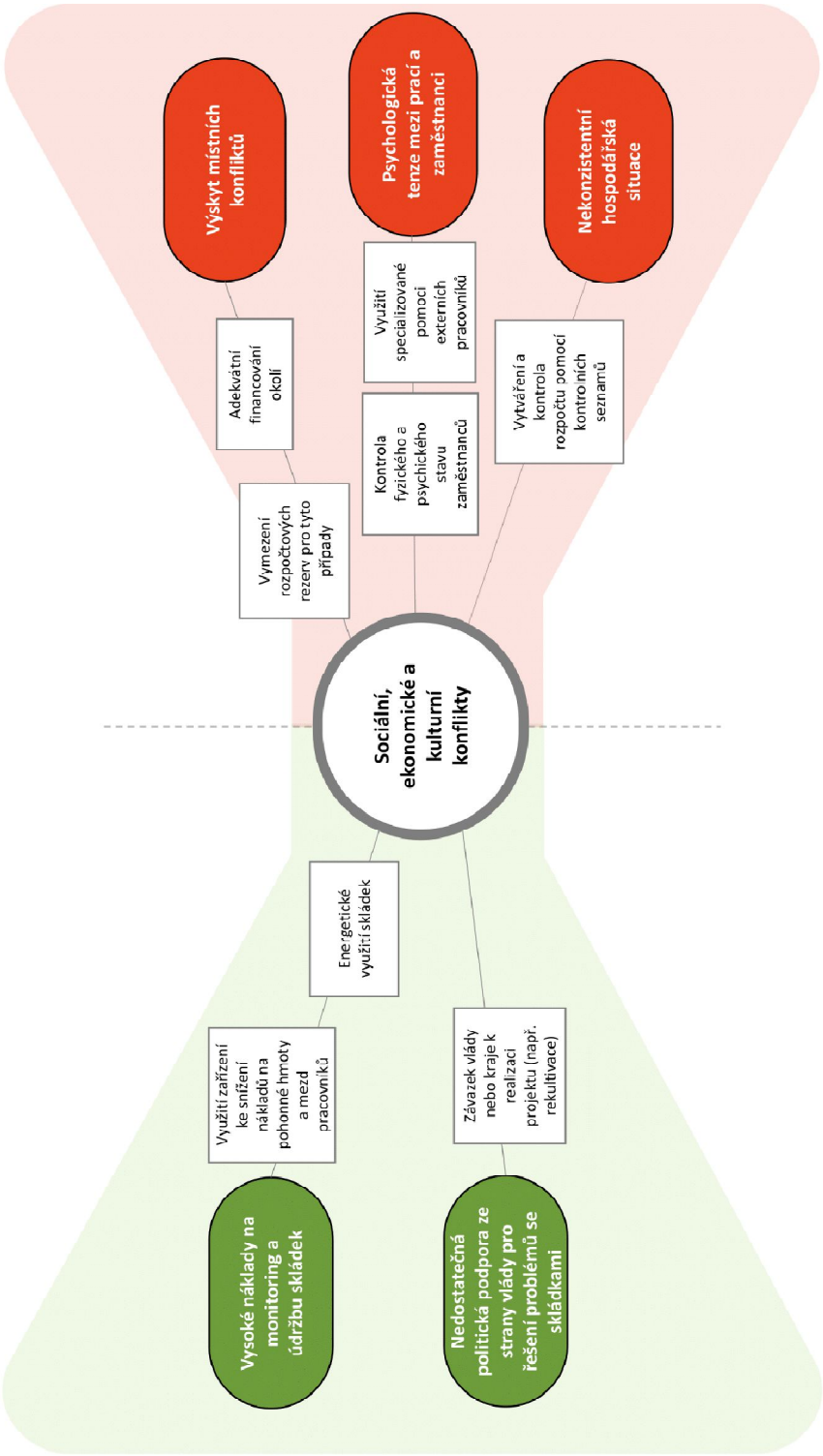


Obr. 14 - Bow-tie diagram – Ohrožení lidského zdraví [vlastní]

5.4.4 Sociální, ekonomické a kulturní konflikty

Skládky se neobejdou bez sociálních, ekonomických a kulturních konfliktů, tak jako skoro všechna zařízení, která provozují nakládání s odpady. U preventivních opatření pro vysoké náklady je vidět energetické využití skládek, které ovšem není na každé skládce a je důležité na tento fakt nezapomenout. Pro sběr skládkového plynu jsou zapotřebí vertikální nebo horizontální vrty, které umožní sběr plynu.

Pro každou skládku ovšem platí norma ČSN 83 8036, která upravuje provoz skládky a také zacházení s lidským personálem. Důsledky a příčiny v sociálních, ekonomických a kulturní konfliktů zapříčiněné skládkováním komunálního odpadu jsou znázorněné na obrázku č.15. Tyto typy konfliktů jsou právě velmi častým problémem, které se týkají vedení měst. Právě občané měst, kde se skládky budují, jsou největší odpůrci těchto záměrů, proti kterým vznáší velmi validní připomínky. Tyto připomínky jsou nejčastějším důvodem rušení projektů českých skládek.

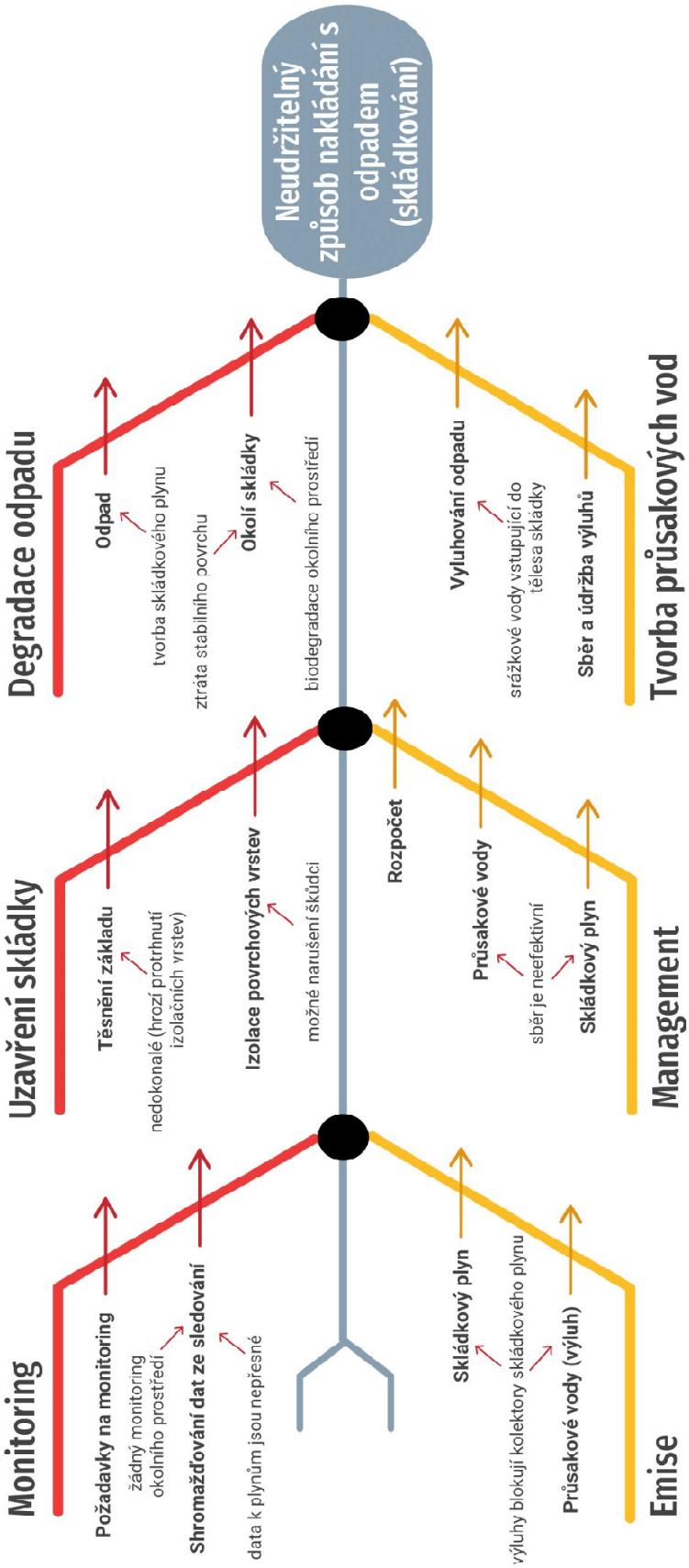


Obr. 15 - Bow-tie diagram – Sociální, ekonomické a kulturní konflikty [vlastní]

5.4.5 Ishikawa diagram – skládkování

Pro problém skládkování byl vytvořen jednoduchý ishikawa diagram, který má hlavní kategorie příčin monitoring, uzavření skládky, degradace odpadu, emise, managementu, tvorbu průsakových vod. Účelem této metody je vytvořit diskusi a brainstorming ke zkoumání situace skládkování. Cílem je také ptát se „proč?“ nebo „jak by se to mohlo stát?“ s cílem prozkoumat příčiny a ovlivňující faktory v každé kategorii. Ishikawa diagram zaměřený na skládkování a je znázorněn na obrázku č.16. Faktory, které jsou představeny v diagramu:

- degradace odpadu,
- uzavření skládky,
- tvorba průsakových vod,
- management,
- emise,
- monitoring.



