



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí



Studie nakládání s biologickými odpady pro optimalizaci podpory z OPŽP 2021–2027

1. Etapa

Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady v
zemích EU



ZPRACOVATEL:
FCC – GTB biologické odpady

Praha, únor 2023

Název zakázky: **Studie nakládání s biologickými odpady pro optimalizaci podpory z OPŽP 2021–2027**

Objednatel: Česká republika – Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 1442/65, Praha 10 – Vršovice, 100 10

IČ (DIČ) objednatele: 001 64 801

Zástupce objednatele: Ing. Lucie Valová

Kontakt na objednatele: tel.: 608 973 205, e-mail: lucie.valova@mzp.cz

Studie nakládání s biologickými odpady pro optimalizaci podpory z OPŽP 2021–2027

1. Etapa díla

Zpracovali:

Vedoucí týmu: **Ing. Petra Maxová**

Zpracovali:

Ing. Pavel Novák

Ing. Marie Tichá

Ing. Petra Maxová

Mgr. Romana Jurnečková

RNDr. Eva Vodičková

Ing. et Ing. Vojtěch Mráz

Ing. Jitka Pavlíková

Praha, únor 2023

OBSAH

1. Úvod.....	5
I. Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady v zemích EU.....	5
A. Popis národní legislativy vztahující se k problematice nakládání s biologickými odpady.....	5
2. Základní pojmy.....	7
3. Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady ve vybraných zemích EU, systémy tříděného sběru a zpracování v zařízeních k využití odpadu...11	11
3.1 Slovensko.....	11
3.1.1 Popis národní legislativy.....	11
3.1.2 Analýza stávajícího systému sběru a využití BRO.....	17
3.1.3 Bratislava.....	22
3.1.4 Obec Beluša.....	22
3.2 Polsko.....	28
3.2.1 Popis národní legislativy.....	28
3.2.2 Analýza produkce BRO.....	30
3.2.3 Analýza stávajícího systému sběru a využití BRO.....	31
3.3 Rakousko.....	35
3.3.1 Popis národní legislativ.....	35
3.3.2 Analýza produkce BRO.....	35
3.3.3 Analýza stávajícího systému sběru a využití BRO.....	36
3.3.4 Město Vídeň.....	38
3.4 Německo.....	45
3.4.1 Popis národní legislativy.....	45
3.4.2 Analýza produkce SKO.....	47
3.4.3 Analýza stávajícího systému sběru a využití BRO.....	48
B. Analýza produkce biologických odpadů ve vybraných zemích EU, porovnání hodnot s produkcí v ČR, s rozlišením na biologický odpad rostlinného a živočišného charakteru z domácností.....	54
4. Produkce odpadů v ČR, porovnání s EU.....	54
4.1 Biologické odpady v Česku.....	60
4.1.1 Technologie SCT, jedinečná inovace.....	64
4.1.2 Procesy zpracování bioodpadu.....	66
C Analýza stávajících systémů sběru a využití biologických odpadů.....	69
4.2 Analýza stávajících systémů sběru LCA.....	69
D Předpoklad vývoje v oblasti nakládání s biologickými odpady ve vybraných zemích EU v návaznosti na plnění cílů snižování množství potravinového odpadu v EU.....	75
5. Závěry rešeršní části.....	76
II. Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady v ČR.....	81

A. Zpracování rešerše výsledků projektů a studií.....	81
B. Sumarizace realizovaných či plánovaných projektů.....	82
C. Analýza produkce biologických odpadů prioritně živočišného původu z obcí	82
6. Východiska pro stanovení produkce a složení bioodpadů z obcí.....	82
6.1 Produkce bioodpadů.....	83
6.2 Složení bioodpadů.....	89
D. Specifické zmapování a posouzení stávajících zařízení.....	91
7. Zmapování a posouzení zařízení.....	91
7.1 Východiska pro odhad kapacit zařízení.....	91
7.1.1 Zdroje údajů o kapacitách zařízení.....	91
7.1.2 Typy zařízení pro jednotlivé druhy odpadů.....	92
7.2 Kapacity zařízení.....	93
7.2.1 Odhad kapacit jednotlivých druhů zařízení.....	93
7.2.2 Shrnutí.....	100
E. Analýza stávajících systémů sběru.....	101
8. Přehled systémů sběru, shromažďování a svozu bioodpadů z domácností s živočišnou složkou.....	101
8.1 Východiska pro systémy sběru bioodpadů.....	101
8.2 Návrh systémů sběru, shromažďování a svozu bioodpadů z domácností s živočišnou složkou.....	102
8.3 Ekonomika systémů sběru.....	106
F. Provedení analýzy a vyhodnocení třídění biologických odpadů z domácností	108
9. Analýzy a vyhodnocení třídění bioodpadů z domácností.....	108
9.1 Podíl bioodpadů v SKO.....	108
9.2 Rozbory bioodpadů v SKO.....	110
9.3 Úroveň třídění bioodpadů v krajích.....	111
10. Shrnutí.....	113
10.1 Shrnutí rešeršní části studie.....	113
10.2 Shrnutí analytické části studie.....	113

SEZNAM PŘÍLOH

1. Příklady dobré praxe
2. Literatura, projekty s tematikou biologické, kuchyňské odpady

SEZNAM TABULEK

Tabulka 3-1 Frekvence odvozu a druh sběrných nádob, BRKO z domácností..	17
Tabulka 3-2 Množství vytríděného odpadu.....	31
Tabulka 3-3 Organizace odpadu ve Vídni.....	44
Tabulka 4-1 Produkce komunálních odpadů za sekce CZ-NACE v t.....	58

Tabulka 4-2 Produkce odpadů města Žamberk.....	65
Tabulka 4-3 Výtěžnost bioplynu z jednotlivých druhů odpadů.....	67
Tabulka 4-4 Výtěžnost bioplynu.....	68
Tabulka 5-1 Produkce komunálních odpadů v EU (data 2021).....	79
Tabulka 6-1 Produkce bioodpadů kat. č. 20 02 01, pouze obce, 2021.....	84
Tabulka 6-2 Produkce bioodpadů kat. č. 20 02 01, všichni původci, 2021.....	85
Tabulka 6-3 Produkce bioodpadů kat. č. 20 01 08, pouze obce, 2021.....	86
Tabulka 6-4 Produkce bioodpadů kat. č. 20 01 08, všichni původci, 2021.....	87
Tabulka 6-5 Produkce bioodpadů kat. č. 02 02 03, všichni původci, 2021.....	88
Tabulka 6-6 Složení zahradních bioodpadů.....	89
Tabulka 6-7 Tabulka Složení bioodpadů jen živočišná složka.....	89
Tabulka 6-8 Složení bioodpadu z domácnosti.....	90
Tabulka 6-9 Složení bioodpadů jen rostlinná složka.....	90
Tabulka 6-10 Bioodpad veškerý.....	91
Tabulka 7-1 Odhad kapacit kompostáren v ČR.....	94
Tabulka 7-2 Provozovaná kapacita kompostáren s povolenými odpady kat. č. 20 01 08 nebo kat. č. 02 02 03 v r. 2021 (t).....	95
Tabulka 7-3 Odhad kapacit BPS s povolenými odpady kat. č. 20 01 08 nebo kat. č. 02 02 03.....	99
Tabulka 7-4 Provozovaná kapacita bioplynových stanic a kompostáren na odpady kat. č. 20 01 08 a kat. č. 02 02 03 a produkce odpadů.....	100
Tabulka 8-1 Popis variant shromažďování, svozu a zpracování bioodpadů a preferované varianty zpracování bioodpadů.....	103
Tabulka 8-2 Ceny vzešlé z nedávných zadávacích řízení.....	106
Tabulka 8-3 Parametry pro výpočet nákladů svozu.....	107
Tabulka 8-4 Položky nákladů svozu a odbytu bioodpadů.....	108
Tabulka 9-1 Bodové odhady podílu bioodpadů v SKO.....	109
Tabulka 9-2 Výsledky srovnávacích rozborů SKO před a po zavedení svozu od prahu domu.....	110
Tabulka 9-3 Výsledky rozborů SKO se zaměřením na bioodpady.....	110
Tabulka 9-4 Realizované projekty separace s podporou OPŽP a intenzita třídění bioodpadů.....	112
Tabulka 11-1 Přehled nakládání s bioodpadem ve vybraných zemích.....	115

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 3-1 Možnosti třídění biologicky rozložitelného kuchyňského odpadu 21	
Obrázek 3-2 vyhodnocení režimu sběru odpadů v Bratislavě.....	22
Obrázek 3-3 Sběr bioodpadu v Bratislavě.....	22
Obrázek 3-4 Sběrné nádoby na bioodpad.....	23
Obrázek 3-5 Informační letáky.....	24
Obrázek 3-6 Naplněnost nádob kuchyňským odpadem.....	24
Obrázek 3-7 Hmotnost vytríděného BRKO v kg.....	24
Obrázek 3-8 Provětrávaný košík a kompostovatelné sáčky na bioodpad.....	25
Obrázek 3-9 Kompostovací kompoboxy.....	27
Obrázek 3-10 Informační leták obce Bošany.....	28
Obrázek 3-11 Příklady nádob, do kterých lze sbírat organický odpad.....	37
Obrázek 3-12 Vzor letáku pro základní 2 druhy sbíraných odpadů.....	37
Obrázek 3-13 Kontejnery na bioodpad.....	39

Obrázek 3-14 Uložení kontejnerů podél komunikací.....	40
Obrázek 3-15 příklad jednoho z „ekodvorů“ ve Vídni.....	41
Obrázek 3-16 Podíl jednotlivých odpadů (souhrn Německo 2019).....	48
Obrázek 3-17 Přehled zpracování zbytkového komunálního odpadu.....	50
Obrázek 3-18 Mechanicko-biologická úprava.....	50
Obrázek 3-19 Současná recyklace bioodpadů v Německu, tzv. „zelené popelnice“.....	51
Obrázek 3-20 Současná recyklace bioodpadů v Německu, tzv. „hnědé popelnice“.....	51
Obrázek 3-21 Přehled způsobů nakládání s bioodpadem.....	51
Obrázek 3-22 Hierarchie pro využití potravin a potravinového odpadu.....	52
Obrázek 4-1 Produkce potravinového odpadu v EU (2020).....	55
Obrázek 4-2 Produkce bioodpadů v Česku.....	55
Obrázek 4-3 Množství odpadů v Česku na osobu.....	56
Obrázek 4-4 Nakládání s komunálními odpady v EU a ČR.....	56
Obrázek 4-5 Porovnání produkce odpadů mezi lety 2006 a 2021.....	57
Obrázek 4-6 Průměrné složení SKO v roce 2022 pro I. úroveň.....	59
Obrázek 4-7 Průměrné složení SKO v roce 2022 pro II. úroveň.....	59
Obrázek 4-8 Sběrné nádoby BRO 120 l / 240 l („kompostejnery“).....	62
Obrázek 4-9 Typ variabilně upravené nádoby na bioodpad.....	62
Obrázek 4-10 Odvětrávané koše a designové kuchyňské dózy.....	62
Obrázek 4-11 Uzamykatelné sběrné nádoby.....	63
Obrázek 4-12 Nádoby na gastroodpad.....	63
Obrázek 4-13 Leták zpracování organického biologického odpadu.....	64
Obrázek 4-14 Výtěžnost metanu z různých organických odpadů.....	68
Obrázek 4-15 Zpracování biologického odpadu.....	72
Obrázek 4-16 Porovnání variant zpracování biologických odpadů.....	72
Obrázek 4-17 Schéma procesů testovaných v rámci zpracované LCA.....	73
Obrázek 4-18 Německý model hodnocení nakládání s odpady.....	74
Obrázek 7-1 Kapacita zařízení v tunách po krajích v únoru 2018.....	94
Obrázek 8-1 Typický vzhled bioodpadů z rodinné zástavby, rodinná zástavba Klatov.....	101
Obrázek 9-1 Porovnání úrovně shromažďování bioodpadů v kg/obyvatele a podpořené kapacity projektů v krajích.....	112

1. Úvod

Biologický odpad vznikající v domácnostech v České republice je důležitým a nyní řešeným problémem. Vzhledem k členství země mezi nejvyspělejšími ekonomikami (Evropská unie, OECD) a jejím závazkům vůči cílům udržitelného rozvoje OSN musí vláda mimo jiné výrazně omezit plýtvání potravinami v domácnostech.

Současnou snahou všech zemí EU je nastolit takovou odpadovou politiku, která bude stát v první řadě na předcházení vzniku odpadů a v druhé řadě na hierarchii nakládání s již vytvořeným odpadem. Přednost dostávají metody materiálového a energetického využívání odpadů, a to i za cenu finančních dotací na jejich rozvoj a osvětu, protože skládkování je i přes nespornou negativní zátěž na životní prostředí stále běžnou a nejlevnější formou likvidace.

Cílem realizovaného projektu je zpracování komplexní studie zaměřené na oblast biologických odpadů, zabývající se řešením problematiky intenzifikace a optimálního nastavení obecních systémů sběru a nakládání s biologickými odpady z domácností (rostlinného i živočišného původu).

Dle rozborů tvoří bioodpady více než třetinu jeho hmotnosti směsného komunálního odpadu. Důležité je proto jejich třídění, a to u zdroje a následné předání ke zpracování do zařízení, které je k tomu určeno (kompostárny, bioplynové stanice). Biologický odpad obsahuje organické látky, které je možno po zpracování uvádět zpět do přírodního koloběhu, zejména jako organické hnojivo. Tímto se zamezí ukládání biologicky rozložitelných odpadů na skládky.

Zpracovaná studie, zaměřená na biologické odpady z domácností, je rozdělena na 2 části. 1. etapa se zabývá posouzením a vyhodnocením možných způsobů intenzifikace sítě odděleného soustředování, sběru i využití biologických odpadů, se zaměřením na nakládání s kuchyňským odpadem živočišného i rostlinného původu. Uvádí přístupy a příklady nakládání jak v Česku, tak ve vybraných zemích EU a z toho vyplývající doporučení. 2. etapa se zaměřuje na stav zpracování biologických odpadů v Česku, návrhy pro optimální podporu z OPŽP a posouzení variant třídění a sběru biologických odpadů z domácností včetně návrhů vhodných opatření v této oblasti.

I. Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady v zemích EU

A. Popis národní legislativy vztahující se k problematice nakládání s biologickými odpady

Nakládání s odpadem je řízeno právními předpisy EU, základním předpisem je Rámcová směrnice o odpadech (směrnice Evropského parlamentu a Rady 2018/851 o změně směrnice 2008/98/ES o odpadech) a na to navazující legislativy jednotlivých členských států.

Biologickým odpadem se rozumí biologicky rozložitelné odpady ze zahrad a parků, potravinářské a kuchyňské odpady z domácností, restaurací, stravovacích a maloobchodních zařízení a srovnatelný odpad ze zařízení potravinářského průmyslu. Odděleně separovaný bioodpad v současné době představuje významnou část komunálního odpadu (KO).

S novým mentálním rámcem stanoveným myšlením oběhové ekonomiky dochází ke změně myšlení od nakládání s odpady, k řízení zdrojů je zapotřebí nová hierarchie. To znamená, že hybnou silou hierarchie by měla být nejen bezpečná likvidace našeho odpadu, ale také zajištění zachování hodnoty našich zdrojů v ekonomice pro nové generace.

V Česku platí Zákon o odpadech, 541/2020 Sb., ve znění účinném k 1.7.2023. Účelem tohoto zákona je zajistit vysokou úroveň ochrany životního prostředí a zdraví lidí

a trvale udržitelné využívání přírodních zdrojů předcházením vzniku odpadů a nakládáním s nimi v souladu s hierarchií odpadového hospodářství za současné sociální únosnosti a ekonomické přijatelnosti. V § 59 zákona č. 541/2020 Sb. a § 34 vyhlášky č. 273/2021 Sb. je stanovena základní povinnost obcí zajistit celoročně místa pro oddělené soustřeďování (odkládání) biologických odpadů alespoň rostlinného původu.

Z důvodu upřesnění rozsahu potravinových a kuchyňských odpadů z domácností, které je možno odděleně soustřeďovat (odkládat), s ohledem na nastavení systému odděleného soustřeďování, byl dne 19. září 2022 vydán Odborem odpadů MŽP Metodický návod k možnosti odděleného soustřeďování potravinového a kuchyňského odpadu rostlinného a živočišného charakteru z domácností v rámci systému nakládání s biologickým odpadem.

Hlavními cíli metodiky je stanovit podrobnosti a doporučené postupy při nakládání s odpadem. Zdroj: https://www.mzp.cz/cz/biol_odpady

Metodický návod byl zpracován v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech Nakládání s biologicky rozložitelnými odpady (BRO) řešeno Vyhláškou 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Jelikož v domácnostech vzniká velký rozsah druhů biologických odpadů (biologický odpad ze zahrad, biologický odpad z kuchyní rostlinného a živočišného charakteru, použité stelivo zvířat ze zájmového chovu atd.) a v některých případech nemusí být zcela zřejmé, zda se jedná o odpad rostlinného charakteru, byly za účelem odstranění nejasností a zvýšení množství vytríděných a využitých bioodpadů zpracovány následující seznamy potravinových a kuchyňských odpadů.

Seznam biologických odpadů charakteru potravinových a kuchyňských odpadů rostlinného původu, na které se při jejich svozu a následném nakládání včetně finálního zpracování v kompostárně nebo bioplynové stanici nevztahují povinnosti týkajících se vedlejších produktů živočišného původu jsou specifikovány v Kapitole 2 Základní pojmy. Jedná se o zbytky nespotřebovaných potravin, zbytků z úpravy a spotřeby ovoce a zeleniny a nespotřebovaná vařená jídla.

Seznam biologických odpadů charakteru potravinových a kuchyňských odpadů živočišného původu, při jejichž svozu a následném nakládání musí být

splněny podmínky pro nakládání s vedlejšími produkty živočišného původu. Jsou také blíže popsány v kap. 2 Základní pojmy.

2. Základní pojmy

Pro účel studie jsou v následujícím textu uvedeny základní pojmy:

Komunální odpad

Podle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech, je komunálním odpadem směsný a tříděný odpad z domácností, zejména papír a lepenka, sklo, kovy, plasty, biologický odpad, dřevo, textil, obaly, odpadní elektrická a elektronická zařízení, odpadní baterie

a akumulátory, a 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. Komunální odpad 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.

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, stanovuje následující cíle pro komunální odpady (údaje o produkci komunálních odpadů lze nalézt na stránkách MŽP v sekci [Odpady](#)):

1. Zvýšit do roku 2025 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 55 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
2. Zvýšit do roku 2030 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 60 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
3. Zvýšit do roku 2035 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 65 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
4. Odstraňovat uložením na skládku v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 10 % z celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
5. Energeticky využívat v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 25 % z celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.

Směsný komunální odpad SKO

Směsný komunální odpad je odpad zařazený dle Katalogu odpadů pod katalogové číslo odpadu 20 03 01 a pro účely stanovení cíle jde o zbytkový odpad po odděleném soustředění (vytřídění) materiálově využitelných složek, nebezpečných složek a biologického odpadu, které budou dále přednostně využity.

Biologický odpad

V domácnostech vzniká velký rozsah druhů biologických odpadů (biologický odpad ze zahrad, biologický odpad z kuchyní rostlinného a živočišného charakteru, použité stelivo zvířat ze zájmového chovu atd.). Vzhledem k tomu, že v některých případech nemusí být zcela zřejmé, zda se jedná o odpad rostlinného charakteru, byly za

účelem odstranění nejasností a zvýšení množství vytříděných a využitých bioodpadů zpracovány následující seznamy potravinových a kuchyňských odpadů jsou dále podrobně členěny:

- I. Biologické odpady charakteru potravinových a kuchyňských odpadů rostlinného původu, na které se při jejich svozu a následném nakládání včetně finálního zpracování v kompostárně nebo bioplynové stanici nevztahují povinnosti týkající se vedlejších produktů živočišného původu, zahrnují:
 - 1) Zbytky nespotřebovaných potravin:
 - pečivo;
 - trvanlivé pekárenské výrobky (např. sušenky, oplatky, tyčinky);
 - mouka, výrobky z obilovin, (ovesné vločky, cereálie atd.);
 - těstoviny;
 - luštěniny, rýže atd;
 - potravinářské rostlinné oleje a tuky (vyjma olejů a tuků, které mají zvláštní systém sběru).
 - 2) Zbytky z úpravy a spotřeby ovoce a zeleniny:
 - slupky, zelená nať, košťál;
 - nespotřebovaná, nekvalitní zelenina a ovoce;
 - čajové sáčky, kávový odpad.
 - 3) Zbytky nespotřebovaných potravin (vařených jídel):
 - přílohy např. knedlíky, rýže, brambory, těstoviny, kaše za podmínky, že nebyly ve větší míře v kontaktu se složkami živočišného původu např. vejci nebo masem.
- II. Seznam biologických odpadů charakteru potravinových a kuchyňských odpadů živočišného původu, při jejichž svozu a následném nakládání musí být splněny podmínky pro nakládání s vedlejšími produkty živočišného původu.
 - 1) Kuchyňské odpady rostlinného původu, které přišly do kontaktu se surovinami živočišného původu např. se syrovým masem, syrovými rybami a dalšími produkty rybolovu, syrovými vejci nebo syrovým nepasterovaným mlékem.
 - 2) Zbytky z kuchyně živočišného původu – maso, kůže, sádlo, špek, kosti, vajíčka včetně skořápek, mléko a mléčné výrobky apod.
 - 3) Zbytky nespotřebovaných potravin (vařených jídel) – přílohy, které byly kontaminovány složkami živočišného původu zejména masem nebo vejci.
 - 4) Zbytky nespotřebovaných potravin živočišného původu (nepoživatelné potraviny atd.):
 - nezpracované čerstvé mléko, trvanlivé mléko a mléčné výrobky, vejce apod.;
 - masné výrobky
 - vařené maso, uzeniny, konzervované masné výrobky, sádlo apod.
- III. Seznam rostlinných zbytků charakteru potravinových a kuchyňských odpadů, které je možné předávat do komunitního kompostování. Jedná se o rostlinné zbytky z úpravy a spotřeby ovoce a zeleniny:
 - slupky, zelená nať, košťál;
 - nespotřebovaná, nekvalitní zelenina a ovoce.

Biologicky rozložitelný odpad (BRO)

Odpad, který podléhá aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Jedná se o zelený odpad ze zahrad, kuchyňský odpad a odpad ze stravoven.

Biologicky rozložitelný odpad rostlinného původu

Biologicky rozložitelný odpad, který neobsahuje biologický odpad živočišného původu, ani s ním nepřišel do kontaktu.

Biologicky rozložitelný odpad živočišného původu

Biologicky rozložitelný odpad, který obsahuje vedlejší produkty živočišného původu nebo jinou složku živočišného původu.

Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO)

Biologicky rozložitelný odpad obsažený v komunálním odpadu. Biologicky rozložitelný odpad neboli bioodpad je obecné slovo nadřazené pro složky zelený odpad (tráva, listí, větve), kuchyňský odpad (slupky od brambor, zbytky jídel atp.) a odpad ze stravoven (má jinou konzistenci, je převážně tekutý). Často se pojem *bioodpad* však

v praxi využívá jako ekvivalent pro zelený odpad včetně rostlinných kuchyňských zbytků, a to právě z důvodu sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu v hnědých nádobách. Obecně se jedná odpady s označením dle katalogu odpadů 20 01 08 (Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven) a 20 02 01 (Biologicky rozložitelný odpad).

Kuchyňský odpad

Biologicky rozložitelný odpad živočišného nebo rostlinného původu z restaurací, stravovacích zařízení a kuchyní v domácnostech. Skládá se zejména z nezpracovaných surovin, nezkonsumovaných zbytků pokrmů a potravin po datu spotřeby.

Aerobní rozklad

Biologický rozklad organické hmoty za přístupu kyslíku, tj. proces vedoucí k biologickému rozkladu organických složek bioodpadu za přístupu kyslíku.

Kompostování

Aerobní proces, při němž se činností mikro/makro organismů za přístupu vzduchu přeměňuje využitelný bioodpad na stabilizovaný výstup – kompost.

Anaerobní rozklad

Biologický rozklad organické hmoty bez přístupu vzdušného kyslíku.

Anaerobní digesce (anaerobní fermentace)

Řízený a kontrolovatelný mikrobiální mezofilní (při 20 °C až 40 °C) nebo termofilní (při 40 °C a více) rozklad organických látek bez přístupu vzduchu v zařízení bioplynové stanice za vzniku bioplynu, digestátu nebo rekultivačního digestátu.

Bioplynová stanice

Samostatná technologie zpracování bioodpadů využívající procesu anaerobní digesce za účelem produkce bioplynu, digestátu nebo rekultivačního digestátu.

Bioplyn

Plyn produkováný během anaerobní digesce organických materiálů a skládající se zejména z metanu (CH₄) a oxidu uhličitého (CO₂).

Digestát

Zbytek po fermentačním procesu vznikající anaerobní fermentací při výrobě bioplynu.

Cíle pro nakládání s odpady

Cíle pro nakládání s odpady a opatření pro jejich dosažení jsou stanoveny [Plánem odpadového hospodářství České republiky](#) (POH ČR). V roce 2020 byla schválena nová odpadová legislativa, jejíž ambicí bylo přinést posun v nakládání s KO v ČR. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, stanovuje následující cíle pro komunální odpady [Komunální odpady - Ministerstvo životního prostředí \(mzp.cz\)](#):

1. Zvýšit do roku 2025 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 55 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
2. Zvýšit do roku 2030 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 60 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
3. Zvýšit do roku 2035 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 65 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
4. Odstraňovat uložením na skládku v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 10 % z celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.
5. Energeticky využívat v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 25 % z celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky.

Vyhláška č. 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady definuje povinnosti pro biologický odpad, a to tak, že obec zajistí celoročně místa pro oddělené soustředování alespoň biologického odpadu rostlinného původu. Zajištění místa pro oddělené soustředování biologického odpadu je splněno také v případě, že obec má na svém území zavedený systém komunitního kompostování, do kterého je umožněno odevzdávat veškeré rostlinné zbytky vznikající na území obce.

Nejbližší cíl EU je do roku 2025 zvýšit přípravu k opětovnému použití a recyklaci komunálního odpadu na minimálně 55 % hmotnosti [Targets - Waste - Eurostat \(europa.eu\)](#). Obce jsou povinny dosáhnout vysoké míry třídění, v rámci EU dochází k obrovskému posunu v přístupu ke komunálním odpadům, výrazně kleslo množství skládkovaných odpadů a narostla míra třídění. V ČR tento trend není patrný, míra třídění KO mezi lety 2015 až 2020 vzrůstá pouze mírně, a to z 35 % na necelých 40. (z toho bioodpad představuje pouze jednotky %). Naopak velmi dobrý výsledek má Itálie, která je v Unii hned za Rakouskem, dobré výsledky mají Nizozemsko a severské země (Finsko, Švédsko). Více viz kap. 3. a 4. v následujícím textu.

3. Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady ve vybraných zemích EU, systémy tříděného sběru a zpracování v zařízeních k využití odpadu

Evropská Komise EU a Eurostat [Database - Waste - Eurostat \(europa.eu\)](https://eurostat.ec.europa.eu/en/database/waste) monitorují nakládání s odpadem v jednotlivých členských a přístupových státech a veřejně publikují každoroční statistiky o nakládání s odpady. Český statistický úřad souvisle monitoruje produkci, využití a odstraňování odpadů na území České republiky (ISOH, MŽP). [Odpady - Ministerstvo životního prostředí \(mzp.cz\)](https://mzp.cz) Veřejně k dispozici jsou podrobná data za několik posledních let. Podobně Evidence a začlenění odpadu do jednotlivých skupin odpadů se řídí platnou legislativou, která doznává v posledních letech častých změn. V EU je snaha o její sjednocení na úrovni všech členských států. Ke změnám dochází také z důvodů rozdílného přístupu k odpadům v současné době i nedávné minulosti. Patrný je větší důraz na materiálové a energetické využití odpadů, zdravotní a ekologickou bezpečnost, prevenci vzniku odpadů, třídění a recyklaci.

V následující části jsou uvedeny příklady třídění a sběr biologických odpadů ve vybraných státech EU, obsahující vždy legislativní část a následně příklady měst nebo oblastí, s popisem nakládání s odpady z pohledu agentur pro životní prostředí, zkušenosti místních úřadů nebo zpracovatelských subjektů nakládajících s odpady. Časový rámec zpracovaných dat z veřejně dostupných zdrojů je 2019–2022. Součástí předkládané studie je i seznam literatury (viz příloha č. 2), kde jsou uvedené některé vybrané výzkumné projekty s řešenou tematikou.

3.1 Slovensko

3.1.1 Popis národní legislativy

Každý Slovák vyprodukoval v r. 2020 446 kilogramů komunálního odpadu, v r. 2021 496 kg. Podle statistického úřadu je to o více než 50 kilogramů oproti průměr za posledních pět let (důsledek mj. Covid-19?). Při detailním pohledu na strukturu odpadů je patrné, že 60 až 80 procent z nich je možné vytřídit a dále využít.

Legislativa zaměřená na nakládání s biologicky rozložitelnými odpady na Slovensku je uvedena v Zákoně č. 79/2015 Z. z. (Zákon o odpadech a o změně a doplnění některých zákonů) a ve Vyhlášce č. 371/2015 Z.z. (Vyhláška MŽP Slovenské republiky, kterou se vykonávají některé ustanovení zákona o odpadech). Níže jsou uvedeny paragrafy vztahující se k BRO.

Zdroj: [Biologicky rozložitelný odpad v novom zákone o odpadoch | ODPADY-PORTAL.SK](https://www.zakonypreludi.sk/), <https://www.zakonypreludi.sk/>

Zákon č. 79/2015 Z. z. (Zákon o odpadech a o změně a doplnění některých zákonů), definice

§ 2

(6) Biologicky rozložitelný odpad je odpad, který je schopný rozložit se anaerobním způsobem anebo aerobním způsobem, jako je zejména odpad z potravin, odpad z papíru a lepenky, odpad ze zahrad a parků.

(7) Biologický odpad je odpad ze zahrad a parků, potravinový odpad a kuchyňský odpad z domácností, kanceláří, restaurací, velkoobchodů, jídelen, stravovacích zařízení a maloobchodních zařízení, který je biologicky rozložitelný a porovnatelný biologický odpad z potravinářských závodů.

§ 13

Zakazuje se

e) zneškodňovat skládkováním

6. vytríděný biologicky rozložitelný kuchyňský a restaurační odpad

8. biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a parků, včetně biologicky rozložitelného odpadu ze hřbitovů, kromě nezhodnotitelných odpadů po dotřídění

g) zneškodňovat spalováním

2. biologicky rozložitelný odpad kromě zneškodnění odpadů, na který byl vydaný souhlas podle § 97 ods. 1 písm. b)

§ 80

(9) Způsoby tříděného sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu jsou kompostování v kompostovacím zásobníku nebo sběr prostřednictvím sběrné nádoby. Obec doplní systém tříděného sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu o mobilní sběr prostřednictvím velkokapacitních kontejnerů, místa určeného obcí nebo prostřednictvím sběrného dvora.

§ 81

(5) Náklady na zabezpečení sběrných nádob a kompostovacích zásobníků na tříděný sběr složek komunálních odpadů, u nichž se neuplatňuje rozšířená odpovědnost výrobců, nese obec a může je zahrnout do místního poplatku za komunální odpady a drobné stavební odpady. Obec může stanovit v obecně závazném nařízení jiný způsob úhrady nákladů na zajištění sběrných nádob a kompostovacích zásobníků na biologicky rozložitelný komunální odpad.

Biologicky rozložitelný odpad

Dle příručky MŽP [Handbook \(minzp.sk\)](http://minzp.sk) se pojem „biologicky rozložitelný odpad“ používá k popisu organických odpadů separovaných v domácnostech (kuchyňský odpad, odpady živočišného původu a odpad ze zahrad), který se má sbírat v komunální sféře. Kuchyňský odpad má podle Katalogu odpadů č. 200108, Odpad ze zahrad Katalogové číslo odpadu 200201.

(7) **Obec je kromě povinností podle § 14 odst. 1 dále povinná**

b) zabezpečit zavedení a vykonávání tříděného sběru

1. biologicky rozložitelného kuchyňského odpadu kromě toho, jehož původcem je fyzická osoba – podnikatel a právnická osoba, která

provozuje zařízení společného stravování), (dále jen „provozovatel kuchyně“), (§ 83 odst. 1),

2. jedlých olejů a tuků z domácností a

3. biologicky rozložitelných odpadů ze zahrad a parků včetně odpadu ze hřbitovů

i) zajistit podle potřeby, nejméně jednou do roka, informační kampaň zaměřenou na zvýšení tříděného sběru biologicky rozložitelných komunálních odpadů,

(21) Povinnost zavést a zajišťovat provádění tříděného sběru komunálního odpadu pro biologicky rozložitelný kuchyňský odpad se nevztahuje na tu část obce, která

- a) má zajištěno energetické využití těchto odpadů v zařízení na využití odpadů činností R1 uvedenou v příloze 1,
- b) prokáže, že 100 % domácností kompostuje vlastní odpad nebo
- c) prokáže, že to neumožňují technické problémy při sběru v historických centrech měst a v řídké osídlených oblastech.

§ 83

(1) Provozovatel kuchyně odpovídá za nakládání s biologicky rozložitelným kuchyňským odpadem a restauračním odpadem, jehož je původcem.

(2) Provozovatel kuchyně je povinen kromě povinností podle § 14 a § 81 ods. 9 a 16 vytvořit, provozovat a udržovat funkční systém tříděného sběru pro biologicky rozložitelný kuchyňský odpad a restaurační odpad, jehož je původcem.

(3) Zakazuje se provozovateli kuchyně

- a) uložit biologicky rozložitelný kuchyňský a restaurační odpad, jehož je původcem, do nádob určených obcí pro sběr komunálního odpadu,
- b) používat drtiče biologicky rozložitelného kuchyňského a restauračního odpadu napojené na veřejnou kanalizaci; uvedený zákaz se neuplatní, jestliže vlastník veřejné kanalizace, do které se tento odpad vypouští, s používáním drtiče souhlasí a používání drtiče je upraveno ve smlouvě o odvádění odpadních vod uzavřené podle zvláštního předpisu,
- c) zbavit se použitých jedlých olejů a tuků vypouštěním do kanalizace.

Vyhláška č. 371/2015 Z. z. (Vyhláška MŽP Slovenské republiky, kterou se vykonávají některé ustanovení zákona o odpadech)

§ 11

(1) Zařízení pro zhodnocování biologicky rozložitelného odpadu se podle použité technologie rozlišují na

- a) kompostárny a další zařízení s aerobním procesem zhodnocování biologicky rozložitelného odpadu,
- b) bioplynové stanice a další zařízení s anaerobním procesem využití biologicky rozložitelného odpadu.

(2) Kompostování biologicky rozložitelného odpadu je řízený proces, při kterém se činností mikroorganismů a makroorganismů za přístupu vzduchu přeměňuje využitelný biologicky rozložitelný odpad na kompost.

(3) Anaerobní digesce biologicky rozložitelného odpadu je řízený mikrobiální mezofilní nebo termofilní rozklad organických látek bez přístupu vzduchu, při kterém vzniká bioplyn a digestát.

(4) Malá kompostárna je zařízení na zhodnocování biologicky rozložitelného komunálního odpadu ze zeleně, jehož roční kapacita nepřevyšuje 100 tun.

(5) Biologicky rozložitelný odpad se zhodnocuje anaerobní digescí, kompostováním nebo jiným vhodným způsobem v zařízeních pro zhodnocování biologicky rozložitelného odpadu.

(6) Zařízení pro zhodnocování biologicky rozložitelného odpadu se zřizuje na místě, které je bezpečně vzdáleno od povrchových vod, zdrojů pitné vody, zdrojů léčivých vod a přírodních minerálních vod a jejich ochranných pásem a nachází se mimo trvale zamokřené pozemky a inundační území.

(7) Do zařízení na zhodnocování biologicky rozložitelného odpadu lze převzít pouze odpad zařazený v Katalogu odpadů v kategorii ostatní.

(8) Při přebírání biologicky rozložitelného odpadu do zařízení na zhodnocování biologicky rozložitelného odpadu a při jeho zhodnocování musí být přijata opatření k minimalizaci vlivu zařízení na zhodnocování biologicky rozložitelného odpadu na životní prostředí způsobovaného zejména emisemi zápachu.

(9) Skladování biologicky rozložitelného odpadu v zařízení na zhodnocování biologicky rozložitelného odpadu s vysokým podílem dusíkaté složky a které podléhají rychlému biologickému rozkladu, je možné nejvýše jeden týden od jejich převzetí. Skladování biologicky rozložitelného odpadu se provádí tak, aby nedošlo ke znehodnocení využitelné organické části biologicky rozložitelného odpadu a hnilobným procesům.

(10) Při kompostování se dodržuje receptura včetně nastaveného poměru uhlíku a dusíku C/N podle provozního řádu.

(11) Při kompostování, nejde-li o kompostování prováděné technologií vermikompostování, musí být zajištěno

- a) dosahování teploty nejméně 45 °C nepřetržitě po dobu pěti dnů v průběhu kompostování,
- b) měření teploty v zakládkách ve středu hromady v hloubce nejméně 0,5 m od povrchu zakládky,
- c) provedení nejméně dvou překopávek každé zakládky,
- d) trvání kompostovacího procesu nejméně 60 dní,
- e) vyskladnění v době, kdy je teplota zakládky nižší než 40 °C a
- f) vhodná vlhkost a provzdušňování během kompostování.

(12) Kompost, který má být uveden do oběhu nebo má být použit k aplikaci do zemědělské půdy, musí splňovat požadavky stanovené předpisem o hnojivech.

(13) Do malé kompostárny lze převzít pouze biologicky rozložitelný komunální odpad, který

- a) je rostlinného původu a pochází z katastrálního území obce, která tuto malou kompostárnu provozuje,
- b) neobsahuje nerozložitelné příměsi, cizorodé látky, mastnotu, ropné látky a zbytky živočišného původu a

c) se podle Katalogu odpadů zařazuje pod katalogové číslo 20 01 38 Dřevo jiné než uvedené v 20 01 37, 20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad nebo 20 03 02 Odpad z tržišť, pokud v odstavci 14 není stanoveno jinak.

(14) Je-li to nezbytné pro dodržení podmínek výkonu kompostování, do malé kompostárny se kromě odpadů stanovených v odst. 13 písm. c) může převzít i komunální odpad, který se podle Katalogu odpadů zařazuje pod katalogové číslo 20 02 02 Zemina a kamenivo, ale pouze v množství nezbytném pro dodržení stanovených podmínek.

(15) Při provozu malé kompostárny se musí

- a) zamezit vstupu nepovolaných osob,
- b) zajistit prostor pro skladování biologicky rozložitelného komunálního odpadu, který je vybudován a provozován tak, že nedochází k nežádoucímu vlivu na životní prostředí,
- c) zajistit měření teploty a
- d) zamezit vnikání atmosférických srážek do biologicky rozložitelného komunálního odpadu během aktivní fáze kompostování, a to nepropustnou textilií, zastřešením nebo kompostováním ve vacích, pokud jde o použití kompostovací plochy bez vodohospodářského zabezpečení.

(16) Údaje o hmotnosti biologicky rozložitelného komunálního odpadu lze při provozu malé kompostárny určit na základě odborného odhadu například přepočtem podle průměrné objemové hmotnosti v závislosti na druhu biologicky rozložitelného komunálního odpadu.

§ 14

(8) Za účelem zajištění tříděného sběru **biologicky rozložitelného odpadu ze zahrad** podle § 81 odst. 1 písm. 7 písm. b) třetího bodu zákona obec zajistí,

a) jde-li o individuální bytovou výstavbu, aby každá domácnost měla

1. kompostovací zásobník, ve kterém budou tyto domácnosti kompostovat jimi vyprodukovaný biologicky rozložitelný komunální odpad, nebo
2. sběrnou nádobu, přičemž sběrová kapacita v jednotkách objemu dostupná pro každou domácnost během kalendářního roku je nejméně s objemem 2 400 l a sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu musí být prováděn nejméně v období měsíců březen až listopad včetně, tyto sběrové kapacity jsou získány součinem objemu dostupných sběrných nádob a frekvence jejich odvozu,

b) jde-li o komplexní bytovou výstavbu s pozemkem se zelení nebo zahradou, který je ve vlastnictví vlastníka bytového domu nebo bytu, aby každá komplexní bytová výstavba nebo domácnost měla

1. kompostovací zásobník, ve kterém budou tyto domácnosti kompostovat jimi vyprodukovaný biologicky rozložitelný komunální odpad, nebo
2. sběrnou nádobu, přičemž sběrová kapacita v jednotkách objemu dostupná pro každou komplexní bytovou výstavbu nebo domácnost během kalendářního roku je nejméně s objemem 2 400 l a sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu musí být prováděn nejméně v období měsíců březen až listopad včetně, tyto sběrové kapacity jsou získané součinem objemu dostupných sběrných nádob a frekvence jejich odvozu, a

c) kampaňový sezónní sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu nejméně dvakrát do roka, a to v jarním a podzimním období.

(9) Za účelem zabezpečení tříděného sběru **biologicky rozložitelného kuchyňského odpadu** (bez selekce původu) podle § 81 odst. 1 písm. 7 písm. b) prvního bodu zákona obec zajistí sběrové kapacity, v jednotkách objemu, dostupné pro každého obyvatele obce během jednoho kalendářního roku s minimálním objemem 250 litrů. Tyto sběrové kapacity jsou získány součinem objemu dostupných sběrných nádob a frekvence jejich odvozu. Pokud sběrové kapacity nejsou dostačující, obec zajistí jejich navýšení přidáním dalších sběrných nádob nebo zvýšením frekvence jejich odvozu.