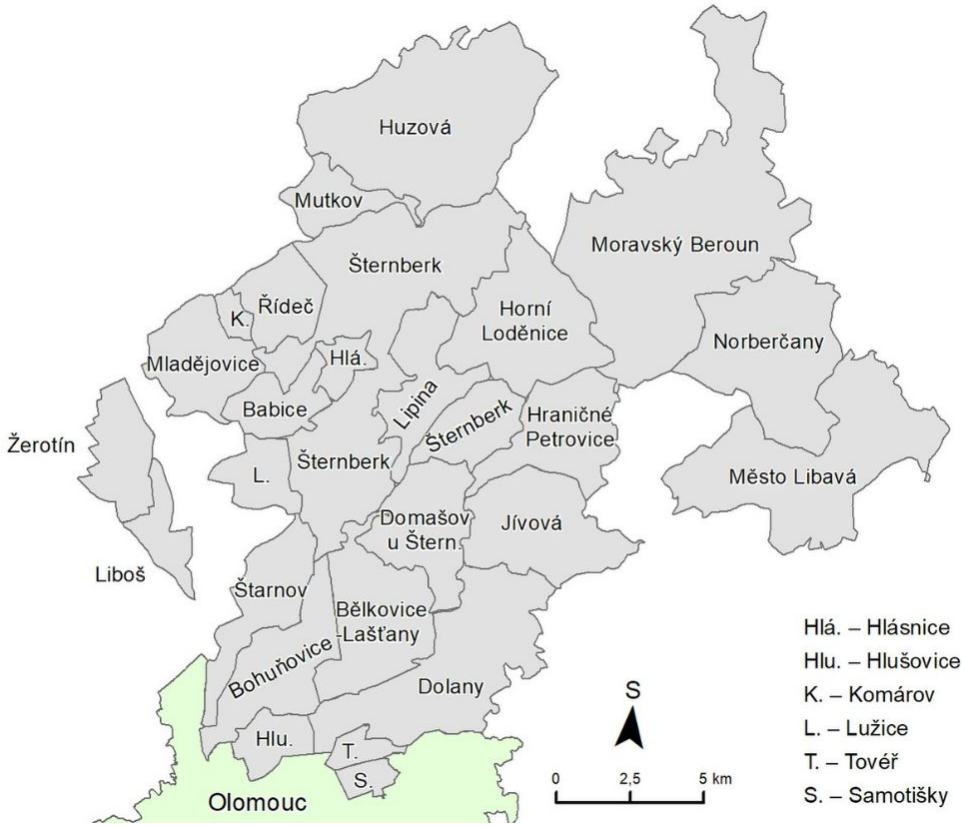
Obr. 16 - Ishikawa Diagram – skládkování [vlastní]

6 VLASTNÍ ŘEŠENÍ – VZDĚLÁVACÍ POMŮCKY PRO MIKROREGION ŠTERNBERSKO

Jako další část byla vybrána tvorba vzdělávacích pomůcek v oblasti emisí, klimatu, životního prostředí a nakládání s odpady pro mikroregion Šternbersko. Tyto vytvořené pomůcky byly konzultovány s členem rady města a členem komise pro životní prostředí Leo Czabem a Ing. Zdenou Jurečkovou, která zastává pozici vedoucí oddělení samosprávy a správce rozpočtu OŽP města Šternberk.

6.1 MIKROREGION ŠTERNBERSKO

Mikroregion jako dobrovolný svazek obcí byl založen 26. června 2015 na ustavující valné hromadě. Jako volné sdružení obcí však existuje mikroregion již od roku 1998. K 1.1.2020 na území mikroregionu s rozlohou 411,2 km^2 žilo 38 422 obyvatel. Přirozeným centrem mikroregionu je město Šternberk. Dopravní osou území je komunikace Olomouc-Opava a železniční trať Olomouc – Uničov. Území je pestré a charakterizuje ho jak úrodná Haná, tak kopcovitý a lesnatý reliéf Nízkého Jeseníku. Nyní se skládá z 29 obcí, které se právě nacházejí v blízkosti města Šternberk. Pro detailnější informace je přiložen obrázek č. 17.



Obr. 17 - Mapa členských obcí mikroregionu Šternbersko [21]

Původním cílem založení mikroregionu bylo iniciovat spolupráci obcí na místní úrovni, nalézat společné řešení problémů, umožnit lepší přenos informací mezi obcemi, zpracovávat projekty a připravovat se k účasti na regionálních projektech vedoucích k revitalizaci venkovského prostoru regionu. V roce 2015 byla zpracována nová strategie mikroregionu, ve které byly vytyčeny priority, a v rámci této se aktuálně připravují a realizují společné projekty z oblasti strategického rozvoje, životního prostředí, cykloturistiky a meziregionální spolupráce.

V následujících letech se chce mikroregion zaměřovat nadále na poradenskou činnosti pro členské obce a školy, ale i na další společné projekty, které přinesou finanční prostředky obcím mikroregionu. *[22]*

6.2 VZDĚLÁVACÍ POMŮCKY PRO MIKROREGION

Po diskusi s vedením města na téma „Skládkování jako jedna z příčin změny klimatu“ byl upřednostněn názor, že vedení právě malých měst v regionu by uvítalo vzdělávací pomůcky v oblasti skládkování a klimatické změny. Tato část byla rozdělena do 3 částí:

- tvorba „factsheetu“ o skládkování,
- prezentace provedených analýz rizik (bow-tie, ishikawa),
- pomocná infografika v oblasti klimatu v ČR.

6.2.1 Factsheet o skládkování

Jako první dokument byl vytvořen „Factsheet o skládkování“. který má nadpis „Problematika skládkování komunálního odpadu v ČR“, kde byly vyzdvihnuty aktuální problémy v oblasti skládkování v ČR jako jsou **definice, organizace spojené se skládkováním, nové změny v zákonu č. 541/2020, rizika spojená se skládkováním a možná řešení**. Tato brožura byla tvořena pro vedení malých měst, tudíž je ve zjednodušené formě, tak aby poutala pozornost. Celý tento dokument je součástí diplomové práce jako příloha č.1.

6.2.2 Prezentace provedených analýz rizik

V předchozí části této diplomové práce bylo vytvořena několik analýz rizik, které právě poté byly prezentovány vedení města. Účelem této prezentace bylo seznámení s těmito dvěma analýzami, které slouží jako pomůcky při managementu rizik. Tyto analýzy jsou také v přílohách č. 2-5.

6.2.3 Pomocná infografika v oblasti změny klimatu

Jako dodatečná dokumentace byla zpracována infografika, která sumarizuje teoretickou část této diplomová práce. Tato infografika byla vytvořena organizací Otevřená data o klimatu, a slouží pouze jako pomůcka. Například při vyvrácení dezinformací ze strany občanů mikroregionu nebo vedení města. Může také sloužit jako vzdělávací pomůcka pro obec nebo pro školy při správném citování zdroje odkud tyto infografiky pochází. Tato sumarizovaná dokumentace je přiložená k této diplomové práci v příloze č.6. Hlavní účel tvorby této dokumentace byl seznámení a vzdělání vedení města v oblasti ochrany životního prostředí, producentů emisí a celkového přehledu o problematice odpadů.

Infografika je rozdělena do několika částí. Každá stránka vypovídá o rozdílných tématech v oblasti klimatu. Témata jsou:

- celkové roční emise podle světových regionů za rok 2012,
- srovnání vybraných států a světových regionů podle ročních emisí skleníkových plynů na osobu za rok 2015 doplněné o velikost populace a celkové emise,
- celkové roční emise států EU za rok 2016,
- hodnoty emisí na obyvatele pro ČR a vybrané země EU v roce 2016,
- celkové roční emise jednotlivých států EU a jejich přepočet na obyvatele za rok 2016,
- emise skleníkových plynů v ČR podle sektorů na osobu,
- emise skleníkových plynů v ČR v letech 1990-2018,
- největší emitenti CO_2 v ČR v roce 2018.

7 DISKUSE

Diplomová práce se zaměřila na problematiku skládkování v oblasti odpadového hospodářství. Detailněji potom na environmentální rizika a ohrožení lidského zdraví. Historie a věda nám ukázali, že stavby jako jsou skládky nejsou ideální řešení. Může za to hlavně smýšlení lidí v minulosti, kdy se nakládání s odpady bralo lehkovážně a bez rozmyslu. Ještě před 30 lety lidé v České republice měli minimální produkci odpadu, který byl převážně ve formě popelu. Tudíž svoz komunálního odpadu nebyl nijak náročný na lidské zdroje nebo finance. Poté co se vyvíjela ekonomika a ČR vstoupila do Evropské Unie se produkce odpadů mnohonásobně zvýšila. Poté poptávka po likvidaci nebo odstranění odpadu velmi vzrostla a vznikl tak problém, který budou řešit naše budoucí generace.

Poslední etapou životního cyklu odpadů se stalo skládkování odpadu, které přináší velké množství problémů, a ty budou přetrvávat ještě velmi dlouho dobu. Diplomová práce poukazuje také na fakt, že každá země nakládá se svým odpadem rozdílným způsobem. Proto v některých zemích uvidíte více skládek a v dalších méně. I přes všechny moderní technologie, kterými EU disponuje, tak stále nejefektivnější omezování skládek a celkově odpadů je prevence jejich vzniku. Téměř všechny státy se soustředí hlavně na recyklaci nebo opětovné použití, přičemž málo z nich se soustřeďuje na samotnou prevenci vzniku. Nejúčinnější nástroj k prevenci vzniku odpadů je bezpochyby vzdělávání a filtrace dezinformací v oblasti odpadového hospodářství.