(10) Tříděný sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu podle odstavců 8 a 9 může být prováděn jejich společným sběrem. K zajištění takového tříděného sběru obec zajistí, jde-li o

a) individuální bytovou výstavbu, že každá domácnost má sběrovou kapacitu nejméně s objemem určeným součtem sběrové kapacity podle odst. 8 písm.

a) druhý bod a odstavce 9,

b) komplexní bytovou výstavbu, že komplexní bytová výstavba nebo domácnost má sběrovou kapacitu nejméně s objemem určeným součtem sběrové kapacity podle odstavce 8 písm. b) druhého bodu a odstavce 9.

(11) Sběrné nádoby pro sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu stanoveného v odstavcích 8 a 9 musí být

a) barevně odlišené hnědou barvou, není-li v odstavci 12 stanoveno jinak, a

b) označené štítkem o rozměrech nejméně 15 cm × 15 cm, který je čitelný, nesmazatelný, umístěný na sběrné nádobě na viditelném místě a obsahuje nápis „BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD nebo „BIOODPAD“ nebo „BIOLOGICKÝ ODPAD“.

(12) Rozlišování sběrných nádob pro sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu podle odstavce 11 písm. b) může obec zajistit tak, že umístí na sběrnou nádobu štítek podle odst. 11 písm. c) vyhotovený v hnědém barevném rozlišení; tato výjimka z ustanovení odst. 11 písm. b) se použije výlučně do umístění sběrných nádob nahrazujících původní sběrné nádoby v obci.

(13) Kompostovací zásobník pro kompostování biologicky rozložitelného odpadu ze zahrad podle odstavce 8 se musí nacházet nad zemí, musí být vhodným způsobem upraven pro zajištění dostatečného přísunu vzduchu a musí umožnit snadnou manipulaci s kompostovaným materiálem.

(14) Za účelem zajištění informační kampaně zaměřené na zvýšení tříděného sběru biologicky rozložitelných komunálních odpadů podle § 81 ods. 7 písm. i) zákona obec zajistí

a) propagační a vzdělávací aktivity o tříděném sběru biologicky rozložitelných komunálních odpadů, pokud jde o zajištění sběrných nádob, a to

1. zveřejňováním informací o tříděném sběru biologicky rozložitelných komunálních odpadů na webu obce,

2. distribucí informačních materiálů o tříděném sběru do všech domácností této obce,

3. zveřejňováním informací k systému sběru způsobem v obci obvyklým způsobem nebo v obecním rozhlase, obecní televizi nebo uspořádáním přednášky k systému sběru a

b) propagaci domácího kompostování za účelem jeho podpory, a to

1. zveřejňováním informací o kompostování na webu obce,
2. distribucí informačních materiálů o kompostování do všech domácností této obce, které kompostují,
3. zveřejňováním informací o domácím kompostování v obci obvyklým způsobem nebo v obecním rozhlase, obecní televizi nebo uspořádáním odborné přednášky o kompostování s možností praktických ukázek.

(15) Za přiměřenou donáškovou vzdálenost pro tříděný sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu se považuje vzdálenost 0 m od bydliště obyvatele v individuální bytové výstavbě; pokud to neumožňují technické problémy při sběru, zejména v řídce osídlených oblastech, považuje se za přiměřenou vzdálenost místo sběru směsného odpadu. Za přiměřenou donáškovou vzdálenost pro tříděný sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu v komplexní bytové výstavbě se považuje místo sběru směsného odpadu. To se nevztahuje na složky biologicky rozložitelného komunálního odpadu, pro které se nestanoví požadavky na sběrovou kapacitu.

(16) Minimální požadavky na četnost odvozu a druh sběrných nádob na sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu z domácností jsou stanoveny v příloze vyhlášky č. 10b, viz Tabulka 3-1.

Tabulka 3-1 Frekvence odvozu a druh sběrných nádob, BRKO z domácností

Typ nádoby (způsob úpravy nádoby)	Velikost nádoby	Období březen až listopad			Období prosinec až únor		
		20 01 08	20 02 01	Společný sběr	20 01 08	20 02 01	Společný sběr
Neupravená nádoba/pytel	Bez omezení	Min. 2x za 7 dní	Min. 1x za 7 dní	Min. 2x za 7 dní	Min. 1x za 7 dní	Nesbírá se	Min. 1x za 7 dní
Upravená nádoba (min. rozsah úpravy – větrací otvory na těle nádoby, systém větrání na víku, mřížka na dně nádoby oddělující tekutou část od pevné části)	8 až 240 l	Min. 1x za 7 dní	Min. 1x za 14 dní	Min. 1x za 7 dní	Min. 1x za 14 dní	Nesbírá se	Min. 1x za 14 dní
Upravená nádoba (min. rozsah úpravy – větrací otvory na těle nádoby, systém větrání na víku, mřížka na dně nádoby oddělující tekutou část od pevné části)	Víc než 240 l	Min. 2x za 7 dní	Min. 1x za 7 dní	Min. 2x za 7 dní	Min. 1x za 7 dní	Nesbírá se	Min. 1x za 7 dní
Částečně upravená nádoba (nemá něco z min. rozsahu úprav)	Bez omezení	Min. 2x za 7 dní	Min. 1x za 7 dní	Min. 2x za 7 dní	Min. 1x za 7 dní	Nesbírá se	Min. 1x za 7 dní

3.1.2 Analýza stávajícího systému sběru a využití BRO

Systém třídění, shromažďování, sběru a nakládání s BRO

Ve smyslu zákona o odpadech jsou obce povinné upravit nakládání biologickým odpadem, s Dle legislativy je na Slovensku uplatňována možnost třídění biologicky rozložitelného odpadu ze zahrad a biologicky rozložitelného kuchyňského odpadu zvlášť anebo jejich společným sběrem. Jako návod slouží „**Manuál pro obce**“ [zber-bioodpadu-manual-obce.pdf \(minzp.sk\)](http://zber-bioodpadu-manual-obce.pdf), jsou zde uvedeny i zkušenosti s různými

modely sběru bioodpadu. Rozlišuje se režim sběru jednak pro individuální bytovou výstavbu (rodinné domy) s vlastními kompostéry pro zahradní odpad a jednak režim sběru pro bytové domy (řeší proces a frekvenci sběru, hygienu, kapacitu apod.). Vše záleží na dostupnosti kapacit zpracovatelských zařízení, místních podmínkách a nastavení místních úřadů. V případě, že je dostupná jen kompostárna, je možný sběr pouze biologického odpadu rostlinného původu (tj. společně kuchyňský a zahradní odpad BRO). U kompostáren se ale neuvažuje s kuchyňskými odpady živočišného původu. V případě dostupného zařízení bioplynové stanice se u biologicky rozložitelného kuchyňského odpadu nerozlišuje mezi živočišnou a rostlinou složkou, odpad je sbírán společně, viz Bošany. Několik praktických zkušeností je uvedeno dále v textu a také v příloze č. 1.

Ministerstvo životního prostředí Slovenska vydalo pro obce následující dokumenty:

- a. Metodická příručka „Požiadavky pre obce na triedený zber biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov“ [usmernie-obce.pdf \(minzp.sk\)](https://www.usmernie-obce.pdf)
- b. Manuál pro obce „Zber biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov“ [Zber biologicky rozložitelného komunálneho odpadu - manuál pre obce \(zmos.sk\)](https://www.zber-biologicky-rozlozitelneho-komunalneho-odpadu-manual-pre-obce-zmos.sk)

Povinnost třídít biologicky rozložitelný kuchyňský odpad ukládá samosprávám novela Zákona odpadech č. 79/2015 Z.z. od 1. 1. 2021. Ministerstvo životního prostředí dalo samosprávám ještě 6 měsíců na to, aby se na vše připravily a od července 2021 vybavily občany sběrovou infrastrukturou či zajistily pro svou kompostárnu hygienizační technologii a začaly povinnost plnit. Podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009, kterým se stanoví zdravotní předpisy týkající se vedlejších živočišných produktů a odvozených produktů určených k lidské spotřebě a kterým se zrušuje nařízení (ES) č. 1274/2003 1774/2002 (dále jen „nařízení o vedlejších živočišných produktech“) platí, že pokud se v nádobě na sběr BRKO nachází i malé množství BRO z kuchyně, je třeba s celým vysbíraným objemem nakládat jako s materiálem kategorie 3, který musí projít před dalším zhodnocením tzn. hygienizací.

Nakládání s biologicky rozložitelným kuchyňským odpadem z domácností má výjimku pro obec, která nemá na svém území zaveden a zabezpečen tříděný sběr komunálního odpadu pro biologicky rozložitelný kuchyňský odpad z domácností. Je to umožněno ustanovením § 81 ods. 21 písm. d) zákona č. 79/2015 Sb. o odpadech a o změně a doplnění některých zákonů, podle kterého „povinnost zavést a zajišťovat provádění tříděného sběru komunálního odpadu pro biologicky rozložitelný kuchyňský odpad se nevztahuje na obec (část obce), která prokáže, že je to ekonomicky neúnosné, protože náklady na nakládání s tímto biologicky rozložitelným kuchyňským odpadem nelze pokrýt ani při určení místního poplatku ve výši 50 % se zákonem stanovené horní hranice sazby místního poplatku nebo prokáže, že 100 % domácností kompostuje vlastní odpad.

Ad a) Obec je povinná zveřejnit na svém webovém portálu podrobný všeobecně srozumitelný popis celého systému nakládání s komunálními odpady včetně tříděného sběru v obci (§ 81 ods. 7 písm. h) zákona o odpadech). Toto ustanovení se týká

i systému nakládání s BRKO. Podle § 81 ods. 8 písm. c), d), e) a j) bod 5 zákona o odpadech obec v závazném nařízení upraví i podrobnosti o:

- nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem,
- nakládání s biologicky rozložitelným kuchyňským odpadem a restauračním odpadem od provozovatelů kuchyní,

- způsob a podmínkách tříděného sběru jedlých olejů a tuků.

Ad b) Cílem tohoto manuálu je pomoc samosprávám lépe se zorientovat v problematice zavádění sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu z domácností na svém území.

Poukazuje na důvody a souvislosti, které vedly k povinnosti jeho sběru, a základné faktory, které ovlivňují ekonomiku odpadového hospodářství, kvalitu a množství sebraného biologického odpadu.

Příklady z praxe ukazují, že pro úspěch třídění je důležitá zejména dostupná donášková vzdálenost a informovanost občanů.

Rodinné domy musí mít vlastní nádobu na kompostování nebo hnědý kontejner pro sběr tohoto odpadu. Obyvatelé bytových domů musí mít přistavené sběrné nádoby hnědé barvy, popřípadě s čitelnou hnědou značkou.

Bylo praxí prokázáno, jak je v manuálu uvedeno [Zber biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu - manuál pre obce \(zmos.sk\)](#), jako výsledek projektu kofinancovaného z OP „Kvalita životného prostredia na Slovensku“ že nejlepších výsledků při sběru kuchyňských BRO dosahují ty samosprávy, které do každé domácnosti zajistily interiérové nádoby na jejich sběr. Velký vliv na komfort třídění odpadů má zejména donášková vzdálenost, způsob a hygiena sběru a frekvence odvozu. Zlepšení procesu třídění probíhá na základě analýzy produkovaných odpadů [analýzy odpadu | ODPADY-PORTAL.SK](#) a provedených analýz, např. [ZOP_Analýza triedeného zberu BRKO na Slovensku_Opadový hospodár.pdf \(odpady-portal.sk\)](#)

Pro sběr odpadů se používají například různé kbelíky, ale z několika důvodů jsou praktičtěji odvětrávané „košíky“ v kombinaci s kompostovatelnými sáčky. Neosvědčilo, pokud obce ponechaly na domácnostech jejich pořízení. Kombinace odvětrávaných interiérových košíků s kompostovatelnými sáčky má několik výhod, mezi které patří:

- pro obyvatele je to pohodlný a čistý způsob sběru kuchyňských BRO,
- kuchyňské BRO v sáčku začíná později zapáchat a plesnivět (cca po 4-7 dnech),
- vysoké zapojení domácností (až 90 %),
- nízká kontaminace biologického odpadu cizorodými látkami (např. plasty, sklem),
- kuchyňské BRO lze kompostovat společně se sáčky,
- odpařování vody, kterým se snižuje hmotnost kuchyňského BRO,
- snížená frekvence odvozu kuchyňského BRO,
- snížená potřeba čištění sběrných nádob.

Největší nevýhodou sběru do kompostovatelných sáčků je nutnost jejich každoročního pořizování (cca 50 až 100 ks ročně na domácnost). Pozn.: *Některé materiály z plastů označují jejich výrobci jako „oxo-biodegradabilní“. V těchto materiálech jsou běžné plasty obohaceny oxo-biodegradabilními přísadami, obvykle solemi kovů. V důsledku oxidace těchto látek se tyto plasty rozpadají na malé částice, které zůstávají v životním prostředí. Je proto zavádějící označovat tyto materiály z plastů jako „biologicky rozložitelné“. Rozpad na malé částice přeměňuje viditelný odpad, jako jsou plastové nákupní tašky, v neviditelný odpad v podobě druhotných mikroplastů. Problém s odpady se tím neřeší, naopak se zvyšuje znečištění životního prostředí těmito materiály z plastů, které by proto neměly být používány jako plastové obaly. “Od 3. července 2021 je prodej oxo-rozložitelných*

plastových výrobků v celé EU zakázán, viz [směrnice](#). Oxo výrobky nemohou být certifikovány normou EN 13432, a proto na sobě nemají mít logo „Seedling“, ani „OK compost“ nebo „OK compost HOME“. Tento materiál můžete identifikovat podle termínů jako je „oxo“, „epi“ nebo „d2w“.

Z provedeného průzkumu bylo zjištěno, že když chceme vytrdit například 65% BRKO z jeho celkového potenciálu v komunálním odpadu (KO), tak donášková vzdálenost do sběrných nádob nemůže přesáhnout u bytových domů 20–25 metrů. V případě rodinných domů je tato vzdálenost ještě kratší.

Na hygienu sběrných nádob jsou obyvatelé velmi citliví. V případě BRKO převládá mezi nimi názor, že bude zapáchat, vytékat z nádoby. Kombinace vysoké vlhkosti, teploty a nedostatku vzduchu způsobuje problémy se zápachem. Je třeba si uvědomit, že při teplotě ve stínu 10 °C je možné u nádoby, která byla umístěna na slunci, naměřit na jejím povrchu 42,6 °C a uvnitř nádoby 25,5 °C. To jsou již teploty, při kterých existuje zvýšené riziko vzniku zápachu a plísní. Řešení: částečně lze takovému přehřívání nádob předejít jejich umístěním do stínu. V zimních měsících naopak vzniká riziko zmrznutí obsahu nádoby a následně její obtížné vyprázdnění.

Testování zápachu: konstrukční úprava nádob a sběru mají významný vliv na vznik zápachu. Při sedmidenním testu tří různě upravených nádob (bez úpravy, s perforací, s mřížkou + perforací nad mřížkou a s mřížkou + perforací těsně pod mřížkou) a dvou způsobech uložení kuchyňského BRO v nádobách (volně uložený a uložený

v kompostovatelných sáčcích) se ukázala jako nejlepší hlediska zápachu nádoba s mřížkou a perforací, ve které byl kuchyňský BRO v kompostovatelných sáčcích. Nejvíce zapáchaly neupravené nádoby s volně uloženým kuchyňským BRO.

Čistota nádoby úzce souvisí se vznikajícím zápachem v nádobě. Proto je třeba zajistit, aby nádoby byly pravidelně čištěny. Doporučená frekvence čištění nádob:

Kuchyňský BRO v kompostovatelných sáčcích	1x za 4 měsíce
Kuchyňský BRO volně vhazovaný do nádob	1x za měsíc
Kuchyňský BRO s tekutou složkou	Každý vývoz
Zahradní BRO sbíraný ve venkovských oblastech	2x za rok
Zahradní BRO sbíraný v městských oblastech	1x za 3 měsíce

Minimální požadavky na četnost odvozu a druh sběrných nádob na sběr BRKO z domácností jsou 371/2015 Sb. určené v příloze č. 10b (§ 14 odst. 16 z 1. července 2021).

Četnost vývozu závisí hlavně na druhu BRKO, typu a objemu používaných nádob a na ročním období. Správné zvolení režimu svozu a čištění má výrazný vliv na vznik nepříjemností vznikajících při sběru a výrazný dopad na kvalitu vytríděného BRKO a tím i na zapojení domácností do třídění. Obecně rozlišujeme: - intenzivní sběr (> 1x za týden), - standardní sběr (1 – 2x za 14 dní), - extenzivní sběr (<1x za 14 dní).

Obrázek 3-1 Možnosti třídění biologicky rozložitelného kuchyňského odpadu

Zdroj: <https://www.menejodpadu.sk/do-akej-nadoby-zbierat-kuchynsky-odpad-podla-vyhlasaky/>

Sběrné nádoby jsou uvedeny o objemu 10 l (mohou mít i menší objem, např. 6 l – takto malý objem zabrání ukládání větších odpadů, které sem nepatří, např. plechovky, lahve), ty jsou poskytnuté do jednotlivých domácností, využívané pro přepravu do sběrných nádob většího objemu, umístěných buď u domu (vynesou se na chodník v termín sběru, který úřady vydávají formou obecních vyhlášek), na shromaždištišti odpadu (kontejnerové stanoviště) nebo v ekodvorech. Nastavení systému managementu sběru a svozu je na místních úřadech. Každý bytový dům, rodinný dům musí na místní úřad podat žádost, kde uvede, jak bude nakládat se zahradním a kuchyňským odpadem.

Speciálně upravené nádoby má význam pořizovat v případech, když se upřednostňuje nižší frekvence sběru BRKO. Mřížka a správně rozmístěné větrací otvory vykazují následující pozitivní vlastnosti:

- zajišťují lepší přísun vzduchu do nádoby (aerobní prostředí),
- pozitivně ovlivňují rozvoj užitečných mikroorganismů,
- snižují riziko zkysnutí BRKO a tvorbu plísní,
- proudění vzduchu zajišťuje odpařování vody, čímž se snižuje hmotnost BRKO v nádobě (a tím i náklady na jeho zpracování).

Zároveň platí, že čím má sběrná nádoba menší objem, tím se uvnitř lépe provětrává. V nádobách o objemu více než 240 litrů má úprava minimální vliv na provětrávání sbíraného BRKO.

Používání upravených nádob se doporučuje pro sběr:

- zahradního BRO,
- společně sbíraného zahradního BRO a kuchyňského BRO,
- sběr kuchyňského BRO, který si domácnosti sbírají pomocí kompostovatelných sáčků.

Upravená nádoba na volně sypaný kuchyňský BRO, který vykazuje vysokou hustotu a vlhkost, se nedoporučuje ze dvou důvodů:

- a) když se volně sype do sběrné nádoby, dochází k ucpání větracích otvorů a nedostatečnému provětrávání;
- b) zejména v letních měsících může dojít k přetékání výluhů přes větrací otvory.

Kontrola je nezbytná. Nejlépe funguje co nejadresnější kontrola. Zavedení kontroly nakládání s odpadem lze realizovat různým způsobem. Náhodné kontroly, celoplošné kontroly nebo pravidelné kontroly na úrovni domácností.

Příklady dobré praxe [JRK | Referencie - Pre menej odpadu](#)

3.1.3 Bratislava

V Bratislavě v případě třídění biologicky rozložitelného odpadu (BRKO) vyzkoušeli Sběr „door to door“, snížení donáškové vzdálenosti a systém sběru výrazně zlepšily výsledky třídění. Čím je infrastruktura bližší a adresnější k producentovi, tím méně komunálního odpadu se tvoří. Zvyšuje se čistota odpadu a celková spokojenost v komunitě. [JRK | KUCHYNSKÝ ODPAD - Pre menej odpadu](#). Výsledky vyhodnocení režimu sběru odpadů ukazují Obrázek 3-2.

Obrázek 3-2 vyhodnocení režimu sběru odpadů v Bratislavě



Přepracovaný systém sběru tříděného BRKO a kuchyňského odpadu přímo od dveří umožní dosáhnout výsledků nad 60 %. Použité nádoby jsou na Obrázek 3-3.

Obrázek 3-3 Sběr bioodpadu v Bratislavě



Velmi účinným se ukazuje propojení s elektronickou evidencí odpadů. Občané jsou motivováni a odměněni za zodpovědné chování, protože „platí za to, co vyhodí.“ Adresnost řešení navíc umožňuje identifikovat konkrétní nedostatky a přijmout opatření na správném místě. Samospráva účinně komunikuje s konkrétní domácností a pracuje na zlepšení jejich návyků. Jedná se o pohodlný a spravedlivý systém.

3.1.4 Obec Beluša

Beluša je obec s cca 6000 obyvateli v Trenčínském kraji. Obec se sběrem biologicky rozložitelného kuchyňského odpadu začala v roce 2021. V obci se nachází celkem

2 850 domácností. Většinu, zhruba 2 200 z nich tvoří individuální bytová výstavba, bytovky představují přibližně 650 domácností Zdroj: <https://www.menejodpadu.sk/>.

Rodinné domy byly vybaveny kompostéry, na které obec získala prostředky v rámci 23. výzvy z Operačního programu Kvalita životního prostředí a nakoupila celkem 1100 kompostérů JRK Premium. Pro nákup dalších kompostérů samospráva požádala

o dotaci z Environmentálního fondu. V bytových domech každá domácnost obdržela 10 litrový košík a 50 kusů kompostovatelných sáčků (celkem bylo vydáno 480 košíků). Kromě toho byly na shromaždiště umístěny 120 a 240 litrové nádoby (viz **Obrázek 3-4** -**Obrázek 3-4** Sběrné nádoby na bioodpad.), společně kompostovatelnými pytli. Pro občany je tak možná varianta jejich využití v případě produkce většího množství odpadu (svatba nebo jiné soukromé akce). Frekvence sběru nádob byla stanovena na 52 vývozů ročně, tedy 1× týdně.

Obrázek 3-4 Sběrné nádoby na bioodpad.



Informační kampaň

Každá domácnost obdržela do schránky leták s potřebnými informacemi ke třídění a sběru kuchyňského odpadu (viz **Obrázek 3-5**). V rámci osvětové kampaně kromě letáků obec vydala článek v obecních novinách, na webu či sociálních sítích.

K zajištění informační kampaně, zaměřené na zvýšení tříděného sběru BRKO podle Vyhlášky č.j. 371/2015 Sb. (§ 14 odst. 14), obec zajistí: a) propagační a vzdělávací aktivity o tříděném sběru biologických odpadů, b) distribuce a instalování sběrných nádob.

System nakládání s BRO

Odpad ze zahrad a parků včetně odpadu ze hřbitovů, tzv. zelený biologický odpad (tráva, listí, dřevěný odpad z ořezávání křovin a stromů, shnilé ovoce a zelenina, piliny, dřevní štěpka, hobliny, dřevní popel apod.) je vhodný ke kompostování na vlastním pozemku nebo při větším množství je možný dovoz tohoto odpadu do komunitní kompostárny (Beluša), jednorázově až 100 t.

Biologicky rozložitelný kuchyňský odpad je tříděn zvlášť do sběrných nádob. Informační letáky jsou důležitým informačním prvkem, zobrazeným přímo na sběrných nádobách – viz **Obrázek 3-5**. Do kompostovatelných sáčků patří jen samotné zbytky z biologicky rozložitelných potravin (ne obaly, ve kterých byly zabalené). Zdroj: <https://www.belusa.sk/obec/rozlozitelny-kuchynsky-odpad/>.

Obrázek 3-5 Informační letáky

„Moje predsavzatie na rok 2021: UŽ ŽIADNE JEDLO! Som na diete!“

V BELUŠI OD 01.01.2021 PLATÍ ZÁKAZ KRMENIA ČIERNYCH NÁDOB KUCHYNSKÝM BIOODPADOM!

DO KOŠÍKA VLOŽTE VRECKO. POUŽÍVAJTE VŽDY LEN KOMPPOSTOVATEĽNÉ VRECKÁ

JRK Slovensko
partner obce Beluša pre pohodlný a efektívny zber kuchynského BRKO

www.menejodpadu.sk

„Zvyšky z kuchyne, to je naše! Naplňte nám brušká!“

ČO PATRÍ DO HNEDEJ NÁDOBY:

- ✔ zvyšky ovocia a zeleniny
- ✔ pečivo a cestoviny
- ✔ škrupiny z vajec
- ✔ kávová usadenina, vrecká alebo sypaný čaj
- ✔ zvyšky vareného jedla, scedené zvyšky z polievok
- ✔ mäsové a mliečne výrobky
- ✔ potraviny po dátume spotreby

ČO NEPATRÍ DO HNEDEJ NÁDOBY:

- ✘ zvyšky potravín v obaloch a samotné obaly
- ✘ sietky a vrecká z ovocia a zeleniny
- ✘ mŕtvé telá zvierat, zvierací trus
- ✘ veľké kosti (hovädzie, bravčové)
- ✘ tekuté potraviny (mlieko, riedke polievky, ...)
- ✘ tráva, listie, kvety, burina bez dozretých semien
- ✘ podvrvené konáre, časti rastlín

Sběr kuchyňského odpadu v obci začal 4. 1. 2021. Množství vytríděného BRKO v kg od 4. 1. 2021 do 1. 3. 2021 je patrné na obrázku níže. Sběr BRO dosahoval průměrně 980 kg týdně, potenciál sběru je 1 200 kg týdně. Naplněnost nádob je zřejmá z Obrázek 3 -6, efektivita třídění je vidět na Obrázek 3 -7. Zdroj: <https://www.menejodpadu.sk/>, <https://www.Belusa.>

Obrázek 3-6 Naplněnost nádob kuchyňským odpadem



1

Obrázek 3-7 Hmotnost vytríděného BRKO v kg



Město Partizánske

Partizánske je město s cca 22 000 obyvateli v Trenčínském kraji. Od 19.4. do 13.5.2021 zde probíhal unikátní pilotní projekt třídění kuchyňského odpadu přímo od dveří z bytových domech. [Mesto zbiera kuchynský bioodpad \(partizanske.sk\)](http://partizanske.sk) Domácnosti zapojené do projektu dostaly 10 l provětrávaný košík a sáčky na bioodpad (viz Obrázek 3 -8). Pracovníci města, tzv. běžci, zajišťovali sběr vytříděného kuchyňského odpadu přímo od dveří bytů dvakrát do týdne. V den sběru sběrači jednotlivé sáčky s odpadem posbírají přímo od bytů, zaevidují prostřednictvím QR kódu na košíku a soukromá společnost odveze odpad do bioplynové stanice v Bošanech. Hospodárnost sběru si město vypočítalo na základě podrobného sledování délky sběru BRKO, podrobného průzkumu struktury bytových domů a cenových nabídek sběrových společností. Město buduje vlastní kompostárnu, na kterou získalo dotaci 2,9 milionu eur z Operačního programu Kvalita životního prostředí. [Budují kompostárnu na bioodpad](#). Kapacita kompostárny bude 3250 t ročně. Nepočítá se s kuchyňskými odpady živočišného původu.

Obrázek 3-8 Provětrávaný košík a kompostovatelné sáčky na bioodpad



Sběr BRKO v bytových domech se uskutečňuje 2krát do týdne (pondělí a pátek) prostřednictvím 10 l plastového košíku s biologicky rozložitelnými kompostovatelnými kapsami, které obyvatelé vyloží před dveře svého bytu nebo u vchodových dveří do bytového domu (v bytových domech bez výtahu). Zvoleným způsobem sběru město vytváří pro obyvatele maximální pohodlí pro sběr kuchyňských odpadů, předchází potřebě doplnění stojících kontejnerů o další nádoby a minimalizovat s tím spojená rizika (množení hmyzu, vznik zápachu, přilákání volně žijících zvířat). Ke sběru BRKO dostala každá domácnost v obytném domě bezúplatně od města tzv. startovací balíček, který obsahuje: 10 l plastový košík s identifikačním QR kódem, 25 ks kompostovatelných sáčků o objemu 10 l, které se vkládají do plastového košíku (to je zásoba sáčků na cca 12 týdnů; poté jsou distribuovány další sáčky), dále leták se všemi potřebnými informacemi o sběru kuchyňských odpadů a návodem, jak postupovat.

Detailní popis:

Do košíku vložte kompostovatelný sáček (ne plastový) a shromažďujte do něj BRKO. Košík má být zavřený (aby se do něj nedostal hmyz) a umístěný mimo tepelný zdroj blízko kuchyňské linky. Pravidelně jej umístěte ke svozu před dveře bytu, předejdete tím vzniku zápachu a plísním. Sáček těsně před svozem pevně zavažte (udělejte uzal) a nechte v košíku. V případě poškození sáčku, použijte náhradní sáček, zamezíte tím znečištění chodby a oděvu sběrové služby. Vysbíraný kuchyňský odpad je odvážen prostřednictvím speciálního vozidla pro sběr a umístěn do zařízení na zhodnocování odpadů.

Potenciál třídění kuchyňského odpadu na Slovensku je 100 kg na obyvatele za rok. V pilotním projektu v Partizánském dosáhli úrovně třídění 60 kg na obyvatele. V mnoha samosprávách, které realizují sběr prostřednictvím větších kontejnerů se úroveň třídění na jednoho obyvatele pohybuje 30 kg a méně. Zapojení domácností do třídění v rámci projektu bylo na úrovni až 75 %.

Kromě vybavení domácností startovacím balíčkem (košík, sáčky a leták) probíhala i osvětová a informační kampaň „od dveří, ke dveřím.“ Během ní byly navíc distribuované košíky označené originálním QR kódem, které byly přiřazeny ke konkrétní domácnosti a elektronicky zaznamenány prostřednictvím modulu ELWIS START. Díky tomu bude mít město k dispozici elektronický přehled o tom, která domácnost již nádobu převzala a při sběru bioodpadu bude s nimi umět adresně komunikovat či odměnit je za třídění odpadu. Ti, co se do sběru nechtějí zapojit, ztratí možnost získávat výhody z budoucí evidence tohoto druhu odpadu.

Systém sběru kuchyňského odpadu přímo od dveří se osvědčil v mnoha evropských městech. Partizánské je prvním slovenským městem, které se rozhodlo pro sběr kuchyňského odpadu od prahu dveří domácností. Výsledky z pilotního projektu potvrdily, že tento systém je nejúčinnější z dostupných variant. Pro občany je velmi pohodlný, eliminuje se nežádoucí znečištění bioodpadu i zápach či znečištění na shromaždišti, a navíc vychází jako nejlevnější alternativa.

Zdroj: <https://www.menejodpadu.sk/odstartoval-v-parizanskom/>

Do BRKO patří:

- zbytky z ovoce a zeleniny
- znehodnocené potraviny rostlinného původu bez obalu po datu spotřeby
- nespotřebovaný chléb a pečivo
- kávové a čajové zbytky (i papírový sáček bez šňůrky)
- zbytky vařené stravy rostlinného původu (bez tekutých zbytků, např. polévku je třeba předtím přecedit přes sítko)
- vaječné skořápky
- mléčné výrobky – ne tekuté
- odřezky pokojových rostlin
- použité papírové kuchyňské utěrky

Do BRKO nepatří:

- jakékoli tekuté zbytky (polévky a omáčky)
- nerozložitelné odpady a obaly – plasty, sklo, kovy, kombinované obaly (VKM)
- použité jedlé oleje a tuky
- hygienické potřeby – pleny a hygienické vložky
- kosmetické potřeby – odličovací tampony, vata, vlhčené a parfémované utěrky a kapesníky
- kávové tobolky
- maso, kosti, ryby, uhynulá zvířata
- exkrementy a podestýlka z chovu zvířat
- nedopalky z cigaret

Zdroj: <https://www.partizanske.sk/biologicky-rozlozitelne-kuchynske-odpady>.

Kompostovací kompoboxy jsou moderní a multifunkční zařízení pro zpracování a hygienizaci BRKO. Jedná se o zařízení – stavbu – se zabudovanou technologií pro kompostování a hygienizaci BRKO. JRK_2021.pdf (menejodpadu.sk)

Kuchyňský odpad se před vložením do kompostovacích boxů (viz Obrázek 3 -9) rozdrťí na frakci o velikosti max. 1,2 cm (na základě požadavků pro zpracování kuchyňského BRKO). Promíchává se s bioodpadem z údržby veřejné zeleně. Takto se dosáhne správné struktury pro dobré provzdušnění a vyvážené složení materiálu. Směs se po promíchání vloží do prvního boxu, ve kterém začíná intenzivní fáze kompostování. Následně probíhá proces hygienizace (dosažení teploty 70 °C po dobu min. 1 hod. rovnoměrně v celém obsahu boxu).

Po 2 týdnech se celý obsah prvního boxu přesune do boxu čj. 2, čímž se zajistí opakované promíchání kompostovaného materiálu. Po dalších dvou týdnech se materiál promíchává a ukládá do posledního kompoboxu. Součástí boxů je ventilační systém a biofiltr, kterou můžeme popsat jako „velkou pračku vzduchu“. Její úloha je jednoduchá, a to eliminovat všechny zápachové emise v procesu tvorby kvalitního kompostu. Automatický systém ventilace zajišťuje dostatečný přístup vzduchu, který je nezbytný pro efektivní kompostování odpadu.

Obrázek 3-9 Kompostovací kompoboxy



Komplexní zařízení sestávající z mechanicko-biologické linky s kapacitou 80 tisíc tun směsného komunálního odpadu ročně, na kterou navazují kompostovací boxy sloužící ke stabilizaci podsítné frakce a optická separační linka pro dotřídění. Celý systém hygienizace je automatizovaný, čímž je kompostovací proces v boxech neustále monitorován. Po zpracování v boxech se materiál ukládá na kompostovací zakládky, kde probíhá jeho stabilizace a zrání. Po přibližně 12 týdnech je kompost stabilizován a připraven k použití. Zdroj: <https://www.menejodpadu.sk/kompostovacie-boxy-nove-hygienizacne-zariadenie/>

Zařízení v Dolním Hričově je komplexně vybavené, jeho součástí se staly i kompostovací boxy. V nich lze zpracovávat jak biologický odpad, tak podsítnou frakci směsného odpadu, která vznikla při vytřídění na mechanické části linky. [V Dolním Hričově je gigantický projekt „Nakládanie s odpadmi“ | ODPADY-PORTAL.SK](#).

Při stabilizaci biologického odpadu se uvolňuje velké množství aerosolů, organického uhlíku, amoniaku, těkavých organických sloučenin, které by mohly být nebezpečné pro lidi. Zároveň tyto látky vytvářejí zápach. „Boxy jsou proto napojeny na speciální biofiltry, které filtrují a redukují zápachové emise na minimum a také redukují i další emisní látky pod mezní hodnoty. Pro kontrolu funkce a výkonu biofiltru, je jeho účinnost pravidelně vyhodnocována speciální sondou.“

Druhou možností využití boxů je jejich zapracování do projektu průmyslové kompostárny. „Tehdy v nich probíhá zhodnocení vyříděného zeleného a kuchyňského bioodpadu z domácností nebo údržby veřejných prostor. V tomto případě je výsledným produktem přírodní kompost vhodný pro zemědělské účely. Kompoboxy se tak mohou využít ke zpracování odpadu před jeho skládkováním a také k profesionálnímu kompostování biologicky rozložitelného odpadu. Maximální kapacita je 16 000 tun biologicky rozložitelného odpadu ročně. To znamená, že v případě plného využití kapacity zařízení a životnosti 20 let dotace na jednu tunu odpadu činí 17 eur, při životnosti 10 let je to 34 eur.

Obec Bošany

Kuchyňský bioodpad bude vyvážen do bioplynové stanice v Bošanech. Informační leták poskytuje návod na správné třídění, viz Obrázek 3-10. Vyrobit se z něj elektrická a tepelná energie, ale také organické hnojivo [Biologicky rozložitelný kuchyňský odpad — Nitrianske komunálne služby \(nks.sk\)](#).

Obrázek 3-10 Informační leták obce Bošany



3.2 Polsko

3.2.1 Popis národní legislativy

Legislativa vztahující se k biologicky rozložitelným odpadům v Polsku je následující:

1. Zákon o odpadech ze dne 14. 12. 2012 (tj. Sbírka zákonů z roku 2022, pol. 699, ve znění pozdějších předpisů) - definice, sběr
2. Zákon ze dne 13. září 1996 o udržování čistoty a pořádku v obcích (tj. Sbírka zákonů z roku 2022, pol. 1297, v platném znění) - systém sběru biologicky rozložitelných odpadů obcí
3. Nařízení ministra pro klima ze dne 11. září 2020 o podrobných požadavcích na skladování odpadů (sbírka zákonů, položka 1742) - skladování biologicky rozložitelných odpadů

4. Nařízení ministra klimatu a životního prostředí ze dne 10. května 2021 o způsobu selektivního sběru vybraných frakcí odpadu (Sbírka zákonů, bod 906)
5. Usnesení obcí – četnost sběru / PSZOK (místo tříděného sběru komunálního odpadu)
6. Nařízení ministra klimatu a životního prostředí ze dne 3. srpna 2021 o způsobu výpočtu úrovně přípravy k opětovnému použití a recyklace komunálního odpadu (Sbírka zákonů, bod 1530) - způsob výpočtu procenta recyklace z bio – odpad;

Nejdůležitější výňatky z legislativy vztahující se k biologicky rozložitelným odpadům:

- 1) Bioodpadem se rozumí biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a parků, potravinářský a kuchyňský odpad z domácností, gastronomie včetně restaurací, jídelen a zařízení společného stravování, kanceláří, skladů a maloobchodů, jakož i obdobný odpad ze závodů vyrábějících nebo uvádějících potraviny na trh. Biologicky rozložitelné odpady jsou odpady, které podléhají aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu za účasti mikroorganismů.
- 2) Obce zajišťují čistotu a pořádek ve svém areálu a vytvářejí podmínky nezbytné pro jejich údržbu, zejména:
 - zajistí tříděný sběr komunálního odpadu, zahrnujícího minimálně: papír, kovy, plasty, sklo, více materiálové obalové odpady a bioodpady;
 - vytvoří místa pro tříděný sběr komunálního odpadu způsobem umožňujícím snadný přístup všem obyvatelům obce, která zajistí příjem minimálně komunálního odpadu, nebezpečného odpadu,
- 3) Obec je povinna vytvořit alespoň jedno stacionární místo tříděného sběru komunálního odpadu, a to samostatně nebo společně s jinou obcí nebo obcemi nebo společně s metropolitním sdružením, tzv. PSZOK.
- 4) Zastupitelstvo obce může ve stanovách:
 - rozhodnout o shromažďování odpadů, které jsou částmi rostlin z údržby zeleně, zahrad, parků a hřbitovů, odděleně od ostatního bioodpadu tvořícího komunální odpad;
 - upřesnit požadavky na kompostování bioodpadu tvořícího komunální odpad v domácích kompostérech v areálu nemovitosti se zástavbou rodinných domů a osvobodit vlastníky těchto nemovitostí zcela nebo zčásti od povinnosti mít nádobu nebo pytlů na tento odpad;
 - zavést povinnost používat individuální označování nádob nebo pytlů určených ke svozu komunálního odpadu způsobem, který umožní identifikaci původce.
- 5) Zastupitelstvo obce může částečně osvobodit vlastníky nemovitostí rodinných domů kompostujících bioodpad v domovním kompostéru od poplatku za svoz odpadu, a to úměrně snížení nákladů na nakládání s komunálními odpady z domácností (na základě příslušného prohlášení).
- 6) Je povoleno sbírat kuchyňský odpad (rostlinný a živočišný) a odpad z údržby zeleně, zahrady, parků a hřbitovů zvláště i dohromady. Je na rozhodnutí obce,

jakým způsobem bude odpad v rámci této frakce svážen. Pokud se kuchyňský bioodpad a zelený odpad shromažďují společně, je jim přidělen kód kuchyňského bioodpadu.

- 7) Odpady z údržby zeleně by se měly kompostovat a kuchyňský odpad by měl putovat do bioplynové stanice. Vzhledem k nedostatečné separaci těchto dvou toků bioodpadu je jejich nakládání problematické.
- 8) Bioodpad je sbírán do hnědých nádob označených nápisem „BIO“.
- 9) Bioodpad je dodáván přímo na zpracování odpadu nebo alternativně na Shromaždiště (překladiště).
- 10) Bioodpad je jednou ze šesti frakcí odpadu, pro které je zavedení jejich selektivního sběru obcí povinné.
- 11) Zpracováním biologického odpadu lze získat produkt ke zlepšení kvality půdy nebo hnojiva. Vznikne-li při procesu zpracování odpad (nevyhovující kompost), lze jej využít k rekultivaci skládek odpadů a také k vytvoření rekultivačního krytu pro zařízení na ukládání důlního odpadu a haldy hlušiny z těžby černého uhlí.
- 12) Bioodpad lze skladovat ve vzduchotěsných halách, v uzavřených nádobách nebo nádobách vybavených ventilačním systémem, skladovací doba nepřesáhne 7 dnů.
- 13) Rozlišení četnosti svozu odpadu závisí zejména na množství vzniklého odpadu a jeho druzích. V období duben až říjen však nelze četnost svozu bioodpadu provádět méně často než 1× týdně z objektů s více bytovými jednotkami, a ne méně často než 1x za dva týdny z objektů rodinných domů, s výjimkou venkovských obcí, kde frekvence svozu může být méně častá.