V mé diplomové práci jsem se snažil na tento nástroj co nejvíce poukázat. Identifikoval a popsal jsem největší rizika, které skládkování přináší. Poté jsem z těchto analýz vytvořil edukační pomůcky, které slouží jako jeden z podkladů při managementu obcí v oblasti odpadového hospodářství a již zmíněné vyvracení dezinformací v oblasti, kterou se práce zabývá. Toto téma je nesmírně důležité pro budoucí lidský rozvoj a mělo by se o něm více diskutovat, jak ve školství, tak celkové společnosti. Odpady začínají být druhotnou surovinou a jsou pro určitě firmy velmi cenným materiálem.

Práce by mohla přispět například k zvýšení povědomí o zpracovaném tématu nebo také k inspiraci pro budoucí generace, které se budou s touto problematikou setkávat. Osobně si myslím, že je toto velmi zajímavé a aktuální téma, které by se dalo rozvést ve větším spektru a mohlo by klást další důležité otázky jako je například: „Jak správně se skládkami v budoucnu naložit?“, „Zvládne Česká republika termíny a nařízení EU v oblasti odpadového hospodářství?“, „Jak vypadá skládkování mimo Evropskou Unii?“ nebo „Je spalování odpadu opravdu ta nejvhodnější volba?“. Existuje velké množství spousta témat, které by se dále měli řešit a zpracovávat.

8 ZÁVĚR

V zemích Evropské Unie se každoročně zrychluje vývoj nových produktů, které musí splňovat velmi náročné podmínky na jejich určené vlastnosti. Z hlediska odpadů to znamená, že jsou mnohem komplexnějšího charakteru, a tedy mnohem složitější na odstranění nebo opětovné využití. Státy EU tuto problematiku vnímají a pokoušejí se zavádět potřebná opatření, která vedou k prevenci vzniku odpadů nebo zefektivnění odpadové politiky, tak aby se více rozšiřovalo koncept oběhového hospodářství. Ovšem samotná snaha vládních úředníků nestačí, je potřeba více vzdělávat společnost o problematice odpadů. To se týká například vedení měst, škol, organizací, firem, a hlavně běžných domácností.

Právě prevence vzniku odpadu je tou nejdůležitější stránkou v boji proti odpadům a skládkování, které ohrožují naši společnost a životní prostředí. V práci je shrnuto velké množství faktů, které s problematikou odpadů a skládkování souvisí, tyto fakta jsou nesmírně důležitá lidem připomínat a nebrat je na lehkou váhu. Je důležité, aby si každý člověk uvědomoval, jak se s odpady nakládá nebo jak se zpracovávají. V praktické části je téma skládkování co nejvíce zjednodušená a následně diskutována s vedením města Šternberk. Po prvním zasedáním byla shoda, že je tato problematika velmi podceňovaná a bylo dohodnuto, že pro vedení města v rámci práce budou vytvořeny vzdělávací pomůcky v oblasti ochrany životního prostředí a skládkování. Hlavním cílem bylo dostat vytvořené vzdělávací pomůcky mezi širší spektrum lidí v mém okolí, což se povedlo.

Dnešní většinová společnost žije ve vědomí, že s odpady je automaticky správně a bezchybně nakládáno a už je dále nemusí řešit. Tato teze ovšem není vždy pravdivá a je potřeba dohlížet, aby byla prosazována správná politika, jak na státní, tak regionální úrovni.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1] SABÁKOVÁ, Ivana. *Časopis odpady: Nový zákon o odpadech mění pohled na skládkování a černé skládky* [online]. 23.06.2021 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://odpady-online.cz/casopis-odpady-novy-zakon-o-odpadech-meni-pohled-na-skladkovani-a-cerne-skladky/

[2] ČESKO. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541

[3] *ČSN 83 8030 (838030) Skládkování odpadů – Základní podmínky pro navrhování, výstavbu a provoz skládek*. Praha Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2018, 2018.

[4] MŽP. *ČR nastupuje trend: od skládkování ke třídění, recyklaci a materiálovému využití na maximum* [online]. 01.12.2020 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20201201-CR-nastupuje-trend-od-skladkovani-ke-trideni-recyklaci-a-materialovemu-vyuziti-na-maximum

[5] MŽP. *Komunální odpady* [online]. 2021 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/komunalni_odpady

[6] Produkce, využití a odstranění odpadů - 2021. *Český statistický úřad* [online]. 2022, 15.12.2022 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-mgyqmwjyr8

[7] *Oběhové hospodářství: definice, význam a přínos* [online]. In: 22.02.2023 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/economy/20151201STO05603/obehove-hospodarstvi-definice-vyznam-a-prinos

[8] MIHULKA, Stanislav a David STORCH. *Úvod do současné ekologie*. Portál, 2000.

[9] JANKŮ, Josef. *Analytika odpadů*. Praha: VŠCHT Praha, 2010.

[10] MŽP, ed. *Plán odpadového hospodářství České republiky pro období 2015–2024 s výhledem do roku 2035*. Praha, 2022.

[11] EKO-KOM, A.S. *Ekonomika odpadového hospodářství v roce 2021* [online]. 9. 8. 2022 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.ekokom.cz/ekonomika-odpadoveho-hospodarstvi-v-roce-2021/

[12] *ČESKO. Vyhláška č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-273*

[13] ČESKO. Zákon č. 543/2020 Sb., zákon, kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o odpadech a zákona o výrobcích s ukončenou životností. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-543

[14] AMANATIDIS, Georgios. *Účinné využívání zdrojů a oběhové hospodářství* [online]. 09-2022 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/76/ucinne-vyuzivani-zdroju-a-obehove-hospodarstvi

[15] EVROPSKÁ KOMISE. *Sdělení komise evropskému parlamentu, radě, evropské hospodářskému a sociálnímu výboru a výboru regionů: Nový akční plán pro oběhové hospodářství* [online]. In: . 11.3.2020 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098

[16] *Fakta o klimatu* [online]. [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://faktaoklimatu.cz/

[17] *Municipal waste statistics* [online]. In: . 2023 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics

[18] KULHAVÝ. *Odpadové fórum: Problematika zanášení membrán a scalingu při zpracování skládkových výluhů membránovými technologiemi* [online]. [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.odpadoveforum.cz/TVIP2018/prispevky/106.pdf

[19] *Odpady – skripta* [online]. [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: http://old.vscht.cz/uchop/udalosti/skripta/1ZOZP/odpady/odpady4.htm

[20] *ČSN EN IEC 31010 ED.2 (010352) Management rizik – Techniky posuzování rizik*. 2020.

[21] Mikroregion Šternbersko. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Mikroregion_%C5%A0ternbersko

[22] *Mikroregion Šternbersko* [online]. [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: http://www.mikroregion-sternbersko.cz/statut-mikroregionu/d-1001/p1=52

[23] *Landfill – 3D landfill* [online]. In: . [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.pngkey.com/maxpic/u2e6w7i1u2t4o0a9/

[24] *THE WASTE MANAGEMENT HIERARCHY* [online]. In: . [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://axil-is.com/blogs-articles/waste-management-hierarchy/

[25] *World emissions producers* [online]. In: . [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.wri.org/

[26] *Kompaktory odpadů* [online]. In: . [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.awpsro.cz/produkt/22

[27] *Diversion of waste from landfill in Europe* [online]. 11.11.2022 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/ims/diversion-of-waste-from-landfill

[28] *Municipal waste landfill rates in Europe by country* [online]. 2019 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/municipal-waste-landfill-rates-in#tab-chart_1

[29] *DATA LAUNCHED ON THE LANDFILL SITUATION IN THE EU-28* [online]. 2018 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: https://eurelco.org/2018/09/30/data-launched-on-the-landfill-situation-in-the-eu-28/

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

OŽP – ochrana životního prostředí

ČR – Česká republika

MŽP – ministerstvo životního prostředí

EIA – vyhodnocení vlivů na životní prostředí (environmental impact assesment)

ČOV – čistírna odpadních vod

EU – Evropská unie

OZV – obecně závazná vyhláška

ISPOP – integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností

SKO – směsný komunální odpad

IKT – informační a komunikační technologie

REACH – zkratka pro chemickou politiku Evropské unie – registrace, autorizace, evaluace

EK – Evropská komise

OH – oběhové hospodářství

BE – Belgie

BG – Bulharsko

HR – Chorvatsko

CY – Kypr

CZ – Česká republika

DK – Dánsko

EE – Estonsko

FI – Finsko

FR – Francie

DE – Německo

GR – Řecko

HU – Maďarsko

IE – Irsko

IT – Itálie

LV – Litva

LT – Lichtenštejnsko

LU – Lucembursko

MT – Malta

NL – Nizozemsko

PL – Polsko

PT – Portugalsko

RO – Rumunsko

SK – Slovensko

SI – Slovinsko

ES – Španělsko

SE – Švédsko

GB – Velká Británie

11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Cíle ČR v letech 2025–2035 [5].....23

Tabulka 2: Produkce a nakládání s komunálními odpady v ČR 2009-2021 [5] 24

Tabulka 3: Produkce a nakládání s celkovými odpady v ČR 2009–2021 [5] 24

Tabulka 4: Soustava indikátorů odpadového hospodářství pro rok 2021 [5].....25

Tabulka 6: Zdroje nebezpečí zapříčiněné se skládkováním a jejich opatření [vlastní] 58

Tabulka 7: Porovnávací tabulka rozdílů přístupů EU a ČR v odpadové politice [vlastní].....60

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Ukázka jednoduchého 3D modelu vrstev skládky [23] 16

Obr. 2 - Hierarchie odpadového hospodářství [24] 19

Obr. 3 – Schématická ukázka nastavení poplatků za komunální odpad [11] 33

Obr. 4 - Schématická ukázka hlášení stavu komunálního odpadu obcí [11] 34

Obr. 5 - Celkové náklady za odpady dle krajů v roce 2021 v Kč/obyv. [11] 36

Obr. 6 - Celkové náklady za komunální odpady dle krajů v roce 2021 v Kč/t. [11] 37