Od 6. září 2019 je v platnosti pouze tříděný sběr odpadu. Bioodpad (hlavně kuchyňský odpad) tedy nelze odkládat jako doposud do kontejneru na netříděný (směsný) komunální odpad. Bioodpad ve smyslu zákona o odpadech je také biologicky rozložitelný odpad. V praxi se nejčastěji zařazují pod kód 20 02 01 pro biologicky rozložitelné odpady.

Povinnost tříděného sběru komunálního odpadu a uhrazení poplatků za zbytkový komunální odpad se vztahuje jak na nemovitosti, kde bydlí obyvatelé, tak na nemovitosti, kde obyvatelé nebydlí a kde vzniká komunální odpad (rekreační objekty), kontroluje místní úřad.

Důsledkem porušení povinnosti tříděného sběru odpadů je nutnost uhradit zvýšený poplatek za měsíc nebo měsíce, ve kterých byl odpad neselektivně shromažďován. Nepodá-li obyvatel včas prohlášení o produkovaných odpadech nebo má-li pochybnosti o jeho správnosti, stanoví výši poplatku rozhodnutím starosta s přihlédnutím k dostupným údajům přiměřeným ke zvolenému způsobu sběru a třídění odpadů

3.2.2 Analýza produkce BRO

Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/main/data/database>

Podle Centrálního statistického úřadu bylo v roce 2021 v Polsku selektivně vysbíráno 1 842 993,78 tun biologicky rozložitelného komunálního odpadu. Odpad pocházel z domácností, obchodu, služeb, kulturních institucí, podniků a úřadů. Údaje za posledních pět let jsou uvedeny v Tabulka 3 -2, uvedené níže (zdroj FCC Polska Sp. Z.o. o.). Z nekontaminovaného bioodpadu se po zpracování v kompostárně nebo fermentaci stává kompost, který se po absolvování zákonem požadovaných zkoušek a získání příslušných certifikátů vrací do ekonomiky jako půdní zlepšovač nebo je využíván k rekultivaci ploch znehodnocených jinou lidskou činností.

Tabulka 3-2 Množství vytríděného odpadu

Rok	Množství vytríděného komunálního odpadu [t]	Množství vytríděného biologicky rozložitelného odpadu [t]
2021	13 673 583,14	1 842 993,78
2020	13 116 897,83	1 610 034,76
2019	12 752 778,17	1 196 373,03

Dle statistiky vydané v Polsku vyplývá, že se vyhodí cca 53 kg potravin na osobu za rok. [Selektywna zbiórka bioodpadów - To się wszystkim opłaci - Biorecykling.org](#). Množství produkce komunálního odpadu je nízké představuje 362 kg/os (průměr v EU je 530 kg [Municipal waste statistics - Statistics Explained \(europa.eu\)](#)), má více důvodů, např. rozsáhlé zemědělské oblasti, převaha venkova.

3.2.3 Analýza stávajícího systému sběru a využití BRO

Způsob sběru BRO

V Polsku se podle oficiálních statistik (údaje Ústředního statistického úřadu o množství komunálního odpadu a složení komunálního odpadu dle NWMP 2022) ročně vyprodukuje cca 116 kg bioodpadu na obyvatele vč. cca zbylých 14 kg tvoří zelený odpad.

Největší množství bioodpadu připadá na obyvatele malého města cca 145 kg/rok, ve velkých městech je to cca 132 kg/rok a na venkově cca 84 kg/rok. Kuchyňský odpad a bioodpad, který pochází z údržby zeleně, zahrad, parků a hřbitovů je povoleno sbírat společně i odděleně. Záleží na rozhodnutí obce, jakým způsobem bude BRO shromažďován. Legislativa umožňuje obě možnosti, společný i oddělený sběr. V případě využívání domácího kompostéru v rodinném domě je možno částečně osvobodit vlastníky nemovitostí od poplatku za svoz odpadu, a to úměrně snížením nákladů na nakládání s komunálními odpady z domácností.

Vzhledem k různým vlastnostem kuchyňských odpadů a bioodpadů ze zeleně by se mělo usilovat o oddělení těchto dvou odpadních toků. V případě kuchyňského odpadu, který může obsahovat biologicky rozložitelné odpady rostlinného i živočišného původu, však neexistují jasně stanovená pravidla požadující separaci těchto složek.

Legislativa postrádá jasné ustanovení, které by upravovalo oddělený sběr BRO rostlinného a živočišného původu. [Biological treatment of municipal waste. Data for 2020 \(teraz-srodowisko.pl\)](#). Studie uvádí, že podíl bioodpadu na komunálních

odpadech je 28,7 %. Provedené studie komunálního odpadu také ukazují, že pouze 43 % vyprodukovaného bioodpadu je sbíráno selektivně. Se 79 % bioodpadu sbíraného odděleně v komunálním systému bylo zpracováno v kompostárnách a 6 % ve fermentačních zařízeních.

Mezi kuchyňský bioodpad patří: ovoce a zelenina, prošlé potravinářské výrobky, zbytky jídel, knedlíky, prošlé jogurty, kávová a čajová sedlina, staré pečivo, zbytky mléčných výrobků, sýry, zbytky zpracovaného masa (vařené, pečené), vejce, skořápky.

Likvidace potravinového odpadu v gastronomii

Likvidace potravinového odpadu v gastronomii je poslední možností, jak využít zbytky, které nelze znovu získat nebo recyklovat. Likvidace potravinového odpadu v gastronomii by měla zahrnovat především odpady z postprodukce, jako jsou:

- nevyužité a nevhodné ke kompostování zbytků z výroby nádobí a pospotřebitelského odpadu, tedy zbytků jídel,
- oleje na smažení,
- nepoživatelné části jídla.

Nádoby na bioodpad

Bioodpad je vhodné sbírat do hnědých nádob označených nápisem „BIO“. Tento odpad lze sbírat i do hnědých pytlů. Nádoby na bioodpad mohou být pokryty hnědou barvou s nápisem „BIO“ pouze z části, nejméně však 30 % vnější plochy nádoby.

Biologicky rozložitelný odpad z rodinných a bytových domů je shromažďován v kontejnerech 120 l nebo 240 l na BIO, které mají rošt a větrací otvory, pytle 120 l nebo kontejnery (sezónní sečení). Ve městech a větších komunitách je systém sběru nastaven a kontrolován, u venkovských oblastí tomu tak není.

Nádoby na kuchyňský odpad

- **objemné** – objem kontejnerů je větší než odhadované množství skladovaného odpadu, protože se doporučuje vyprázdnit kontejner, když je plný ze $\frac{3}{4}$;
- **těsné** – chrání potravinový odpad před přílivem škůdců nebo hmyzu a přístupu vlhkosti zvenčí a také zabraňuje uvolňování nepříjemných pachů;
- **jasně označeny** – čitelné označení – ať už barvou, textem nebo ikonou symbolizující druh skladovaného odpadu – umožňuje efektivní, pečlivé a pohodlné třídění. Nádoby na odpad kategorie 3 by měly být označeny nápisem „není určeno k lidské spotřebě“.
- **bezdotykový systém otevírání a zavírání** – nádoby na kuchyňský odpad by se měly otevírat nožním pedálem nebo jiným způsobem, který nezapojuje ruce. Manipulátory s potravinami by se neměly dotýkat nádob na kuchyňský odpad;
- **umožňují pohodlný a důkladný úklid** – nádoby na potravinový odpad by měly být před použitím důkladně vysušeny.

Nádoby na kuchyňský odpad by měly být umístěny mimo místa, kde se potraviny připravují, skladují a konzumují, což rovněž stanoví výše citované nařízení.

Četnost svozu bioodpadu

Četnost svozu bioodpadů je možno měnit zejména v závislosti na množství vznikajících odpadů a jejich druzích s tím, že v období od dubna do října nesmí být

méně často než jednou týdně z vícebytových objektů, a ne méně často než jednou za dva týdny z rodinných domů, s výjimkou venkovských obcí, kde frekvence svozu mohou být méně časté.

Nakládání s bioodpadem

Pro vybrané město s 500 000 obyvateli byly spočítány modelové náklady na svoz kuchyňského a zahradního bioodpadu do kontejnerů. [Bioodpady: wyzwanie nie tylko dla gmin - PortalKomunalny.pl](#) Vycházelo se z předpokladu, že odpad v rodinném bydlení je shromažďován přímo z nemovitosti („od dveří ke dveřím“) do kontejnerů o objemu 120 nebo 240 l. V bytovém domě se odpad shromažďuje v kontejnerech o objemu 1,1 m³ umístěných na shromaždištích tříděného odpadu. Při předpokládané počáteční úrovni selektivního sběru 30 % odpadu produkovaného v rodinném bydlení a 15 % v bytovém domě pro více rodin činily náklady na sběr přibližně 395 PLN a 203 PLN/tunu. Zdvojnásobením množství sebraného odpadu lze snížit jednotkové náklady téměř na polovinu. Je třeba také vzít v úvahu, že náklady na nakládání s odděleně sbíraným biologickým odpadem jsou nižší než náklady na nakládání se směsným odpadem. Náklady na systém lze snížit snížením frekvence svozu zbytkového (směsného) odpadu a automatizací nakládky odpadu (bezobslužná vozidla). Oddělený sběr frakcí bioodpadu (kuchyňský vs. zelený) umožňuje přizpůsobit se technologickým možnostem zařízení, ve kterých se má s těmito odpady nakládat. Zpravidla by se s kuchyňským odpadem mělo nakládat v bioplynových stanicích, zatímco zelený odpad by měl být zpracováván v kompostárnách. Pokud je bioodpad tvořen kuchyňským odpadem a zeleným odpadem, vzniká problém zpracování tohoto odpadu v souladu s hierarchií nakládání s odpadem.

Selektivní sběr bioodpadu je dodatečným nákladem systému nakládání s odpady. Při nízké úrovni tříděného sběru jsou jednotkové náklady (na tunu biologického odpadu) poměrně vysoké. Tyto náklady se však snižují, když se výsledky sběru zlepšují. Velikost nákladových složek závisí na místních podmínkách, které zahrnují hustotu zástavby v oblasti pokryté svozem a vzdálenost, na kterou je odpad odvážen, stanoví místní úřad.

Svoz odpadu obsahujícího zbytky živočišného původu podléhá doзору veterinární kontroly, což je další úskalí. Důvodem je skutečnost, že kuchyňský bioodpad z domácností byl zařazen do definice „odpadu ze stravování“, což je materiál kategorie III podle veterinárních předpisů EU (Nařízení Komise EU č. 142/2011). Proto musí podmínky sběru i dalšího zpracování odpovídat požadavkům nařízení. [Bioodpady – wyzwanie nie tylko dla gmin - Biorecykling.org](#).

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) díky podpoře evropských fondů z programu Smart Growth. Národní centrum výzkumu a vývoje společně se svými partnery vyvíjí a implementuje inovativní technologie, které odpovídají potřebám tuzemského sektoru bioplynu a biometanu. Tento sektor má mimořádný význam pro zajištění energetické bezpečnosti země vzhledem k potenciálu produkce biometanu dosahujícímu 8 miliard m³ ročně. [NCBR i UPP Inno \(puls.edu.pl\)](#).

V Polsku je 97 regionálních zařízení na zpracování selektivně sbíraného zeleného odpadu a jiného biologického odpadu (kompostárny) s celkovou zpracovatelskou kapacitou cca 0,87 mil. tun ročně. Biologická část zařízení mechanicko-biologického čištění (MBP) bude v budoucnu sloužit ke zpracování selektivně sbíraného biologického odpadu. Celková kapacita biologické části 127 zařízení MBP se

statusem RIPOK je cca 4,1 mil. tun ročně (KPGO 2022) [Krajowy Plan Gospodarki Odpadami: \(mos.gov.pl\)](#).

Příklady dobré praxe

Ve Vratislavi a Poznani se zahradní odpad sbírá selektivně od obyvatel. Údaje z posledních let ukazují, že množství sesbíraného odpadu vykazuje silný vzestupný trend. V obou městech přesáhlo množství zahradního odpadu 26 kg na obyvatele a rok. S přihlédnutím k tomu, že odpad pochází od cca 15 % obyvatel (odhadovaný podíl rodinných domů), připadá na jednoho obyvatele rodinných domů přes 170 kg selektivně sbíraného zahradního odpadu. To se promítá do významného podílu na celkovém množství vyprodukovaného odpadu. Pro srovnání, v Německu se v průměru selektivně sbírá asi 100 kg bioodpadu na hlavu (v jednotlivých spolkových zemích od 21 do 144 kg). V Polsku jsou i regiony, kde množství odděleně sbíraného bioodpadu přesahuje 400 kg na obyvatele, s mnohem nižším množstvím zbytkového odpadu. [Bioodpady:PortalKomunalny.pl](#). Přínosy třídění biologického odpadu:

- Výroba kompostu a půdních kondicionérů z biologicky rozložitelného odpadu.
- Výroba bioplynu z biologicky rozložitelného odpadu.
- Výroba zemědělských hnojiv z biologicky rozložitelných odpadů.
- Využití zpracovaných biologicky rozložitelných odpadů k rekultivacím skládek, jakož i k vytvoření rekultivačního krytu pro zařízení na ukládání důlního odpadu a haldy hlušiny z těžby černého uhlí.
- Možnost mít domácí kompostéry v rodinném bydlení, což zbavuje majitele části poplatků za nakládání s komunálními odpady.
- Osvědčeným postupem při třídění a sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu je separace frakcí zeleného a kuchyňského odpadu.

Naprostá většina hlavních měst v Polsku, stejně jako v EU zavedla systém door-to-door, tedy svoz z kontejnerů přímo na pozemku. Tento způsob sběru získává největší společenské přijetí. Pro svoz bioodpadu se používají speciální, odvětrávané nádoby

o objemu 120/240 l. Jejich výhodou je zamezení kvašení odpadu, čímž se snižuje problém se zápachem. Kromě externích nádob lze obyvatelům opatřit praktické nádoby na sběr bioodpadu v domácnosti. Nejčastějším řešením jsou plastové kbelíky o objemu 5-10 l, sáčky z biologicky rozložitelných a kompostovatelných plastů (volitelně kombinované s proklamovaným plastovým kbelíkem) nebo sáčky z odolného papíru. Používání tašek zlepšuje komfort obyvatel, ale je třeba počítat s dodatečnými náklady. U zahradního odpadu je určitým problémem nerovnoměrnost jeho produkce, kdy vrchol sběru připadá na podzimní období.

Město Brzeg

Oddělený sběr těchto frakcí umožňuje přizpůsobit se technologickým možnostem zařízení, ve kterých se má s těmito odpady nakládat. Například čistý zelený odpad je vstupem do kompostovacího zařízení, kde se vyrábí kompost, a kuchyňský odpad je vstupem do fermentačního zařízení, ze kterého se vyrábí bioplyn. <https://biorecykling.org/>

<https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Barczak.html>, <https://wmodr.pl.pdf>, [cat/](#)

Místní orgány města Brzeg vyzvaly místní obchodníky, aby platili za distribuci speciálních biologicky rozložitelných sáčků, vyrobených na objednávku. Je tak

možný snadnější odvoz kontejnerů s bioodpadem – se sáčky, které se snadno vyprázdňují, v bioplynové stanici se snadno třídí a nepůsobí problémy jejich zpracování jako s plastovými sáčky v bioplynové stanici. (snížily náklady na zpracování odpadu). Selektivně sbíraný bioodpad rovněž nekontaminuje surovinové frakce obsažené ve směsném odpadu. To umožňuje větší využití surovin obsažených v komunálních odpadech na třídírně. <https://bip.mos.gov.pl/strategie-planu-programy/krajowy-plan-gospodarki-odpadami/>, <https://www.gov.pl/web/ncbr/>

Cílem ekonomiky v oblasti odpadového hospodářství je zlepšení zpracování bioodpadů se zaměřením na „Inovativní bioplynové stanice“. To je pouze jedním z devíti nových projektů iniciovaných Národním centrem pro výzkum a vývoj, jejichž cílem je „zelenější“ polské hospodářství. **Zdroj: FCC Polska Sp. Z.o. o.**

3.3 Rakousko

3.3.1 Popis národní legislativy

Legislativa vztahující se k biologicky rozložitelným odpadům v Rakousku je následující:

1. Zákon o nakládání s odpady z roku 2002 (Abfallwirtschaftsgesetz)

<https://www.wko.at/service/umwelt-energie/landesAbfallrecht.html>, [Landesabfallrecht - WKO.at](#):

- Federální plán nakládání s odpady (Bundesabfallwirtschaftsplan)
- Nařízení o kompostování
- Nařízení podle spolkového státu

Tříděný sběr papírového, kovového, plastového, skleněného, biologicky rozložitelného a textilního odpadu.

(1) Pro papír, kovy, plasty, sklo, biologicky rozložitelný a textilní odpad je nutný oddělený sběr.

(2) Tříděný sběr podle odst. 1 musí být prováděn způsobem, který umožňuje opětovné využití nebo kvalitní recyklaci těchto separovaných odpadů.

3.3.2 Analýza produkce BRO

Produkce komunálního odpadu v r. 2021 je velmi vysoká, představuje na osobu 834 kg, je vyvážena vysokou mírou třídění přes 70 % (Česko cca 43 %). Zahrnuje komunální odpad v z domácností a podobných zařízení (směsný komunální odpad, objemný odpad, problémové materiály, stará elektrická a elektronická zařízení, staré materiály a biogenní odpad).

Celkově komunální odpad z domácností a podobných provozoven (kolem 4,50 milionu t v roce 2019) ve srovnání s BAWP 2017 (referenční rok 2015) mírný růst kolem 8 %. Jednotlivé frakce odpadu vykazují různé tendence. Produkce směsného komunálního odpadu stagnuje. Ale množství odpadních, elektrických, elektronických zařízení a textilií prudce vzrostlo, obaly ze sběrového papíru/tištěné materiály mírně klesají.

Financování nakládání s odpady

Finanční model je postaven motivačně směrem ke třídění. Vlastníci budov jsou zpoplatňováni pouze na základě množství zbytkového komunálního odpadu a frekvenci potřebného svozu. Poplatky pokrývají jak náklady na svoz odpadu, tak i jeho zpracování. Vytříděním biologického odpadu, který tvoří nejméně třetinu vyprodukovaného odpadu, lze náklady výrazně snížit. Čím více daný majitel nemovitosti třídí, tím menší kontejner na komunální odpad potřebuje a tím je jeho poplatek za odpad nižší. Nejmenší objem nádoby je 120 litrů, frekvence svozu je dána dohodou s místními úřady, odbor životní prostředí, odpady). Při frekvenci jednou týdně jsou náklady ca 250 EUR ročně (liší se podmínkami dopravy a zpracování odpadu v jednotlivých regionech). Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/main/data/>

3.3.3 Analýza stávajícího systému sběru a využití BRO

Třídění biologicky rozložitelného odpadu je pro rakouské domácnosti povinné od roku 1995. Rakousko má program kompostování organického odpadu, který funguje po celé zemi [Alternativen zum Müllsackerl für den Biomüll \(wenigermist.at\)](https://www.wenigermist.at/). V závislosti na spolkové zemi je sběrná nádoba na BRO hnědá nebo zelená; např. ve Vídni je zelená. Sběrné nádoby jsou určeny na zbytky ovoce a zeleniny, ovocné slupky, pečivo, kávovou sedlinu a čajové sáčky, zahradní odpad a papírové kuchyňské utěrky. Biologicky rozložitelný odpad se vyhazuje přímo do sběrné nádoby, bez sáčků a obalů.

Do sběrné nádoby je zakázáno vkládat maso, kosti, vejce, mléčné výrobky, obsah vysavače, podestýlku pro kočky a plastové sáčky Ty patří do černých kontejnerů „Restmüll“. <https://www.expatica.com/at/living/household/austria-recycling-84606/>

Způsob sběru BRO

Způsob sběru bioodpadu záleží na dané lokalitě. Existují systémy, kdy je bioodpad shromažďován v samostatné sběrné nádobě v místě vzniku (zejména zástavba rodinných domů) a následně odvážen, tak systémy, kdy domácnosti odevzdávají bioodpad do nedalekých sběrných míst. Místní úřady zasílají občanům letáky o umístění jednotlivých kontejnerů na odpad s pokyny, jak nakládat s jednotlivými odpady, co je povoleno do jednotlivých kontejnerů ukládat. Je více alternativ. Zahradní odpad se směsí kuchyňského odpadu rostlinného původu mohou také domácnosti kompostovat samy nebo ukládat tento odpad do příslušných kontejnerů označených „Biomüll“ na shromaždištích. Bioodpad živočišného původu pak musí být odděleně shromažďován a ukládán do příslušných kontejnerů, které jsou na shromaždišti nebo v ekodvorech. V krajních případech je dáván do kontejneru na směsný komunální odpad „Restmüll“, které jsou zpoplatněny. Občané jsou tak motivováni biologické odpady separovat a nakládat s nimi odděleně, sníží si poplatky.

Instrukce pro nakládání s těmito odpady vydávají místní úřady:

- Používejte papírové sáčky, noviny, kuchyňské utěrky v roli nebo biologicky rozložitelné sáčky (pytle) k balení a ukládání odpadu do nádob v domácnosti o obsahu dle potřeby, zpravidla 3 l, 5 l nebo 10 l.,
- Pravidelně nádoby vyprazdňujte, doporučeno je vyprazdňovat nádobu na organický odpad 3x týdně. Praktická pro sběr organického odpadu je malá nádoba na kuchyňské lince, která je vhodná do myčky nádobí.

- Po vyprázdnění nádobu krátce vymyjte, osušte a dno vyložte novinami – pomáhá to udržovat čistotu.
- Správně dimenzujte velikost nádoby – pokud není větší kontejner na tyto odpady v blízkosti, je užitečná o něco větší nádoba.
- Vyhněte se vlhkosti, aby se zabránilo nepříjemnému zápachu
- Nádoby by měly mít víko, které propouští vzduch. Víko by se proto nemělo těsně zavírat. Dno nádoby vyložte savým papírem. Naplňte pouze tolik organického odpadu, kolik může vzduch ještě cirkulovat.
- Pokud máte v bezprostřední blízkosti větší kontejner na tento odpad, můžete kuchyňský bioodpad sbírat do malé nádoby bez papíru. Poté by měl být denně vyprázdněn a vypláchnut.

Informační kampaně ukazují, co se děje s materiálem z jednotlivých odpadkových kontejnerů. Příklady nádob z domácností jsou uvedeny na Obrázek 3-11.

Obrázek 3-11 Příklady nádob, do kterých lze sbírat organický odpad.



Zdroj: [Alternativen zum Müllsackerl für den Biomüll \(wenigermist.at\)](http://Alternativen.zum.Muellsackerl.fur.den.Biomuill.wenigermist.at)

Nádoby na bioodpad

Pro domácnosti pro ukládání shromážděného bioodpadu jsou v odpadových centrech nebo na shromaždištích umístěny sběrné nádoby o objemu 80 až 1100 litrů (dle lokální velikosti populace). Na nich je vyznačeno, co se může do nich ukládat. Vzor letáku pro základní 2 druhy sbíraných odpadů, a to „Biomüll“ a „Restmüll“ jsou na Obrázek 3-12.

Obrázek 3-12 Vzor letáku pro základní 2 druhy sbíraných odpadů



Četnost svozu bioodpadu

Svozové intervaly bioodpadů živočišného původu jsou dohodnuty s místní samosprávou, odborem odpadů a dohodou se společnostmi, které zpracování odpadů provádějí (běžně 1x až 2x týdně). Jsou nastaveny smluvně dle počtu obyvatel

a vyhodnocení efektivity, mohou být osazeny čipy s informací o naplněnosti kontejneru, tedy potřebě odvozu, sezónně se mohou lišit. V létě se vyprazdňují a čistí, v zimě vyměňují kvůli zamrznutí.

Nakládání s bioodpadem

Bioodpad je zpracováván v kompostovacích zařízeních na vysoce kvalitní kompost nebo v bioplynových stanicích k výrobě bioplynu jako zdroji tepla a elektřiny. Oba závody bývají na jednom místě kvůli snížení dopravní náročnosti. V kompostárně probíhá po dovozu odpadu vstupní kontrola, nesmí sem přijít odpady živočišného původu, separované jsou nevhodné odpady, putují do bioplynové stanice. Kvalita kompostu je v celém procesu zpracování přísně sledována, legislativně upravena, použití je pak vhodné i pro biozemědělství.

3.3.4 Město Vídeň

Město Vídeň úspěšně provozuje svůj integrovaný systém zpracování bioodpadu, který se vyznačuje hned několika přednostmi a hierarchie jeho řešení odpovídá standardu Evropské unie. [CityOne - Hvězdné nakládání s odpady ve Vídni](#)

9 spolkových zemí Rakouska a Vídeň na základě celostátního zákona o odpadech následně zformulovaly svá vlastní pravidla. Komplexní systémem ve Vídni pokrývá všechna aktuálně myslitelná opatření a využití.

Město Vídeň na základě vlastních legislativních předpisů podporuje povinný svoz odpadu na celém svém území [RIS - Vienna Waste Management Act - State law consolidated Vienna\(bka.gv.at\)](#). Cílem udržitelného rozvoje je zajistit udržitelné vzorce spotřeby a výroby.

TŘÍDĚNÝ SBĚR odpadu, recyklace a kontejnery, město Vídeň:

- 100 000 vyprázdňených kontejnerů denně,
- 460 000 kontejnerů, z toho 230 000 na recyklovatelné odpady,
- Cca. 4 400 veřejných sběrných míst pro recyklovatelné materiály,
- 13 sběrných středisek odpadů,
- téměř 100 mobilních a pevných sběrných míst nebezpečného odpadu,
- téměř 1 000 pracovníků a řidičů vozidel pro svoz odpadu,
- na 300 svozových vozů s tonáží cca 13 000 kg.

Roční množství odpadů ve Vídni je 740 000 tun, [Waste collection - A long tradition of waste collection \(wien.gv.at\)](#), z toho:

- 520 000 t komunálního odpadu,
- 100 000 tun sběrového papíru
- 35 000 tun skla
- 70 000 tun organického odpadu
- 12 000 tun plastových lahví/ nápojové kartony/plechovky

Pro separovaný sběr bioodpadů a recyklovatelných materiálů (papír, sklo, plastové lahve/nápojové kartony/plechovky) a biogenního odpadu je k dispozici ve městě cca 230 000 sběrných nádob. Jsou umístěny jak na shromaždištích na soukromých pozemcích, tak na veřejných místech, podél veřejné zeleně, u obchodních řetězců (se kterými mají svozové firmy smlouvu) a na recyklačních místech (ekodvorech).

Ve Vídni se striktně odděluje bioodpad a třídí. Jsou zde k dispozici kontejnery pro:

- **biologický odpad, zahrnující zahradní odpad a odpad rostlinného původu** „Biomüll“ (viz Obrázek 3 -13).
- **kuchyňský odpad, zahrnující bioodpad živočišného původu.** Jsou určeny speciálně pro firmy s výrobou a distribucí potravin, k dispozici jsou i občanům.

Obrázek 3-13 Kontejnery na bioodpad



Kontejnery na bioodpad zelené s hnědým víkem a hnědým polepem (viz výše Obrázek 3 -13) jsou umístěny přímo u pozemků, v centrech měst, v zelených pásech města, na sídlištích, v obytných částech, také ve veřejných sběrných odpadu (ekodvorech, název v originále je Die Mistplätze viz níže). Materiál z těchto kontejnerů je určený pro zpracování v kompostárně. Může obsahovat zahradní a

kuchyňský odpad rostlinného původu, tj. nádoby jsou určeny pouze pro rostlinnou hmotu, jako jsou odřezky stromů a keřů, listů, odřezky zeleniny, tráva, ovocné zbytky, zavadlé květiny a jiný rostlinný odpad. Nesmí obsahovat vařené potraviny ani zbytky živočišného původu. Pokud dojde k naplnění objemu odpadu, lze odvoz kontejnerů na odpad objednat nebo frekvenci svozu upravit prostřednictvím správy nemovitosti nebo vlastníka nemovitosti.

Kompostování pro ochranu klimatu

Pokud jde o ochranu klimatu, město Vídeň těží z uzavřeného hospodářství s biocirkulací. Odpad jako zdroj bioplynu [CityOne - nakládání s odpady ve Vídni](#). Výchozím materiálem pro vídeňský kompost je přibližně 100 000 tun organického odpadu, který odbor odpadového hospodářství (MA 48) shromažďuje ve více než 80 000 ekologických nádobách. V kompostárně Lobau [Lobau composting plant - Biogenic waste treatment \(wien.gv.at\)](#) se ročně vyrobí 40 000 až 50 000 tun špičkového kompostu. Bioodpad pochází jak z domácností, tak od výrobců a prodejců potravin, zpracovává odpad určený pro kompostování. Přivezený bioodpad je frakcionován a vyfukovány drobné nečistoty jako papír nebo plast. Dále se materiál rozdrtí a následně zpracovává ve dvou krocích pomocí míchacích mechanismů. Vzniklý kompost má využití jak v soukromé sféře (zahrady, truhlíky), tak v ekologickém zemědělství – snižuje používání minerálních hnojiv a snižuje degradaci rašeliny (vyrábí se bezrašelinová zemina). Neustálá optimalizační opatření a přísné kontroly kvality umožňují využívat vídeňský kompost i v ekologickém zemědělství. Celý organický cyklus, od sběru do popelnice na organický odpad až po zpracování půdy probíhá ve Vídni. Jsou tak zajištěny krátké dopravní cesty. Celoplošný sběr popelnic na bioodpad ve Vídni funguje od roku 1991. V téže roce byla otevřena kompostárna Lobau.

Populární službou je možnost odebrat kvalitní a zkouškami prověřený kompost do 1 metru krychlového zdarma, rašelina je prodávána.

Spalovna odpadu a bioplynová stanice ve Vídni

Kontejnery pro **kuchyňský odpad, který zahrnuje i odpady živočišného původu, jsou specializované, umístěné na stálých sběrných místech (shromaždištích) v blízkosti tržišť či fungují při jednorázových akcích prostřednictvím speciálních mobilních sběrů (vozidel), jsou pro komerční subjekty zpoplatněné.** Občané nemají povinnost třídít kuchyňské odpady živočišného původu, mohou je ukládat do nádob na zbytkový komunální odpad. Motivací jsou ale poplatky za jeho likvidaci, které lze snížit vytříděním i živočišné složky a uložením do specializovaných kontejnerů, umístěných na veřejných místech – viz Obrázek 3 -14.

Oddělení odpadového hospodářství, čištění ulic a vozového parku (MA 48) nabízí nejen svoz kuchyňského odpadu jako placenou službu, ale také se stará o ekologickou recyklaci tohoto odpadu ve vlastním závodě Biogas Vienna [Biogas Vienna \(wien.gv.at\)](#), otevření vídeňské bioplynové stanice v r. 2007.

Pro stravovací zařízení ve Vídni platí následující směrnice pro nakládání s kuchyňským odpadem: kuchyňský odpad ze stravovacích zařízení s více než 8 výdejními místy se odstraňuje za poplatek do speciálních kontejnerů kuchyňského odpadu. Vzhledem k tomu, že kuchyňský odpad může obsahovat i živočišné produkty, jako jsou kosti, maso a slané zbytky, není v žádném případě povoleno vyhazování do bezplatného kompostéru (tj. do kontejnerů pro bioodpad – hnědé

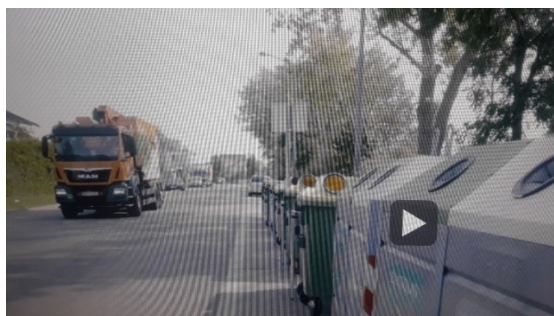
popelnice, který se zpracovává v kompostárně). Sběr kuchyňského odpadu produkovanému ve větším objemu je tak zaměřen na zákazníky z řad výrobců gastronomie, hotelů a potravin, kteří musí pravidelně likvidovat zbytky, je zpoplatněný dle množství. Kromě zbytků jídla se přijímá i další zkvasitelný odpad, jako jsou potraviny s prošlou dobou použitelnosti s obalem, jako jsou konzervy, nebo staré tuky na vaření. Pro sběr tohoto vlhkého a kašovitého odpadu jsou k dispozici vhodná svozová vozidla a těsně uzavíratelné sběrné nádoby. Zákazník má smluvně zajištěn jak kontejner (velikost dle dohody o množství, tak frekvenci svozu).

Kuchyňský odpad z domácností a z malých podniků s méně než 8 administrativními místy nebo 80 litry za týden lze odkládat do specializovaných nádob na veřejných prostranstvích, v „zelených zónách“ nebo u obchodních řetězců. **Jedná se o specializované kontejnery pro kuchyňský odpad (jsou hermeticky uzavřené).**

Pokud nejsou v dosahu, obyvatelé je odvezou do „Die Mistplätze“ (=ekodvůr viz Obrázek 3-15), kde je možné vše bezplatně uložit.

Ke kuchyňským odpadům živočišného původu pro občany slouží většinou 120 litrové kontejnery (v menších komunitách menšího objemu) na kuchyňský odpad. Tyto speciální kontejnery (viz Obrázek 3-14) v případě potřeby lze vyčistit i ručně.

Obrázek 3-14 Uložení kontejnerů podél komunikací



Jinak se tyto vyprazdňují pomocí speciálních sacích vozidel. Pokud jsou umístěné na veřejných místech, platí je obec (město) nebo prodejní řetězce (které mají na odvoz do bioplynové stanice smlouvu). **Jsou hermeticky uzavíratelné a jsou automaticky vyčištěny vždy po jejich vyprázdnění. Jsou placené, s dohodou o termínech odvozu.** Umístěné jsou na shromaždištích (na veřejných místech, u obchodních řetězců nebo v „ekodvorech“).

Shrnutí – výhody:

- Kontejnery na bioodpad a kuchyňský odpad i dopravu zajišťuje ve Vídni jedna společnost MA 48. „Zelené“ kontejnery s hnědým víkem mohou obsahovat jen zahradní odpad a kuchyňský odpad rostlinného původu
- Do speciálních kontejnerů, které jsou určeny na kuchyňské odpady i živočišného původu, se sbírají zbytky jídla a veškerý další zkvasitelný odpad. Odvoz odpadu do závodu Biogas Wien ekologickým a nízkoemisním vozovým parkem zajišťuje společnost MA 48.
- Fermentace odpadu se provádí v jedné z nejmodernějších bioplynových stanic na světě. Krátké přepravní trasy a vysoká ekologická úroveň zařízení zaručují

ekologickou likvidaci kuchyňského odpadu. Pro vídeňské domácnosti se takto získává energie ve formě dálkového vytápění (zařízení Boigas Vienna).

Odbor 48 <https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/beratung/> zahájil provoz zařízení na zpracování bioplynu v září 2007 a nastartoval program sběru kuchyňského odpadu. [Küchenabfälle - Mülltrennung \(wien.gv.at\)](https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/beratung/kuechenabfaelle-muelltrennung). Vznikající plyny (40–70 % metan) z procesu dekompozice (fermentace) uloženého materiálu (tj. kuchyňských zbytků, zbytků jídel z kantýn či podobných provozoven, odpadů z tržišť a shnilého jídla) jsou zpracovávány ve 160 plynojemech a kompresních stanicích. Tyto plyny používá soukromá společnost k výrobě elektrické energie skrze tři turbíny, každé o výkonu 330 kilowatt. Už od roku 2012 dodávaly elektrickou energii pro cca 2 200 domácností. Tím se snižuje i spotřeba fosilních paliv (součást zásad propagované cirkulární ekonomiky).

V žádném případě nelze kuchyňský odpad živočišného původu ukládat do hnědých popelnic pro bioodpad do kompostárny. V případě těchto malých množství odpadů z domácností (jako jsou malé komunity, samoty) využívají buď „ekodvory“ nebo jsou ukládány do „černých“ nádob pro směsný odpad, kde končí spolu s jiným nevytříděným směsným komunálním odpadem. [Hausmüllgebühren - Tarife für die Müllabfuhr \(wien.gv.at\)](https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/beratung/hausmuellgebuehren-tarife-fuer-die-muellabfuhr) (ten je zpoplatněný). Občané jsou tak motivováni k využití specializovaných kontejnerů viz výše.

Die Mistplätze“ – tj. sběrné dvory (ekodvory) jsou v provozu jako bezplatná zařízení městské správy Vídně (19 sběrných dvorů). Vídeňané tam mohou pohodlně a ekologicky odevzdat bez poplatku jakýkoliv objemný odpad, recyklovatelné a problematické materiály, také nebezpečný odpad kuchyňského oleje a jiný kuchyňský odpad či elektroodpad.

Obrázek 3-15 příklad jednoho z „ekodvorů“ ve Vídni



Zpracování pevných komunálních odpadů (tato surovina musí být předem upravena, aby se odstranily potenciální kontaminanty jako jsou plasty, kovy, nespalitelná část atd.). Ze 100 tun tak přibližně 10 tun bude odstraněno ve spalovně nebo jiným způsobem. Zbylé separované organické látky **včetně odpadů pocházejících z kuchyňských odpadkových kontejnerů** přichází do bioplynové stanice. Bioplynová stanice funguje jako „jednostupňový, mezofilní mokvý proces“, při teplotě fermentačního reaktoru asi 37 stupňů. Během procesu mikroorganismy produkují směsný plyn obsahující 40 až 70 procent metanu. Díky tomu je vhodný pro použití jako bioplyn. Tím se ušetří 3 000 tun CO₂ každý rok, čímž se aktivně přispívá k ochraně klimatu. Po fermentaci kolem 2 500 tun zbytkového materiálu zůstává z původních 22 000 tun. Tento zbytek se tepelně recykluje.

Ve Vídni funguje Program ochrany klimatu města Vídně. Díky opatřením se v letech 2009 až 2021 každý rok zamezilo tvorbě 1,4 milionu tun emisí skleníkových plynů.

Organizace odpadů města Vídně

V souladu se zákonnými požadavky musí být odpad shromažďován a likvidován přímo na pozemcích, kde vzniká nebo co nejbližší. Aby bylo možné získat stavební povolení pro novostavby, přístavby a přestavby, musí být místa pro odpad a nádoby na odpad vyznačena v plánu (stavební dokumentaci). Musí být získáno ověření (potvrzení plánu) plánovaných popelnic a stojanů MA 48. Požadované dokumenty (plán A3 PDF – měřítko 1:100 výřez popelnice v přízemí; plánek pozemku; popis nemovitosti a telefonní číslo kontaktní osoby pro dotazy) je možné zaslat e-mailem (post@ma48.wien.gv.at).

Odpadový poradce

Odpadový telefon je k dispozici nepřetržitě. Poskytuje jakékoliv informace o likvidaci odpadu a předcházení vzniku odpadu. Současně je možné vznést dotazy k plánování odpadového hospodářství pro domácnosti, budovy i provozy.

Svoz odpadu na skládku, skladování odpadu

Logistické centrum pro svoz odpadu Simmering je umístěno v blízkosti spalovny Pfaffenau a bylo slavnostně uvedeno do provozu v roce 2013. Technologicky vyspělé centrum slouží ke zpracování a meziskládce zbytkového a velkého odpadu. Pokud je to z povahy odpadu nezbytné, je předzpracovaný a stlačený odpad zabalen do neprodyšných balíků a uložen až do jeho spálení. Tak nedochází k šíření případného zápachu. Logistické centrum slouží k balancování sezónních výkyvů v objemu shromážděného odpadu tak, aby jej spalovna mohla v následném období zpracovat. Tak je možné řešit i případnou odstávku spalovny způsobenou pravidelnou údržbou či nezbytnými opravami. Objem jednoho balíku je 1–1,8 m³ a v logistickém centru lze uskladnit až 44 tisíc těchto balíků.

Nakládání s odpadem ze spalování

Rinter tent, objekt ve tvaru stanu, je centrálním úložištěm odpadu ze spaloven (nutné pro stabilizaci před dalším zpracováním). Tento zbytek tvoří zhruba třetinu původního objemu. Ročně se tak jedná o 151 tisíc tun odpadu po spálení včetně popela, cca 34 tisíc tun popílku a 2 400 tun částic zachycených na filtru. Zbytky odpadu po spálení, vyjma částic zachycených na filtru a odpadu z nebezpečného odpadu, jsou zde dále zpracovány. Projdou sítím, drcením a odstraněním železa a neželezných kovů (hliník, měď, mosaz apod.), jsou zdrojem lehčeného kameniva. Zbylá struska je dále mleta a následně mísená s popílkem, cementem a vodou, aby vznikl beton, stabilizát, který končí na skládce (tak to vyžaduje předpis).

Skládka Rautenweg

Skládka Rautenweg, která se nachází cca 10 km severně od Vídně, je jedinou městskou skládkou na ploše 60 hektarů a je pro tento účel používána již od roku 1961. Jedná se o bývalou štěrkovnu a nabízí 14 milionů kubických metrů schválené skládky. Zatímco v roce 2006 byl poměr odpadu ze 70 % (asi 150 tis. tun) zbytků ze spalovny a 30 % z netříděného odpadu z Vídeňských domácností, od roku 2008 je vyvážen prakticky jen výše uvedeným procesem zpracovaný materiál ze

spaloven. Zdejší podzemní voda je chráněna před možnými úniky retenční nádrží. Počet oddělených nádrží je 49. Případná voda z retenčních nádrží je přečerpávána do kanalizační sítě a čištěna v čističce odpadních vod v Simmeringu (viz logistické centrum pro svoz odpadu Simmering).