Obr. 7 - Náklady na odstranění KO na skládce dle krajů v roce 2021 v Kč/t. [11] 37

Obr. 8 - Největší producenti emisí CO_2 v období 1850–2021 v %. [25] 39

Obr. 9 - Ukázka analýzy typu motýlek [vlastní] 51

Obr. 10 - Ishikawův diagram – vzorová ukázka [20] 51

Obr. 11 - Vzorová schémata skládek ve svahu a na rovině [vlastní] 54

Obr. 12 - Ukázkový odpadový kompaktor [26] 56

Obr. 13 - Bow-tie diagram – Znečištění životního prostředí [vlastní] 62

Obr. 14 - Bow-tie diagram – Ohrožení lidského zdraví [vlastní] 64

Obr. 15 - Bow-tie diagram – Sociální, ekonomické a kulturní konflikty [vlastní] 66

Obr. 16 - Ishikawa Diagram – skládkování [vlastní] 68

Obr. 17 - Mapa členských obcí mikroregionu Šternbersko [21] 69

13 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Struktura nákladů obcí v roce 2021 v ČR [11].....35

Graf 2 - Struktura nákladů obcí v roce 2021 v ČR [11].....35

Graf 3 - Struktura nákladů obcí v roce 2021 v ČR v Kč/obyv. [11].....36

Graf 4 - Emise skleníkových plynů za rok 2019 [16] 40

Graf 5 - Produkce komunálního odpadu EU v letech 2006–2021 v Kg/obyv. [17].....45

Graf 6 - Způsoby nakládání s KO v EU v letech 1995 až 2021 v Kg/obyv. [17].....45

Graf 7 - Míra skládkování komunálního odpadu v EU dle zemí v % [28] 47

14 PŘÍLOHY

Příloha 1 – Factsheet o skládkování – Problematika skládkování komunálního odpadu

Příloha 2 – Bow-tie analýza – Znečištění životního prostředí

Příloha 3 – Bow-tie analýza – Ohrožení lidského zdraví

Příloha 4 – Bow-tie analýza – Kulturní, ekonomické a sociální konflikty

Příloha 5 – Ishikawa diagram – Skládkování

Příloha 6 – Infografika jako pomůcka – emise, životní prostředí

Příloha 1

Problematika skládkování komunálního odpadu v ČR

Co je skládka?

Nový zákon č. 451/2020 Sb. definuje skládku odpadu jako "zařízení pro odstranění odpadů pomocí jejich řízeného povrchového nebo podpovrchového ukládání". Skládka může být umístěna pouze na pozemku určeném k tomuto účelu územním rozhodnutím a stavebním povolením podle stavebního zákona.

Proč je skládkování komunálního odpadu v ČR problém?

Až polovina komunálních odpadů z domácností se v ČR stále skládkuje. Již za 5 let musí Česká republika recyklovat veškerý svůj komunální odpad z 55 %. **Dnes se jí to daří pouze ze 41 %**. Aby se Česku podařilo vyhnout finančnímu postihu, musí ukončit skládkování recyklovatelných a biologicky rozložitelných odpadů dříve než v zákoně nyní navrhovaném roce 2030.

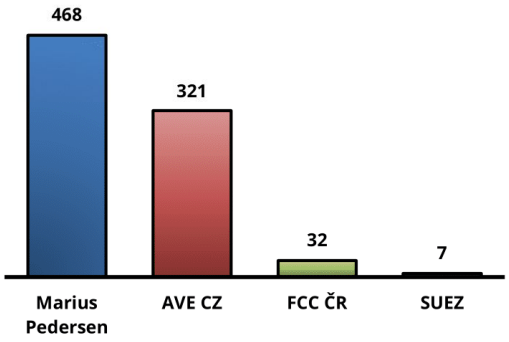
Zdroj: Envigroup

- **V ČR SE NACHÁZÍ PŘES 181 ZABEZPEČENÝCH SKLÁDEK**
- **NEJVĚTŠÍ Z NICH JE ĎÁBLICKÁ SKLÁDKA U PRAHY**
- **SKLÁDKY V ČR Z VĚTŠINY OVLÁDÁ TZV. „SILNÁ ČTYŘKA", FCC, MARIUS PEDERSEN, SUEZ, AVE**

ODPADY JSOU HLAVNĚ BYZNYS, TEPRVE POTOM EKOLOGIE

Lidé z byznysu se shodují, že skládkování zajišťovalo firmám během uplynulých třiceti let velmi slušné a stálé příjmy. Z peněz, které odpadové společnost získala za likvidaci odpadu, musela pouze odvést na rekultivační poplatek a poplatek za ukládání odpadů na skládku. **Další skládky provozují samy obce či obecní společnosti, ty však mají z hlediska celého trhu menší podíl.**

ČISTÉ ZISKY PO ZDANĚNÍ „SILNÉ ČTYŘKY" V ROCE 2020 (V MIL. KČ)



Zdroj: Obchodní rejstřík (účetní uzávěrky)

JAKÉ ZMĚNY PŘINESL NOVÝ ZÁKON O ODPADECH?

ČERNÉ SKLÁDKY

Nový zákon č.541/2020 Sb. se konečně věnuje problematice tzv. černých skládek. Upravuje povinnost vlastníka odpadu předat nezákonně soustředěný odpad do zařízení pro nakládání s odpady. Vlastník pozemku, na němž se vyskytuje tzv. černá skládka, musí v okamžiku, kdy se o existence černé skládky dozví, povinnost informovat obecní úřad. **Není-li znám vlastník odpadu, obecní úřad vyzve vlastníka pozemku, na kterém se odpad nachází, k jeho odklizení**. Pokud vlastník pozemku odpadu neodklidí, ač k tomu byl vyzván, obecní úřad má nově prostředky ke zjednání nápravy např. oprávnění vstoupit na pozemek a odklidit tento odpad.

POVINNOSTI PŮVODCŮ ODPADU

Nové úpravě se nevyhnou ani původci odpadu. Například osoby provádějící odstranění stavby jsou nově povinny nejen předat povinny nejen předat odpady do zařízení k tomu určenému, obchodníku s odpady nebo do obecního systému, ale musí také se stavebními a demoličními odpady nakládat tak, aby byla zajištěna nejvyšší míra jejich opětovného použití a recyklace. **Pokud tak neučiní, hrozí jim nebezpečí sankcí**.

POPLATKY ZA UKLÁDÁNÍ ODPADU NA SKLÁDKU

Poplatky se budou nyní lišit v 5 kategoriích odpadu (odpady využitelné, zbytkové, nebezpečné, vybrané, technologické a sanační). Od roku 2021 je sazba poplatku za ukládání odpadu na skládku u vybraných druhů odpadu pravidelně zvyšována, a to až do roku 2030. Roční zvyšování sazby se dotýká využitelných a zbytkových odpadů např. využitelný odpad do konce roku 2020 byl zpoplatněn částkou 500,- Kč, **v roce 2029 se zvýší až na 1850,- Kč** za jednu tunu takového odpadu uloženého na skládku.

ZÁKAZ SKLÁDKOVÁNÍ OD ROKU 2030

Od roku 2030 bude platit zákaz skládkování využitelného odpadu. Tento zákaz se bude vztahovat na odpady o stanovené výhřevnosti, odpady překračující limitní hodnotu parametru biologické stability a recyklovatelné odpady. Jednoduše řečeno, odpady, které je možné energeticky využít, biologicky rozložit a recyklovat.

OBCHODOVÁNÍ S ODPADY

Jeden z několika způsobů nakládání s odpady je obchodování s odpady. Podle nového zákona o odpadech může s odpady obchodovat právnická nebo podnikající osoba, které provádí nákup a prodej odpadů na vlastní odpovědnost, a která zároveň pro tuto činnost získá povolení od krajského úřadu. **Nově se tak zákon snaží o rozšíření okruhu osob, které mohou obchodovat s odpady**. Podle předchozí úpravy totiž mohl s odpady obchodovat pouze provozovatel zařízení.

TŘÍDÍCÍ SLEVY

Ačkoliv došlo nabytím účinnosti nového zákona o odpadech k navýšení poplatků za ukládání odpadů na skládky, obce však mají za splnění zákonem stanovených předpokladů nárok na tzv. třídící slevu. Až do konce roku 2029, tak obce mají právo ukládat využitelný komunální odpad na skládku za sníženou sazbu. Zákon nicméně stanovuje maximální množství takového odpadu, který lze za danou sníženou sazbu uložit na skládku.

Nový zákon tedy přináší spoustu změn, přičemž mnohé z nich soustředí na cíl realizovat tzv. hierarchii odpadového hospodářství. Jednoduše řečeno, skládkování má být vždy až posledním preferovaným způsobem nakládání s odpady.

Zdroj: zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech

RIZIKA SPOJENÁ SE SKLÁDKOVÁNÍM

Právě metoda skládkování patří mezi nejméně náročný způsob odstraňování odpadů. Ale přináší velkou řadu problémů, které je nutné řešit, mezi nejzávažnější řadíme:

- **vývin skládkového plynu v tělese skládky**
- **stabilita tělesa skládky, jeho sedání a splachy**
- **prašnost, úlety materiálu a pachy**
- **výtoky průsakových vod z tělesa skládky**
- **koncentrovaný výskyt hlodavců a ptáků na skládce**
- **hlučnost z provozu skládky**
- **riziko vzniku požáru**

Hlavní téma v oblasti skládkování je ochrana životního prostředí, které souvisí se všemi riziky, které skládkování přináší.

Zdroj: Hospodářské noviny-článek „Konec skládkování"

ŘEŠENÍ?

- **řádný provoz a zabezpečení skládek (monitoring)**
- **prevence vzniku odpadů (osvěta, vzdělávání)**
- **využívání alternativních způsobů nakládání s odpady**
- **regulace a legislativa**
- **využití ekonomických nástrojů (poplatky)**
- **využívat skládky jako zdroj energie (bioplyn, bioenergetické zdroje...)**

SHRNUTÍ

ČR byla v roce 2016 na 4. místě žebříčku EU pro největší producenty emisí na obyvatele.

V ČR se skládkuje cca 50 % komunálního odpadu už od roku 2009 a změna je zatím v nedohlednu.

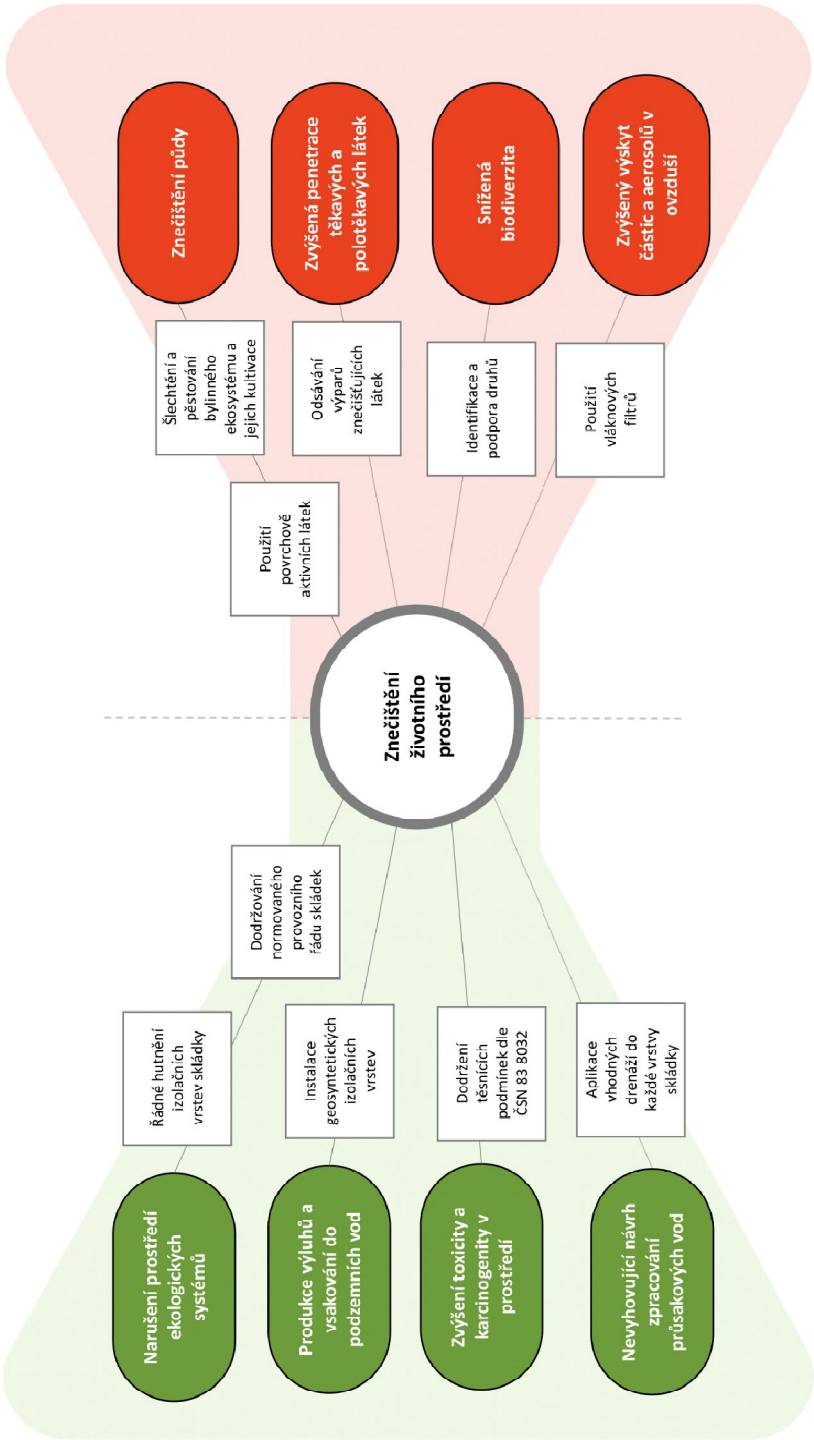
Novou legislativu v oblasti odpadového hospodářství se podařilo prosadit až po 20 letech.

Odpadové hospodářství v ČR je zodpovědné za 4 % emisí skleníkových plynů na území Česka.

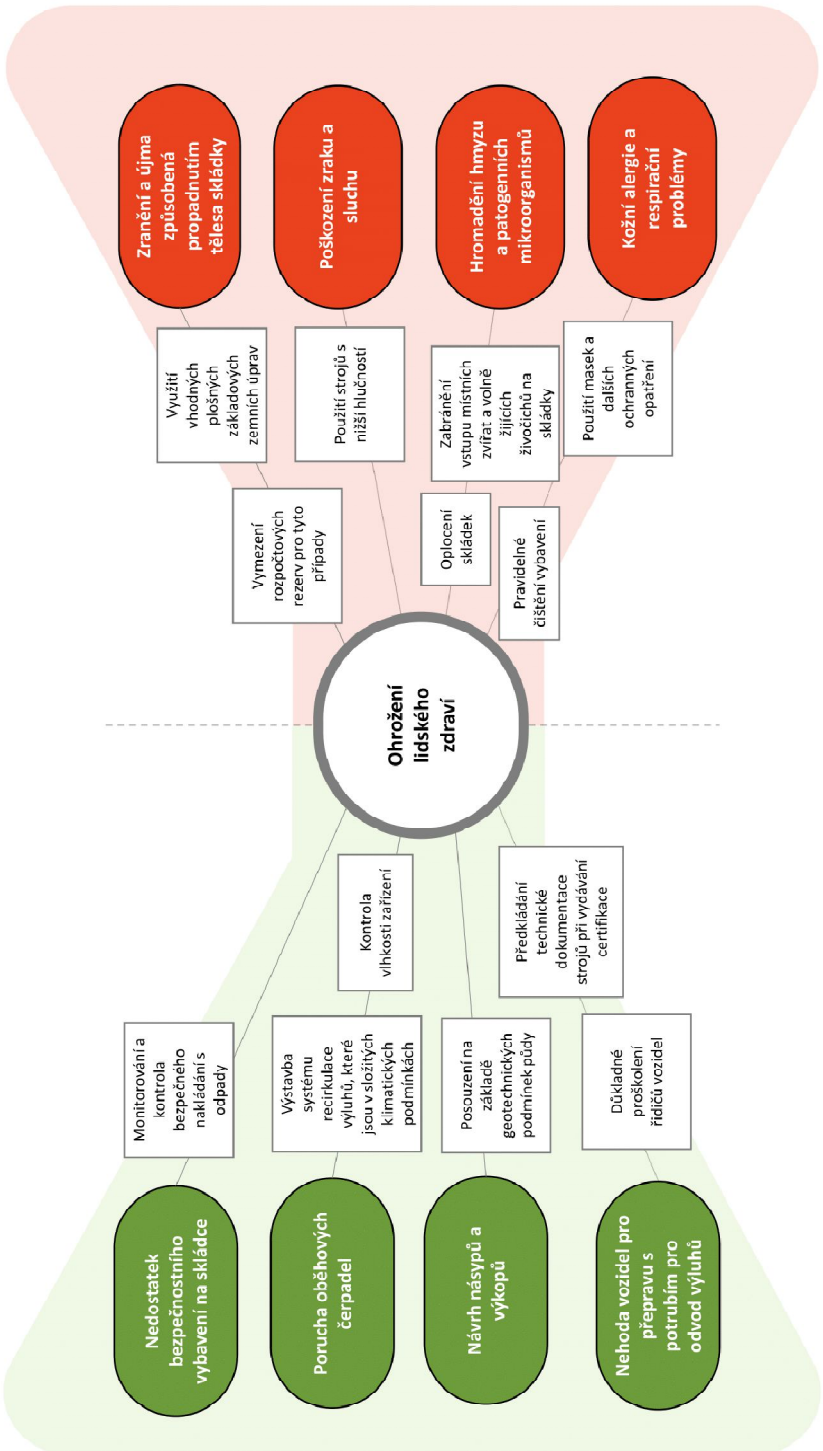
Skládkování znehodnocuje půdu, ohrožuje okolní ekosystém a narušuje přirozený běh přírody.