Regulace: Plán pro nakládání s odpadem

Plán pro nakládání s odpadem je zpracován nejméně každých 6 let příslušným odborem magistrátu (Odbor 48). Tento plán uvádí stávající i prognózované objemy odpadu ve městě Vídni i navrhovaná opatření. Umožňuje posoudit dopad jednotlivých opatření již v raném stádiu plánování. Plán obsahuje například povinná posouzení dopadu na životní prostředí a podmínky pro monitorování. Tento plán například reagoval v roce 2004 na nové nařízení o skládkách odpadu, které zakázalo skladovat nezpracovaný odpad. Tomuto nařízení nebyly schopny vyhovět tehdejší spalovny, proto vznikla odborná komise, která společně s nevládními organizacemi a Greenpeace navrhla technické řešení. Spalovny tak produkují o 90 % nižší objem popílku, než je stanoveno normou. Kromě stabilních prohlídek spaloven byla veřejnost přesvědčena právě díky odborné komisi. Plán například také uvádí i požadavek na architekta navrhujícího nový dům, aby své konceptuální řešení konzultoval s Odborem 48.

Zabránění vzniku odpadu Program prevence vzniku odpadu

Program prevence vzniku odpadu je aktualizován v šestiletých cyklech, obsahuje cíle možných opatření a podrobnější popisy jejich dosažení, posouzení užitečnosti daných opatření a posouzení nastavených norem. Sestává z mnoha různých projektů, jako je například iniciativa „Přirozeně méně odpadu“ cílící na obyvatele Vídně a jejich ekologickou odpovědnost. Projekty se zabývají celým řetězcem, od výroby až po spotřebu nejen potravin, ale všech výrobků denní potřeby. Snaží se motivovat občany k předcházení vzniku odpadů, upřednostnění opravy výrobků před jejich vyhozením, iniciuje sběr použitých věcí k jejich opětovnému použití prostřednictvím veřejných burz. [ÖkoKauf Wien - ökologisches Beschaffungsprogramm der Stadt](#) Propagování ekologického přístupu patří ke stěžejním aktivitám programu, mnohé jsou spojeny i s charitou.

Vídeňský klimatický plán vstoupil v platnost na začátku roku 2022. Stanovuje cíle pro dosažení uhlíkové neutrality do roku 2040.

Propagace eko chování

Odbor 48 provozuje hned několik podpůrných služeb pro šíření potřebné osvěty: hot linku pro nakládání s odpady, informační panely na různých veřejných akcích, společnou veřejnou akci Jarní úklid, soutěž pro základní školy ve třídění odpadu, speciální lekce a hodiny věnované odpadům na základních školách, speciální programy pro mateřské školy, a informační kampaně pomocí letáků, webových stránek, Facebookového profilu či speciální mobilní aplikaci pro vyhledání nejbližšího vhodného kontejneru. Aplikaci si stáhlo přes 10 500 uživatelů. Součástí aktivit města Vídně v oblasti nakládání s odpady jsou organizovány a provozovány akční programy, které zahrnují:

- Integraci projektů a jejich přenesení do aktivit vedoucích k předcházení plýtvání potravinami,
- Příležitosti a rozvoj společných komunikačních aktivit na webových stránkách;
- Podporu školních projektů (např. výukové materiály, ocenění, nápady na projekty);

- Podporu přizpůsobování procesů a systémů v potravinovém dodavatelském řetězci, aby se zabránilo plýtvání potravinami, včetně výroby, logistiky a distribuce;

Příkladem je např. projekt Vídeň uklízí, připoj se! Nebo Odpadní slavnosti se pravidelně zúčastní desetitisíce lidí. Akce jsou spojeny s předváděním techniky (například hasičské), prezentací nových médií, informací a zábavy pro zejména mladou generaci.

Financování nakládání s odpady – existuje motivace občanů k třídění.

Vlastníci budov i jednotlivé domácnosti jsou zpoplatňovány na základě množství vyprodukovaného odpadu a frekvenci potřebného svozu. Tyto poplatky pokrývají jak náklady na svoz odpadu, tak i jeho zpracování, vyjma nákladů spojených s obalovým materiálem, elektrickým odpadem a bateriemi. Ten je hrazen ze zákonných poplatků výrobců. Čím více daný majitel nemovitosti kontejneru třídí, tím menší kontejner na komunální odpad potřebuje a tím je jeho poplatek za komunální odpad nižší. Nejmenší objem kontejneru je 120 litrů a z hygienických důvodů je vyvážen nejméně jednou týdně.

Shrnutí

Vídeňský systém je propracovaný a jako celek komplexní a efektivní. Je vytvářen dlouhodobě a postupně. Lze jej právem nazývat chytrým systémem, neboť je organizačně do detailu propracovaný. Určitě stojí za to se Vídní inspirovat, byť by se podobný koncept určitě realizoval postupně v horizontu 20 let. Systém ve Vídni uvádí do středu zájmu občana a vychází mu maximálně vstříc. Tato zásada chytrých měst se městu politicky, společensky i ekologicko-energeticky velmi vyplácí.

Tabulka 3-3 Organizace odpadu ve Vídni

Druh odpadu	Nádoby	Druh zpracování odpadu	Využití
biodpad	Zelené kontejnery na zahradní biodpad včetně kuchyňského odpadu rostlinného původu	kompostárna	kompost
Kuchyňský odpad	Specializované kontejnery na kuchyňský odpad – zbytky potravin rostlinného i živočišného původu na vyhrazených místech a sběrných dvorech – V malém množství do kontejneru komunální odpad	bioplynová stanice hygienizace nebo spalovna	Hnojivo vytápění domácností

Výklad „Směrnice pro navrhování a plánování odpadového hospodářství“ nařizuje ve stávající zástavbě i při výstavbě nových domů (specifikace musí být zohledněny při plánování staveb architekty a stavebníky) vypracovat přehled nejdůležitějších kritérií pro odpadový management (množství, kapacita a umístění kontejnerů na odpad, frekvence svozu, poplatky). Místní úřady musí efektivně řešit pro všechny občany (majitele nemovitostí) proces nakládání s odpady v závislosti na lokálních podmínkách a zpracovateli odpadu v regionu.

3.4 Německo

3.4.1 Popis národní legislativy

Zákon o nakládání s odpady

Federální zákon o udržitelném nakládání s odpady (zákon o nakládání s odpady) [KrWG – nchtamtliches Inhaltsverzeichnis \(gesetze-im-internet.de\)](#). Jedná se o Zákon na podporu recyklačního hospodářství a zajištění ekologicky kompatibilního nakládání s odpady (zákon o ekonomice uzavřeného cyklu KrWG).

Ministerstvo pro životní prostředí deklaruje, že ústředním zájmem odpadové politiky je vyhnout se odpadu a recyklovat ho. Jde o ochranu přírodních zdrojů. Střednědobým cílem je ekologicky recyklovat veškerý biologický a komunální odpad. To vyžaduje kromě technických, sociálních a politických rámcových podmínek také právní rozhodnutí. Ukládání neupraveného odpadu na skládky je od roku 2005 zakázáno prostřednictvím vyhlášky o nakládání s odpady. Vyhláška z r. 2005 byla v roce 2009 nahrazena vyhláškou o skládkách a dlouhodobém skladování.

Produkce odpadů dle federální statistiky [Federal Statistical Office Germany - \(destatis.de\)](#) ukazuje, že v r. 2021 celkový objem komunálních odpadů na občana je 484 kg, z toho představuje separovaný domovní odpad a podobný komerční odpad 196 kg, organický odpad 134 kg (z toho biodegradabilní odpad z biopopelnic 67 kg a zbytkový biodegradabilní odpad ze zahrad a parků také 67 kg), separovaný recyklovatelný odpad 150 kg (papír, plasty, sklo,...), elektrický odpad 3 kg a ostatní nebezpečný odpad 1 kg. Recyklace představuje cca 70 %.

Německý biologicky rozložitelný odpad je sbírán odděleně, recyklován a ekologicky a ekonomicky využíván. Kompost a digestát se používají jako organické hnojivo (kompost) nebo nahrazují rašelinu v květináčích a rostlinných substrátech. Recyklace biologického odpadu také přímo přispívá k ochraně klimatu, pokud je metan vzniklý při fermentaci využit k výrobě energie.

Vyhláška o bioodpadu

Požadavky na kvalitu kompostu a digestátu definuje Vyhláška o bioodpadu, kde je deklarováno i to, co se rozumí „bioodpadem“ tak, aby se dal použít k výrobě kompostu. Změna odpadových předpisů (verze podle rozhodnutí federálního kabinetu ze dne 22. září 2021). Změna BioAbfV, čl. 22 odst. 2 písm. rámcové směrnice o odpadech (AbfRRL) [Verordnung zur Änderung abfallrechtlicher Verordnungen \(bmuv.de\)](#) zavádí do vnitrostátního práva individuální přístup. Jednotlivé spolkové země musí přijmout opatření v souladu s článkem 13 rámcové směrnice o vodě, tzn. podporovat recyklaci, včetně kompostování a zpracování bioodpadu takovým způsobem, že je zajištěn vysoký stupeň ochrany životního prostředí a tomu odpovídá vyrobený produkt se standardem vysoké kvality pro aplikaci kompostu na zemědělskou půdu. Kromě toho musí spolkové země „podporovat následné používání materiálů vyrobených z biologického odpadu“. Vysoký stupeň čistoty produktu, je zajištěn již před procesem úpravy předtřídním vstupního materiálu, který zabezpečí odstranění možných obsažených cizích látek, zejména plastů. Také reguluje správné nakládání s bioodpady a směsmi, jakož i zkoušky a využití vyrobených produktů. Zahrnuje také požadavky na hygienické aspekty při výrobě a recyklaci kompostu a fermentačních zbytků, stanoví limitní hodnoty škodlivin a cizorodých látek. Cílem tříděného sběru a zpracování organického odpadu je výroba kompostu a digestátu jako hnojivo pro zemědělství.

Organický odpad (bio popelnice) – je určen pro výrobu kompostu. Nesmí obsahovat žádné plastové sáčky a žádné obaly, protože ty ohrožují využití kompostu. Jinak mohou obsahovat vše organické rostlinného původu, jako jsou:

- Kuchyňský odpad (např. ovoce, zelenina, zbytky jídla, čajové sáčky, kávová sedlina, vaječné skořápky, ...)
- Zahradní odpad (např. odřezky trávníku a živého plotu, plevel).

Kuchyňské odpady z domácností živočišného původu – s ohledem na předpisy BioAbfV platné pro cizorodé látky, zejména znečištění plasty nespĺňuje požadavky čl. 22 odst. 2 rámcové směrnice o odpadech při nakládání s kuchyňským odpadem živočišného původu. V Německu, proto není povinnost jej separátně z domácností sbírat.

Potravinový odpad z jídelen a restaurací a pro ostatní organický odpad pocházející ze zemědělství a průmyslu (původu například ze zpracování potravin, zpracování dřeva) platí separátní sběr do specializovaných kontejnerů, který je zpoplatněn. Je určen pro výrobu hnojiva, digestátu v bioplynové stanici.

Podmínky využití produktů z bioodpadu na půdě využívané pro zemědělské, lesnické a zahradnické účely specifikuje Vyhláška [Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden | Gesetze und Verordnungen | BMUV](#)

Odpadový management

Odpadový management nastavují občanům úřady měst a obcí (odbor odpadového hospodářství) individuálně dle podmínek a dostupnosti zpracovatelských zařízení, poskytují popelnice (zelené, hnědé, šedé) dle písemného dohodnutého režimu občanů (potvrzeného úřadem odpadového hospodářství), a to zdarma v případě zelených

a hnědých popelnic, včetně visačky o registraci. Doba platnosti popelnicových štítků je neurčitá, tedy do odvolání (vrácení popelnic). Režim svozu lze sezónně nastavit. Není povinnost třídít kuchyňské odpady živočišného původu, mohou být ukládány do „šedých“ popelnic na zbytkový komunální odpad. Vzhledem k tomu, že tyto jsou zpoplatněny jsou občané motivováni ke třídění a jejich uložení do specializovaných kontejnerů nebo do ekodvorů. Občané konzultují svůj odpadový plán s úřady nebo s místními zpracovateli odpadů, dohodnou množství a velikost nádob na jednotlivé druhy odpadů (aby odpovídaly množství produkovaných jednotlivých druhů odpadů a počtu osob v domácnosti, bytovém domě apod.). Na základě nastaveného režimu následně probíhají kontroly jeho dodržování. Kuchyňský odpad mohou občané dávat do ekodvorů (nemusí mít vlastní sběrnou nádobu).

Na kuchyňský odpad živočišného původu se používají šedé popelnice – ty mají objem 60, 80, 120 nebo 240 l. Roční poplatek za používání šedé popelnic se odvíjí od počtu osob, příklad objemu 120 l je ročně 250 EUR (počítáno s počtem obyvatel 6-7). Více [District Office Forchheim | Division –6 - Waste Management \(ira-fo.de\)](#). Nesmí obsahovat tekuté odpady (např. olej z fritéz nebo jiné tekuté kuchyňské odpady), ty patří do ekodvora do specializovaných kontejnerů, lze je donést v plechovce nebo jiném vhodném, např. plastovém obalu.

Integrovaný koncept moderního recyklačního centra

Byl vyvinut integrovaný koncept pro sběr a využití odpadů [AWK.pdf \(eigenbetrieb-abfallwirtschaft.de\)](#), aby bylo recyklační centrum moderní a vstřícné k občanům. Jedná se o koncept, který centralizuje místa recyklace (shromáždění) všech druhů odpadů

a zároveň umožňuje co největší oddělení doručovacího a provozního provozu.

Základem je dobrá přístupnost a napojení pro navazující recyklační provozy, vytvořit souvislou zpevněnou plochu odolnou proti erozi (o velikosti cca 8 000 m²).

Občané, kteří chtějí využít recyklační centrum, mohou využít rampu, která je ústředním prvkem recyklačního skladu. Jedná se o vyvýšenou plochu (o cca 1,2 – 1,6 m vyšší), na kterou mohou zákazníci najet svými auty a odpad pak ukládat shora do sběrných nádob, stojící v přízemí vedle rampy. Rampa je se světlou průjezdnou šířkou 8 m, jakož i prohlubněmi pro každý kontejner, takže jednotlivá skartační místa mohou být využita a zároveň bezpečná a dostatečně široký průchod je zaručen. Odpovídající zábradlí na vnějších okrajích rampy zajišťují ochranu proti pádu.

Celkově je manipulační prostor prstencového tvaru, takže lze zaručit nepřetržitý provozní režim. Kromě toho jsou recyklovatelné materiály vždy vykládány ze samostatného prostoru, takže je vždy zaručen volný výjezd. Na obou stranách jsou vytvořeny provozní plochy, které slouží k nakládce a vykládce pro sběrná nádoby a mezisklad dalších nádob. Prostor potřebný pro naložení sjízdných / skipových kontejnerů minimálně 11 m (8 m délka vozidla + 3 m posunovací plocha). Ve výstupní oblasti recyklačního centra jsou také stál k dispozici další expanzní plochy pro další nádoby, takže v dlouhodobém horizontu je možné rezervovat dostatečné kapacity.

Aby byly splněny požadavky nového zákona o oběhovém hospodářství, moderní recyklační zařízení má předvídat recyklaci a další materiálové využití, navíc přidává recyklační burzu.

Ekologická doprava

Směrnice Evropské unie o čistých vozidlech (CVD z roku 2019 [The EU regulations on reducing CO2 emissions from road vehicles | Laws | BMUV](#) stanoví, že Veřejné zakázky od srpna 2021 musí respektovat kvóty pro nízkoemisní a bezemisní vozidla, která jsou v Německu dodržována. Vozidla na svoz odpadu (ABSF) splňují nízkoemisní limit ve výši 10 % od 2. srpna 2021. Plán stanoví do 31. prosince 2025 limit 15 %. Z toho vyplývá, že v prvním období (do 12/2025) 5 % a od roku 2026 7,5 % vozidel bude bez emisí. [AWK.pdf \(eigenbetrieb-abfallwirtschaft.de\)](#).

3.4.2 Analýza produkce SKO

V roce 2021 množství směsného komunálního odpadu (SKO) produkovaného soukromými domácnostmi v Německu nadále rostlo: podle údajů Spolkového statistického úřadu (Destatis) bylo sebráno 483 kilogramů domovního odpadu na hlavu. To představovalo o 6 kilogramů více než v prvním korunárním roce 2020, Produkce domovního odpadu tak vzrostla na nejvyšší úroveň od zahájení průzkumu v roce 2004. Aktuální statistika viz [Neue Rekordmenge an Haushaltsabfällen im Jahr 2021 - Statistisches Bundesamt \(destatis.de\)](#)

Výrazně více než polovinu (59 %) domovního odpadu sebraného v roce 2021 tvořily odděleně sbírané recyklovatelné látky (31 %) a biologický odpad (28 %). Přibližně jednu třetinu (33 %) produkce odpadu tvořil zbytkový nebo domovní odpad, objemný odpad tvořil 8 % a ostatní odpady, jako jsou baterie a barvy, tvořily méně než 1 %.

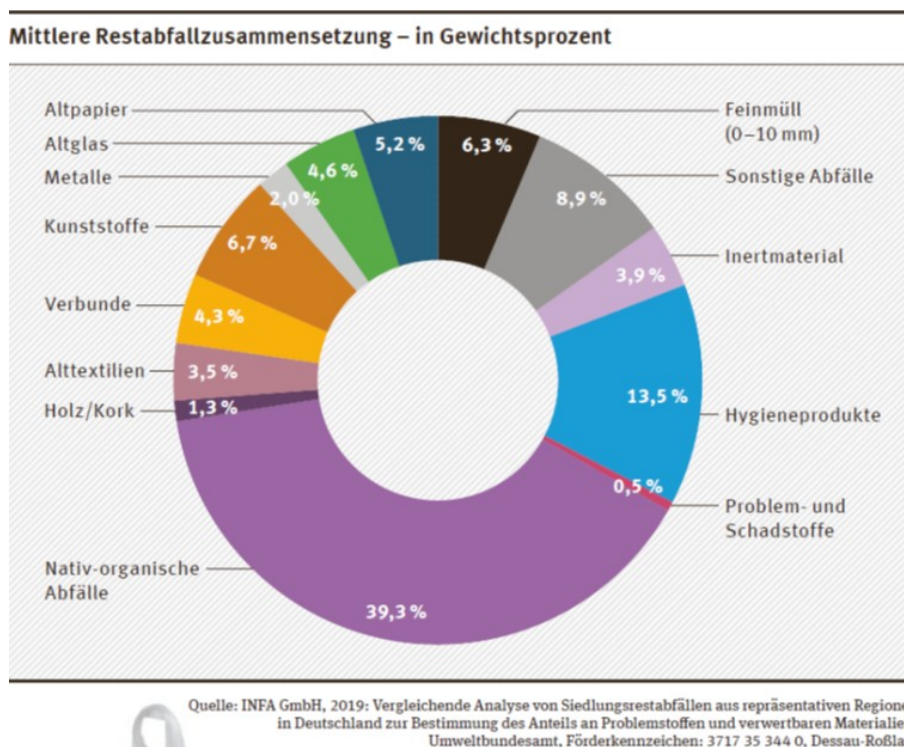
Množství sesbíraného bioodpadu ve výši zhruba 11,2 milionu tun v roce 2021 ve srovnání s předchozím rokem zvýšilo o zhruba 0,5 milionu tun. To odpovídalo objemu 134 kilogramů na osobu a byl to nárůst o 6 kilogramů na osobu vyšší oproti roku 2020, kdy se objem na osobu rovněž zvýšil o 6 kilogramů oproti roku 2019.

Bioodpad zahrnuje veškerý separovaně sbíraný biologicky rozložitelný odpad, jako např. rostlinný odpad a zbytky potravin.

Co se stane s biologickým odpadem v Německu?

Zhodnocování bioodpadu se stalo nezbytnou součástí recyklace. Bioodpad tvoří v Německu asi 30 až 40 procent komunálního odpadu (průměr za celé Německo). Kompostování nebo fermentace separovaně sbíraného bioodpadu pomáhá zlepšit podíl humus v půdě, nahradit minerální hnojiva, zlepšit bilanci odstraňovaných odpadů. Podíl jednotlivých odpadů je patrný z Obrázek 3-16.

Obrázek 3-16 Podíl jednotlivých odpadů (souhrn Německo 2019)



Sběr organického odpadu sníží objem zbytkového odpadu k likvidaci přibližně o třetinu, protože stále tvoří tyto organické odpady z kuchyně a potravinový odpad nebo zahradní odpad největší podíl na zbytkovém odpadu, a to 39 %. **To je asi 50 kg na obyvatele.** představuje tak celkem 4,2 mil. t recyklovatelného materiálu.

Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/main/data/database>

3.4.3 Analýza stávajícího systému sběru a využití BRO

Německý biologicky rozložitelný odpad je sbírán odděleně, recyklován a ekologicky a ekonomicky využíván. Kompost a digestát se používají jako organické hnojivo nebo nahrazují rašelinu v květináčích a rostlinných substrátech. Recyklace biologického odpadu může také přímo přispívat k ochraně klimatu, pokud je metan vzniklý při fermentaci využit k výrobě energie. Biologicky rozložitelný odpad na skládkách je po celém světě hlavním faktorem pro tvorbu skleníkového plynu metanu. Tento negativní dopad na životní prostředí lze výrazně snížit separovaným sběrem a recyklací/využitím organického odpadu.

Tříděný sběr bioodpadu je rovněž předpokladem pro opětovné využití organických látek a živin. Pouze z odděleně sbíraného nebo vytríděného bioodpadu je možné vyrobit kvalitní kompost, případně digestát, které jsou vhodné pro zemědělské nebo zahradnické využití. Tříděný sběr bioodpadu z domácností ovlivňuje množství a složení zbytkového odpadu. Tříděním bioodpadu lze zbývající množství odpadu snížit až na třetinu, občané tak ušetří finanční prostředky za směsný komunální odpad, který je zpoplatněn. Zároveň zbytkový odpad obsahuje méně vlhkých složek, což usnadňuje třídění odpadu a zefektivňuje či dokonce umožňuje jeho snazší zpracování ve spalovnách odpadu.

Bioodpad je kvantitativně největším odděleně sbíraným odpadem komunálního odpadu. Každý rok se v Německu zpracuje v kompostovacích a fermentačních/bioplynových zařízeních kolem 14 milionů tun biologicky rozložitelného odpadu. V podstatě se jedná o materiál z popelnic na bioodpad, biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a parků, odpad z tržnic a další biologicky rozložitelný odpad z různých zdrojů původu. V roce 2020 bylo v Německu odděleně sebráno přibližně 5,3 milionu tun, a to jak z popelnic na organický odpad, tak ze zahradního a parkového odpadu; to odpovídá 128 kilogramům na obyvatele za rok.

V Německu je celkem 1 105 závodů na zpracování bioodpadu. Kromě kompostáren na bioodpad (212 ks) jsou zde i kompostárny na pouze rostlinný, zelený odpad ze zelených popelnic (602 ks) a tzv. fermentační stanice pro hnědé popelnice (291 ks). To znamená, že v průměru každá druhá německá městská část má zařízení na zpracování bioodpadu.

Zdroj: [Federal Environment Agency](#)

Od 1. ledna 2015 je pro města a městské části povinné zajistit, aby se kuchyňský a zelený odpad mohl likvidovat odděleně od zbytkového odpadu. To znamená, že soukromé domácnosti musí mít od té doby možnost likvidovat organický odpad odděleně od zbytkového odpadu, nejlépe prostřednictvím popelnic na organický odpad. Za kontrolu implementace zákona je odpovědná příslušná spolková země.

Přes veškerou snahu – předcházením vzniku odpadů a tříděným sběrem – část odpadu, který nevyhnutelně vzniká ve všech domácnostech, vždy skončí v „šedé popelnici“ pro směsný komunální odpad. Tato část je směsí široké škály materiálů, obecně platí, že vše, co se do jiného kontejneru nevejde, najdete v šedých kontejnerech, i když to tam nepatří, a to často i biogenní odpad různého původu.

Obce ve svých odpadových zákonech definují, co je zbytkový odpad a jaké druhy odpadů je nutné sbírat odděleně, provádějí osvětu. Sanitární potřeby a papír, plenky, nádobí, zrcadlová a okenní skla, sáčky do vysavačů, odpadky, zvířecí stelivo, zbytky tapet, fotografie, zasklé barvy, popel a obsah popelníku patří do „šedé popelnic“. Jejich obsah je dále tříděn a zpracováván dvojím způsobem s energetickým využitím, viz Obrázek 3 -17. Jedná se o:

MVA Müllverbrennungsanlage spalování odpadu

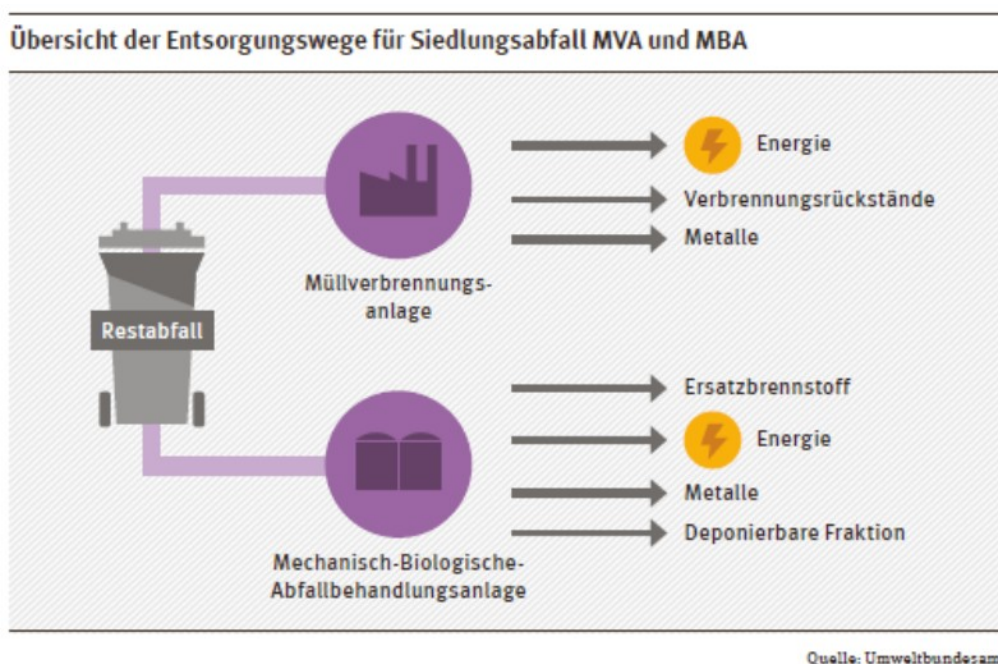
V Německu je v současnosti 66 spaloven odpadu na spalování komunálního odpadu. Celková kapacita cca 20 milionů tun za rok.

MBA Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlage Mechanicko-biologické zpracování odpadu. Tento proces zpracování odpadů v Německu snižuje podíl zbytkového odpadu o 5 milionů tun ročně. Cílem MBA je separace materiálového toku a následně individuální nakládání (viz Obrázek 3 -18). po

třídění, metodou MVA a MBA. Mechanicko-biologická zařízení na zpracování odpadu jsou důležitým stavebním kamenem pro udržitelné a ekologické nakládání s odpady v Německu. Není samostatným likvidačním procesem. Rozdělí zbytkový odpad na různé frakce a připraví je k další recyklaci nebo likvidaci. Nosným programem je výroba „alternativního paliva“ pro další energetické využití.

Recyklace bioodpadů je založena na vytrídění zahradního odpadu (zelená popelnice, s označením Biotonne) viz Obrázek 3-19 a pro zbytkový komunální odpad šedá popelnice viz Obrázek 3-17. Směs kuchyňského odpadu rostlinného původu spolu se zahradním odpadem (hnědé popelnice, s označením Bioabfälle), viz Obrázek 3-20 Obrázek 3-21. Nakládání s odpadem z „hnědých popelnic“ je uvedeno na Obrázek 3-21.

Obrázek 3-17 Přehled zpracování zbytkového komunálního odpadu



Obrázek 3-18 Mechanicko-biologická úprava



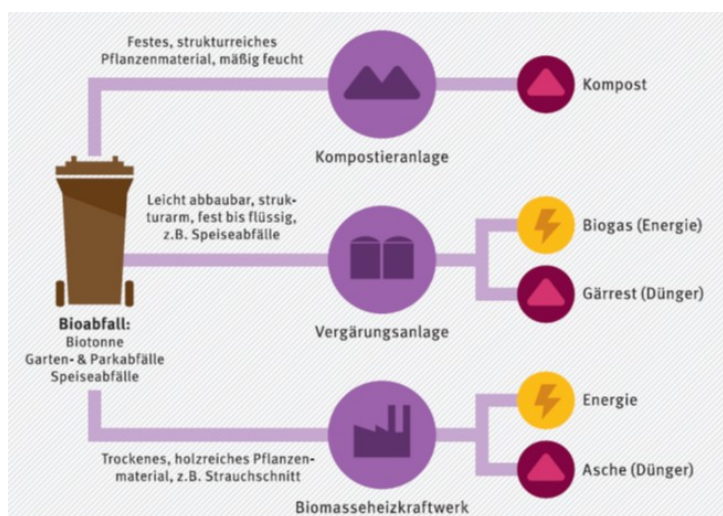
Obrázek 3-19 Současná recyklace bioodpadů v Německu, tzv. „zelené popelnice“



Obrázek 3-20 Současná recyklace bioodpadů v Německu, tzv. „hnědé popelnice“

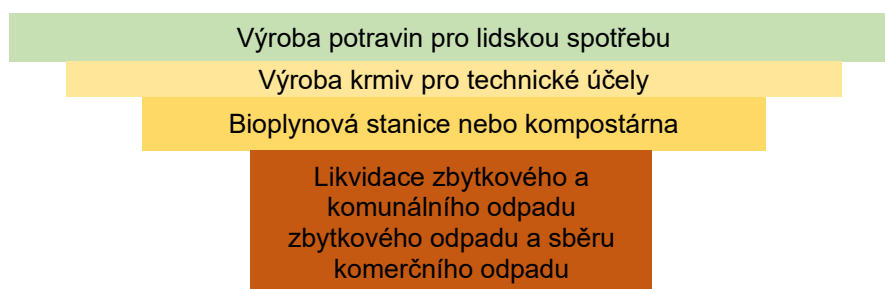


Obrázek 3-21 Přehled způsobů nakládání s bioodpadem



Hierarchie pro využití potravinového odpadu v rámci cirkulární ekonomiky je uvedena na Obrázek 3-22. Podle definice pojmu předcházení vzniku odpadů v zákoně o nakládání s odpady je třeba také jako vedlejší problém při předcházení plýtvání potravinami uvést i aspekt kvalitativního zamezení nebo znečištění z přehnojení, limitovat množství kejdy nebo komunálních čistírenských kalů. Vzhledem ke stávajícímu právnímu rámci a rozsahu využití nejsou prozatím v tomto ohledu nutná žádná vnitrostátní opatření.

Obrázek 3-22 Hierarchie pro využití potravin a potravinového odpadu



Alternativa – lokálně rozšířená (uplatněná ve větších městech, umožňující komfort) [Universal Handelsagentur - Lösungen InSinkEeratorhandelsagentur.com](https://www.universal-handelsagentur.com).

Drtiče kuchyňského odpadu InSinkEerator® nabízejí nejen praktické a moderní pohodlí, ale představují také extrémně ekologické řešení?

Drtiče kuchyňského odpadu (např. zmíněný InSinkEerator®) jsou alternativou k nakládání s bioodpadem, výrazně usnadní práci v kuchyni a separaci odpadu, místa v kuchyni pro koš na bioodpad. Drtič kuchyňského odpadu je technické zařízení na drcení hrubých přísad, odtéká do odpadních vod. Snadno a diskrétně se vejde pod jakýkoli kuchyňský dřez. Bez námahy rozkládá organický potravinový odpad na jemné částice, které jsou smíchány s vodou a vypouštěny do kanalizace do místní nebo místní ČOV. Tento systém má ovšem i své nevýhody, např. navyšuje množství čistírenských kalů, které jsou pak dále zpracovány.

Separátní likvidace kuchyňského odpadu z velkovýroben

Separátně je zpoplatněná likvidace kuchyňského odpadu, zbytků jídel a balené prošlé potraviny z provozů v gastronomii, jako jsou restaurace, hospody, hotely, jídelny, domovy důchodců, nemocnice, polikliniky, domy s pečovatelskou službou, školy, školky a všechny ostatní komerční kuchyně, ale i potravinářství a obchody s potravinami. Kromě toho se separátně likviduje materiál kategorie 3 (porážkové vedlejší produkty jako kosti, tuky a kůže), například pro řezníky. Pro likvidaci tohoto odpadu slouží poskytnuté uživatelsky přívětivé nádoby na potravinový odpad. Pokaždé, když je kontejner vyprázdněn, je automaticky vyčištěn a dezinfikován na specializovanými vozidly dle dohodnutého harmonogramu. Následné zpracování odpadů se provádí v certifikovaných zařízeních (MVA a MVB), sloužících pro výrobu elektřiny, tepla a hnojiva a přispívají k efektivnímu oběhovému hospodářství. Specializované společnosti řeší s producenty bioodpadu a místními úřady individuální situaci a vypracovávají variantní řešení a optimalizují koncepty sběru a zpracování odpadů (např. [Speiseabfallentsorgung | Landkreisesorgung](#)).

Výhled sběru biologického odpadu, apel k občanům

Spolková ministryně životního prostředí Steffi Lemke řekla (duben 2022): "Bioodpad je cenný: každá slupka od brambor, každá zvadlá květina, každý zahradní odpad v koši na organický odpad pomáhá šetřit zdroje a je dobrý pro ochranu klimatu. Protože elektřina a teplo se vyrábí z biologického odpadu v klimaticky šetrným způsobem a to, co zůstane v bioplynové stanici, jde na pole nebo zahradu jako hnojivo stejně jako kompost. Je jasně deklarováno, že organický odpad patří do popelnice na organický odpad, a ne do zbytkového komunálního odpadu". Separovaný sběr organického odpadu usnadňuje jeho následné navazující třídění, další nakládání a využití pro zpracovatele. Proto je důležitá osvěta."

Dirk Messner, prezident Spolkové agentury pro životní prostředí: "Pro využití kompostů a digestátů z organického odpadu je nezbytný čistý, oddělený sběr

organického odpadu. Cizí látky, jako jsou plastové sáčky a další odpady, které nemají v organickém odpadu místo, ohrožují kvalitu vyráběných produktů a mohou vést ke vstupu škodlivin do zemědělské půdy. Proto se kampaň UBA (Federální agentura pro životní prostředí Biotonna) zaměřuje nejen na zvyšování množství separovaného organického odpadu, ale také na kvalitu separovaného bioodpadu." Všichni občané se mohli zúčastnit „28denní výzvy o popelnice na organický odpad“ [Waste | Resources | Federal Environment Agency \(umweltbundesamt.de\)](#). [Aktion Biotonne Deutschland launches "28-day organic bin challenge" for citizens | Federal Environment Agency \(umweltbundesamt.de\)](#) Od listopadu 2022 jsou zpracovány důležité poznatky

o organickém odpadu a praktické tipy, jak s ním nakládat. Prostřednictvím sociálních sítí svého města, okresu, místní společnosti na likvidaci odpadu a z centrálního webu Aktion Biotonne Deutschland se občané dovídají o konkrétních podmínkách. I ti, kteří nepoužívají Instagram nebo Facebook, se mohou prostřednictvím webových stránek zúčastnit „28denní výzvy k ekologickému odpadu“. Jedná se o celostátní kampaň, kdy široká aliance politiků, společností z byznysu a asociací se zavázala k lepšímu sběru organického odpadu. Celostátní kampaň podporuje Spolkové ministerstvo životního prostředí, Spolková agentura pro životní prostředí a četná sdružení na ochranu přírody a podnikatelské svazy, města, okresy a městské společnosti.

Německé společnosti, které nakládají s odpady a bioodpady vyjádřily v tomto procesu komunikace svůj zásadní nesouhlas s praxí kompostování biologicky rozložitelných plastů, tj. tyto jednoznačně nepatří do „hnědé popelnice“. Postoj zaujatý v tomto společném prohlášení se vztahuje na všechny výrobky vyrobené z biologicky odbouratelných plastů, jako jsou mimo jiné obaly, jednorázové nádoby a kávové kapsle. Zpochybňuje také zařazení těchto produktů do určitých typů nakládání

s odpady. Do náplně této pozice nejsou zahrnuty biologické a certifikované biologicky rozložitelné plastové sáčky, z nichž některé se používají jako vložky do boxů v odděleném sběru domácího organického kuchyňského odpadu. Pokud jde o tašky na biologické a biologicky rozložitelné bázi, jsou spolusignatáři tohoto pozičního dokumentu v souladu s postojem německé spolkové agentury pro životní prostředí (UBA). UBA uvádí, že certifikované sáčky s bioaktivitou lze použít pouze tehdy, pokud jsou uvedeny v Příloze č. 1 německého zákona o odpadech (specifikace biologický odpad). [Abfälle im Haushalt \(umweltbundesamt.de\)](#). Musí být také schváleny příslušnými místními veřejnými orgány pro nakládání s odpady a v odsouhlaseny

v úzké spolupráci se společnostmi na zpracování biologického odpadu (tzn. není přípustné žádné kompostování biologicky rozložitelných plastových výrobků). Na cenný kompost a bioplyn lze přeměnit pouze při odděleném sběru kuchyňský a zahradní odpad, zelené a hnědé popelnice.

Shrnutí

Nakládání s komunálním odpadem a jeho třídění je v dnešní době aktuálním tématem ve vztahu k udržitelným a ekologickým otázkám. Dopad na životní prostředí způsobený sběrem „door to door“ (od dveří ke dveřím) a přepravou odpadu spolu s kvalitou odpadu by však měl být pečlivě vyhodnocen, aby se posoudila udržitelnost takového systému sběru. Silně motivační směrem ke třídění je systém „PAYT“, s platbou pouze za zbytkové komunální odpady. Aby bylo možné vyhodnotit logistickou a ekologickou efektivitu implementovaného uvedeného systému sběru, byly realizovány průzkumy. Neexistuje jeden funkční systém sběru. Výsledky

dokončených průzkumů ukazují, že podomní svoz je neefektivní v případě, že většina k tomu určených domácích boxů zůstává jen částečně zaplněná. Preferuje se proto lokální sběr s využitím „shromaždišť“; kde budou dostačující buď menší sběrné boxy s se stejnou frekvencí odvozu nebo s kontejnery o větším objemu (sběrné boxy o objemu, 60, 80 až 1100 litrů), vybavené filtry k eliminaci zápachu, z materiálu, který umožní odsávání jejich obsahu a čištění. To však vyžaduje vyšší uvědomění a odpovědnosti občanů – po obdržení informací o následných ekologických přínosech a výsledcích odebraných frakcí občané jsou více motivováni k adekvátnímu sběru. Je třeba vyhodnotit všechny aspekty jak sociálně demografické, dopravní, kapacity zpracovatelských subjektů a na základě výsledků optimalizovat lokální odpadový management. Kontejnery lze dimenzovat podle místních podmínek, svozové náklady jsou díky odpovídajícímu harmonogramu svozu nižší a % vyřídění jednotlivých frakcí odpadu vyšší.

V Evropě se také pravidla o likvidaci organického domovního odpadu liší. Otázka, které odpady vlastně patří, do které popelnice, je někdy komplikovaná, jde o konkrétní pravidla a normy kolem recyklace, lišící se v jednotlivých státech nebo regionech, ve vazbě na místní podmínky. A jen velmi málo spotřebitelů má odpověď na otázku, co se stane s jejich organickým odpadem a proces jeho likvidace. Záleží na lokálních podmínkách, spojených se společnostmi provádějících recyklaci a odstranění odpadů. **Obecné pravidlo zní: ve hnědých nádobách je obsah nádoby na organický odpad určen pro bioplynovou stanici, obsah v zelených nádobách je určen pouze ke kompostování.** Protože toto jsou dvě hlavní alternativy využití našeho organického odpadu poté, co jej řádně uložíme do správné nádoby na organický odpad.

K tomu patří silný apel na obyvatele: *Ostatní odpad patří do kontejneru na zbytkový odpad, který je zpoplatněný. Recyklací a zhodnocením separovaných bioodpadů lze náklady na odstranění zbytkových odpadů významně snížit.*

B. Analýza produkce biologických odpadů ve vybraných zemích EU, porovnání hodnot s produkcí v ČR, s rozlišením na biologický odpad rostlinného a živočišného charakteru z domácností.

4. Produkce odpadů v ČR, porovnání s EU

Nový zákon o odpadech č. 541/2020 Sb. zapracovává příslušné předpisy Evropské unie. Účelem zákona je zajistit vysokou úroveň ochrany životního prostředí a zdraví lidí a trvale udržitelné využívání přírodních zdrojů předcházením vzniku odpadů a nakládáním s nimi v souladu s hierarchií odpadového hospodářství za současné sociální únosnosti a ekonomické přijatelnosti tak, aby bylo dosaženo cílů odpadového hospodářství stanovených v příloze č. 1 k tomuto zákonu a umožněn přechod

k oběhovému hospodářství, současně upravuje:

- a) pravidla pro předcházení vzniku odpadu a pro nakládání s ním,
- b) práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a
- c) působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství.