Vypracoval: Bc. Lubomír Knopp, příloha diplomové práce „Skládkování jako jedna z příčin změn klimatu"
VUT BRNO, Ústav soudního inženýrství, Řízení rizik technických systémů

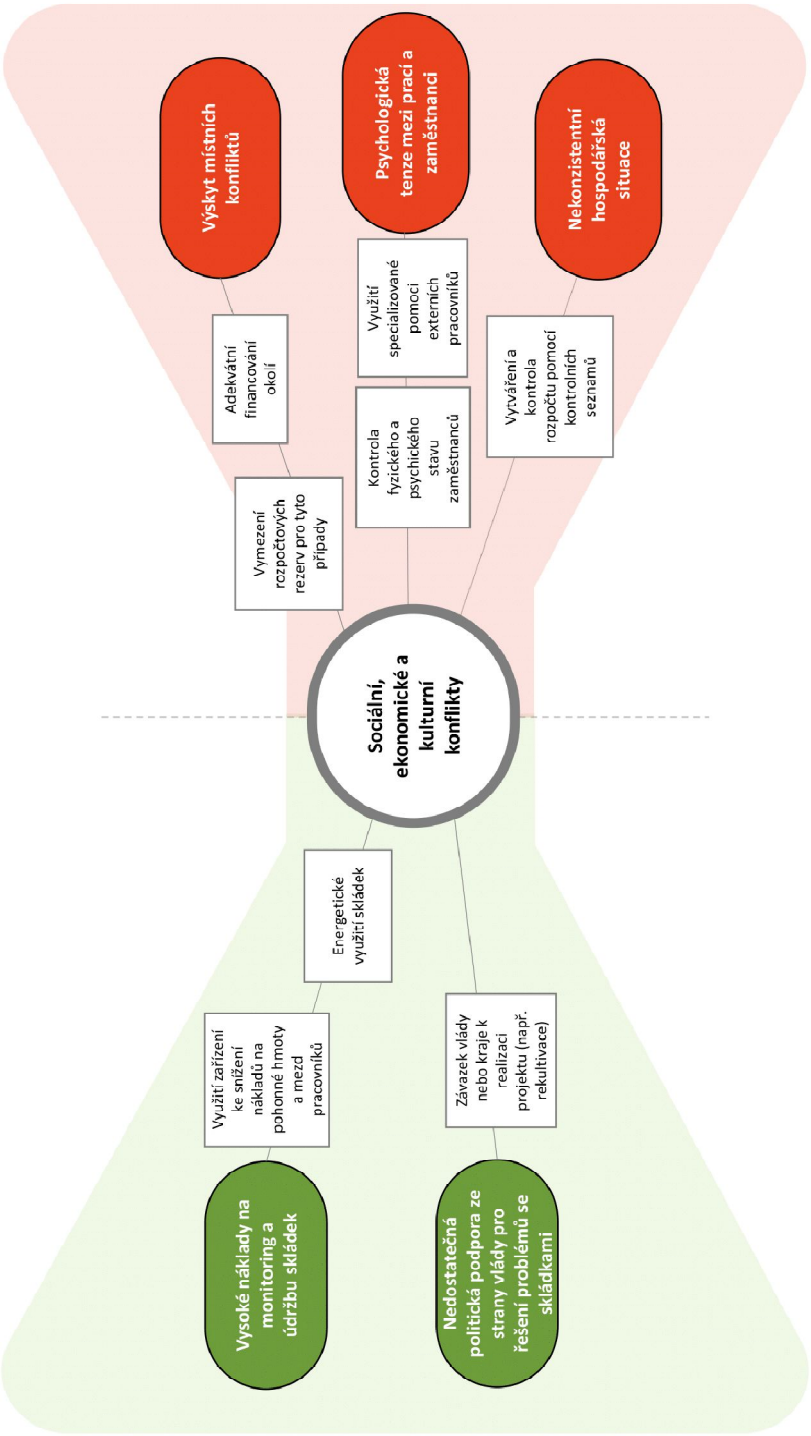
Příloha 2


Znečištění životního prostředí
Znečištění půdy
Zvýšená penetrace těkavých a polotěkavých látek
Snížená biodiverzita
Zvýšený výskyt částic a aerosolů v ovzduší
Šlechtění a pěstování bylinného ekosystému a jejích kultivace
Odsávání výparů znečišťujících látek
Identifikace a podpora druhů
Použití vláknových filtrů
Použití povrchově aktivních látek
Dodržování normovaného provozního řádu skládek
Řádné hutnění izolačních vrstev skládky
Instalace geosyntetických izolačních vrstev
Dodržení těsnících podmínek dle ČSN 83 8032
Aplikace vhodných drenáží do každé vrstvy skládky
Narušení prostředí ekologických systémů
Produkce výluhů a vsakování do podzemních vod
Zvýšení toxicity a karcinogenity v prostředí
Nevyhovující návrh zpracování průsakových vod

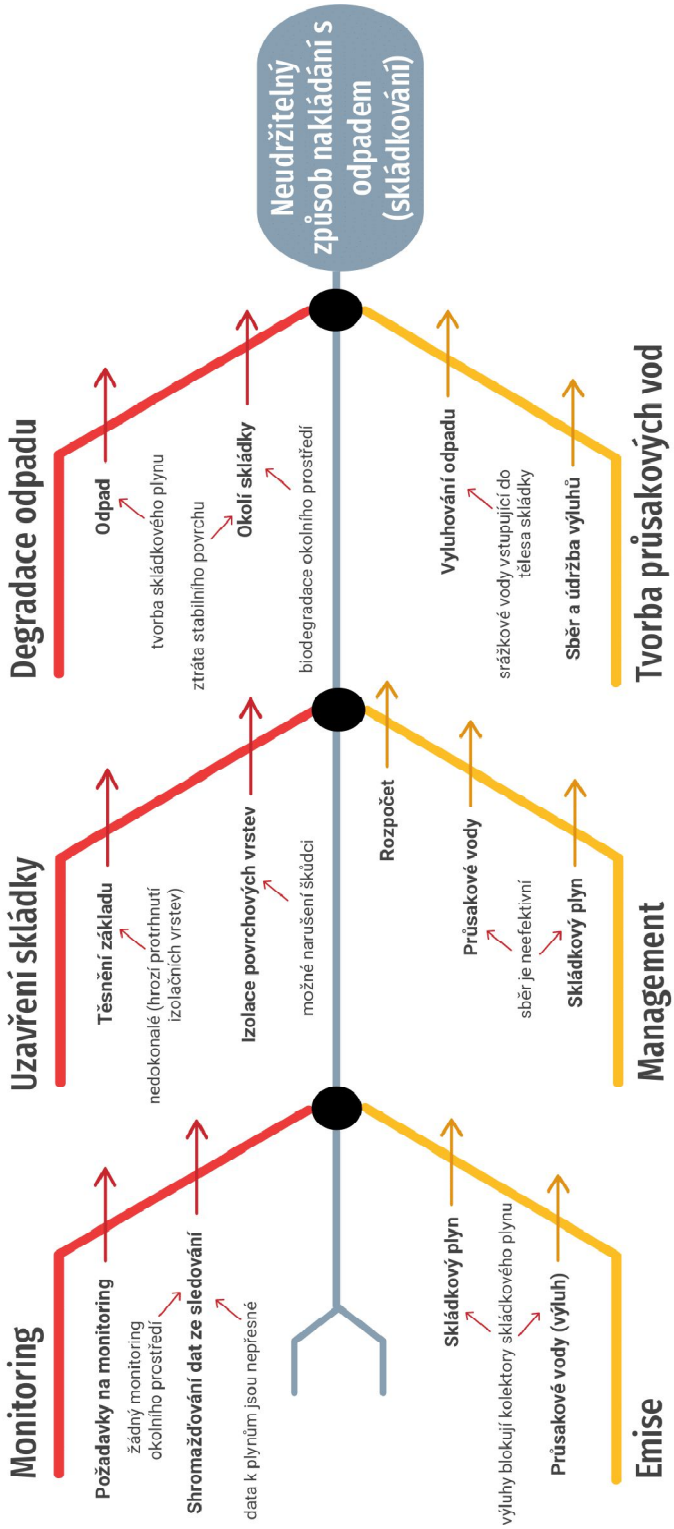
Příloha 3


Ohrožení lidského zdraví
Zranění a újma způsobená propadnutím tělesa skládky
Poškození zraku a sluchu
Hromadění hmyzu a patogenních mikroorganismů
Kožní alergie a respirační problémy
Využití vhodných plošných základových zemních úprav
Použití strojů s nižší hlučností
Zabránění vstupu místních zvířat a volně žijících živočichů na skládky
Použití masek a dalších ochranných opatření
Vymezení rozpočtových rezerv pro tyto případy
Oplocení skládek
Pravidelné čištění vybavení
Monitorování a kontrola bezpečného nakládání s odpady
Výstavba systému recirkulace výluhů, které jsou v složitých klimatických podmínkách
Kontrola vlhkosti zařízení
Posouzení na základě geotechnických podmínek půdy
Předkládání technické dokumentace strojů při vydávání certifikace
Důkladné proškolení řidičů vozidel
Nedostatek bezpečnostního vybavení na skládce
Porucha oběhových čerpadel
Návrh násypů a výkopů
Nehoda vozidel pro přepravu s potrubím pro odvod výluhů

Příloha 4


Sociální, ekonomické a kulturní konflikty
Výskyt místních konfliktů
Psychologická tenze mezi prací a zaměstnanci
Nekonzistentní hospodářská situace
Adekvátní financování okolí
Využití specializované pomoci externích pracovníků
Vyvážení a kontrola rozpočtu pomocí kontrolních seznamů
Vymezení rozpočtových rezerv pro tyto případy
Kontrola fyzického a psychického stavu zaměstnanců
Energetické využití skládek
Využití zařízení ke snížení nákladů na pohonné hmoty a mezd pracovníků
Závazek vlády nebo kraje k realizaci projektu (např. rekultivace)
Vysoké náklady na monitoring a údržbu skládek
Nedostatečná politická podpora ze strany vlády pro řešení problémů se skládkami

Příloha 5


Neudržitelný způsob nakládání s odpadem (skládkování)
Degradace odpadu
Odpad
tvorba skládkového plynu
ztráta stabilního povrchu
Okolí skládky
biodegradace okolního prostředí
Vyluhování odpadu
srážkové vody vstupující do tělesa skládky
Sběr a údržba výluhů
Tvorba průsakových vod
Uzavření skládky
Těsnění základu
nedokonalé (hrozí protrhnutí izolačních vrstev)
Izolace povrchových vrstev
možné narušení škůdci
Rozpočet
Průsakové vody
sběr je neefektivní
Skládkový plyn
Management
Monitoring
Požadavky na monitoring
žádný monitoring okolního prostředí
Shromažďování dat ze sledování
data k plynům jsou nepřesné
Skládkový plyn
výluhy blokují kolektory skládkového plynu
Průsakové vody (výluh)
Emise

Příloha 6

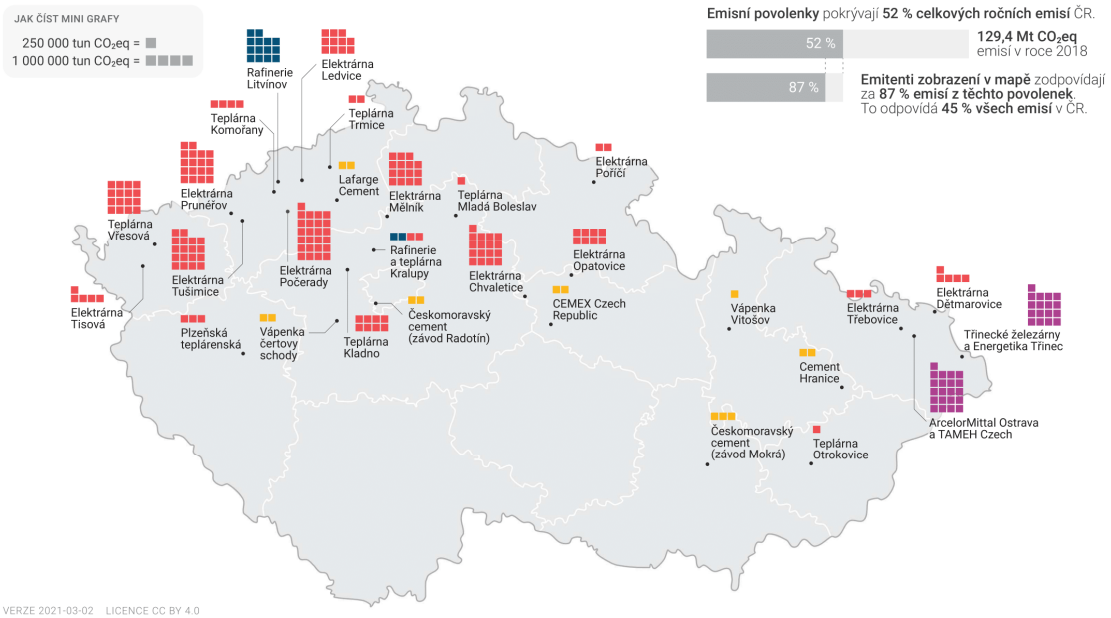
POMOCNÁ INFOGRAFIKA O FAKTECH V OBLASTI KLIMATU

zdroj: Fakta o klimatu, licencováno pod CC BY 4.0

NEJVĚTŠÍ EMITENTI CO_2 V ČR V ROCE 2018

Několik desítek největších zdrojů se podílí na **45 % všech českých emisí** skleníkových plynů.

■ Elektrárny a teplárny ■ Železárny a ocelárny ■ Rafinerie ■ Vápenky a cementárny



VERZE 2021-03-02 LICENCE CC BY 4.0

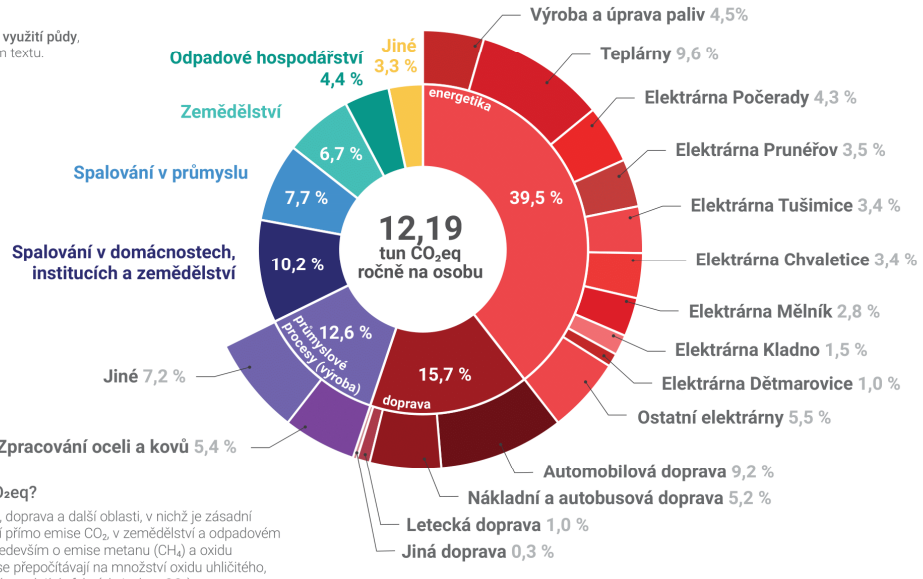
více info na **faktaoklimatu.cz**/nejvetsi-emitenti-cr

zdroj dat: EU ETS

EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ČR PODLE SEKTORŮ NA OSOBU

Celkové emise ČR za rok 2018

Nezobrazujeme
emise z lesnictví a využití půdy,
více v doprovodném textu.



Co znamená CO_2eq?

Zatímco energetika, doprava a další oblasti, v nichž je zásadní spalování, produkují přímo emise CO_2, v zemědělství a odpadovém hospodářství jde především o emise metanu (CH_4) a oxidu dusného (N_2O). Ty se přepočítávají na množství oxidu uhličitého, které by mělo stejný oteplující efekt (ekvivalent CO_2).

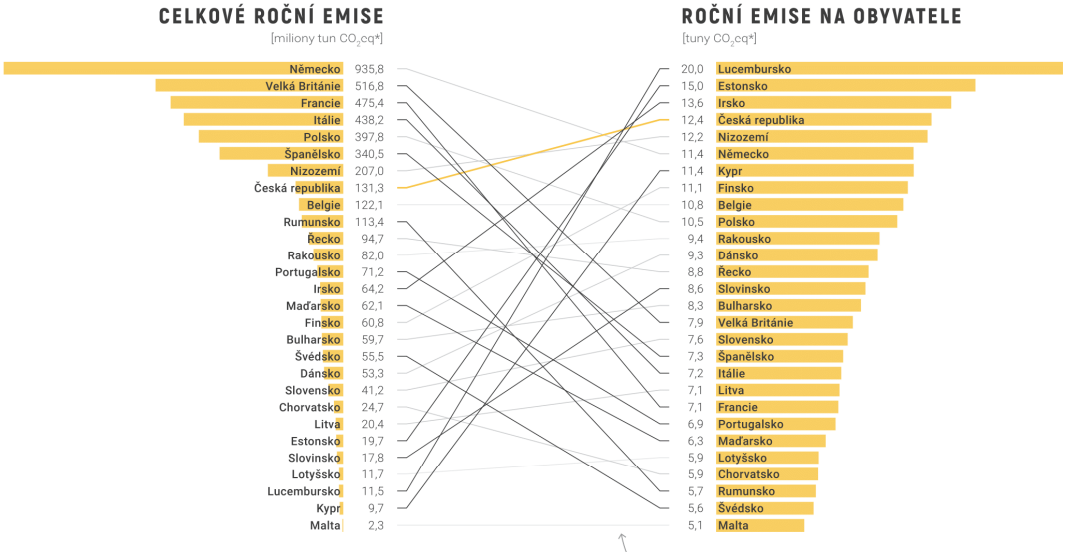
VERZE 2021-06-11 LICENCE CC BY 4.0

více info na **faktaoklimatu.cz**/emise-cr-detail

zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí

POŘADÍ STÁTŮ EU PODLE EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ

Celkové roční emise jednotlivých států EU a jejich přepočet na obyvatele **za rok 2016**



*Jednotka **CO_2eq** označuje emise CO_2 + emise methanu, N_2O a dalších skleníkových plynů přepočtené na ekvivalentní množství CO_2.

Sytější barva linie odpovídá výraznější změně v pořadí státu.

VERZE 2020-10-23 LICENCE CC BY 4.0

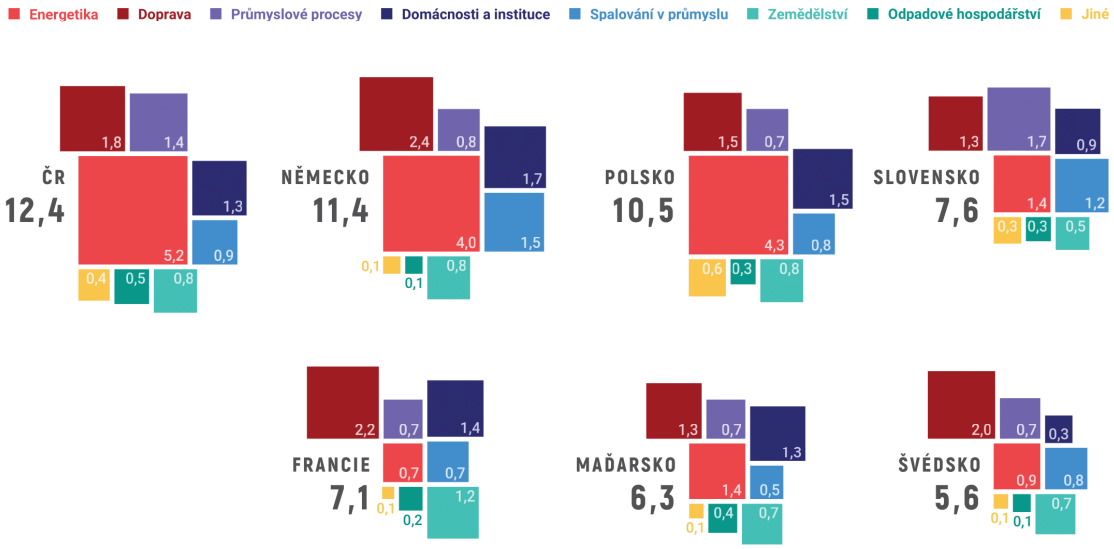
více info na **faktaoklimatu.cz**/emise-eu-poradi

zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí

SROVNÁNÍ EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ NA OBYVATELE

Hodnoty emisí v **tunách CO_2eq*** na obyvatele pro **ČR a vybrané země EU** v roce 2016

*Jednotka **CO_2eq** označuje emise CO_2 + emise methanu, N_2O a dalších skleníkových plynů přepočtené na ekvivalentní množství CO_2.



VERZE 2022-08-16 LICENCE CC BY 4.0

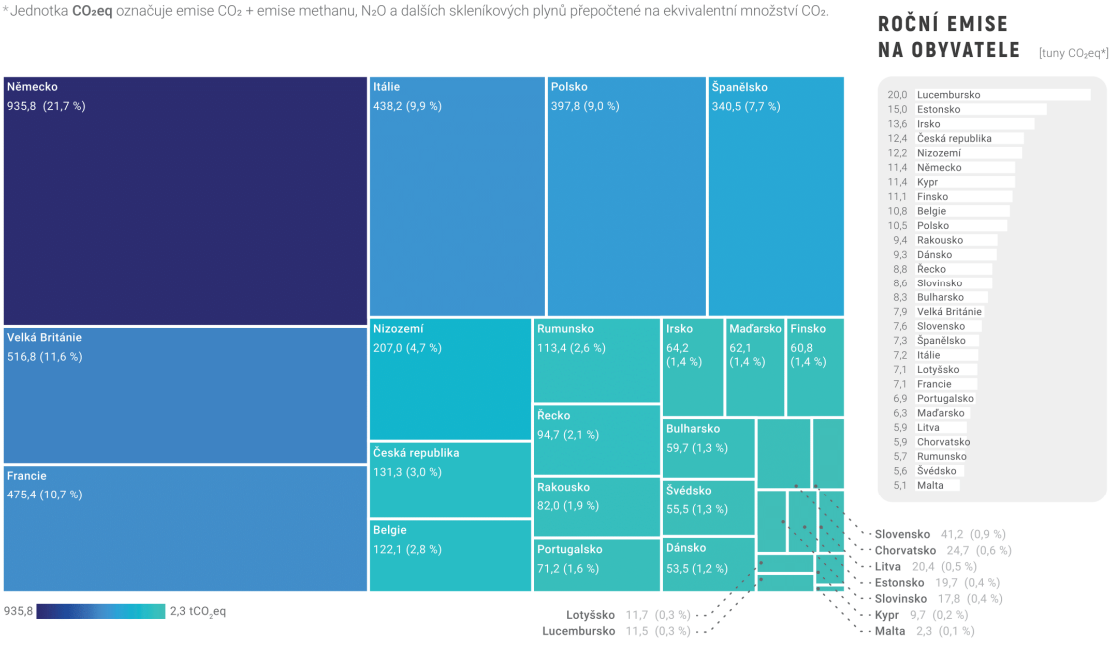
více info na **faktaoklimatu.cz**/emise-vybrane-staty

zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí

EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ STÁTŮ EU

Celkové roční emise států EU za rok 2016 měřené v **milionech tun CO_2eq***

*Jednotka **CO_2eq** označuje emise CO_2 + emise methanu, N_2O a dalších skleníkových plynů přepočtené na ekvivalentní množství CO_2.



VERZE 2020-10-23 LICENCE CC BY 4.0

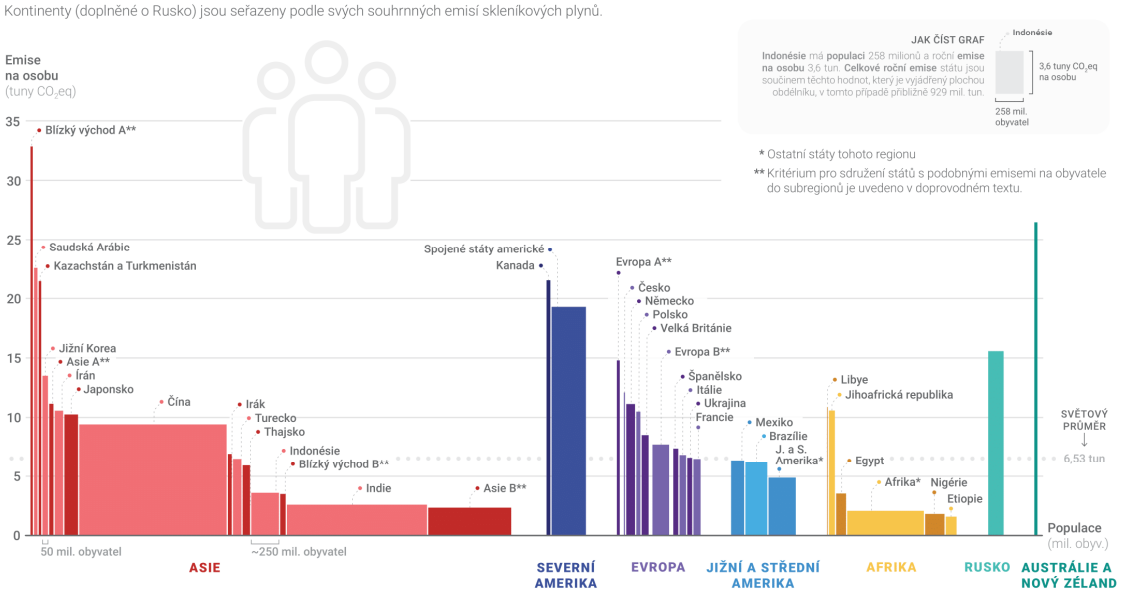
více info na **faktaoklimatu.cz**/emise-eu

zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí

EMISE SVĚTOVÝCH REGIONŮ PŘEPOČTENÉ NA OSOBU

Srovnání vybraných států a světových regionů podle ročních emisí skleníkových plynů na osobu **za rok 2015** měřené v **tunách CO_2eq**, doplněné o velikost populace a celkové emise.

Kontinenty (doplněné o Rusko) jsou seřazeny podle svých souhrnných emisí skleníkových plynů.



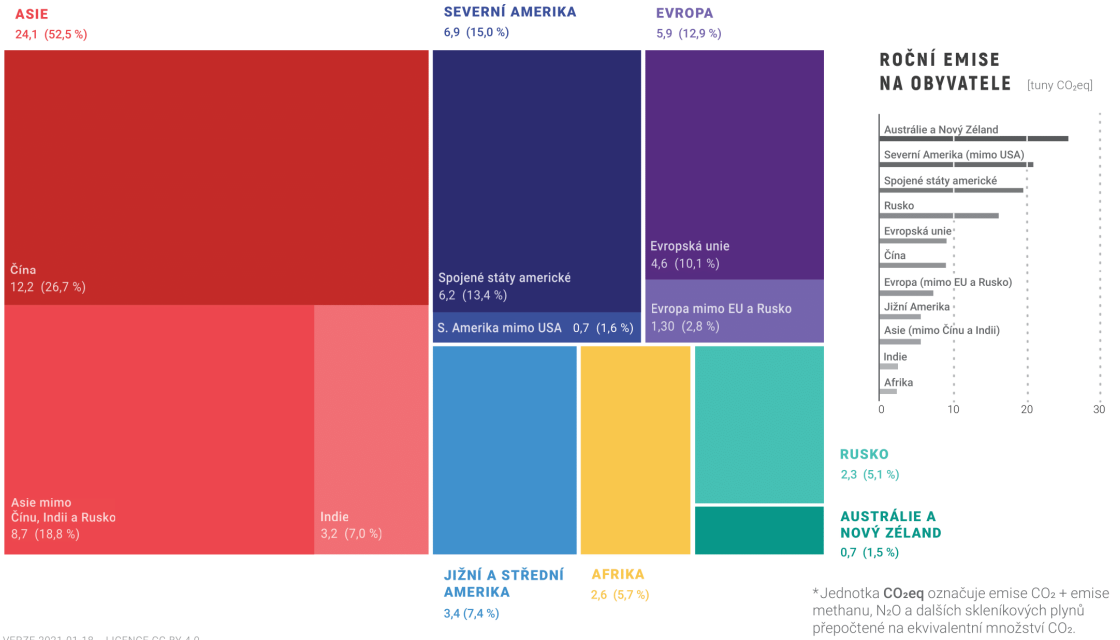
VERZE 2020-10-23 LICENCE CC BY 4.0

více info na **faktaoklimatu.cz**/emise-svet-na-osobu

zdroj dat: Společné výzkumné středisko Evropské komise a Světová banka

EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ SVĚTA

Celkové roční emise podle světových regionů za rok 2012 měřené v **gigatunách CO_2eq***



*Jednotka **CO_2eq** označuje emise CO_2 + emise methanu, N_2O a dalších skleníkových plynů přepočtené na ekvivalentní množství CO_2.

VERZE 2021-01-18 LICENCE CC BY 4.0

více info na **faktaoklimatu.cz**/emise-svet

zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí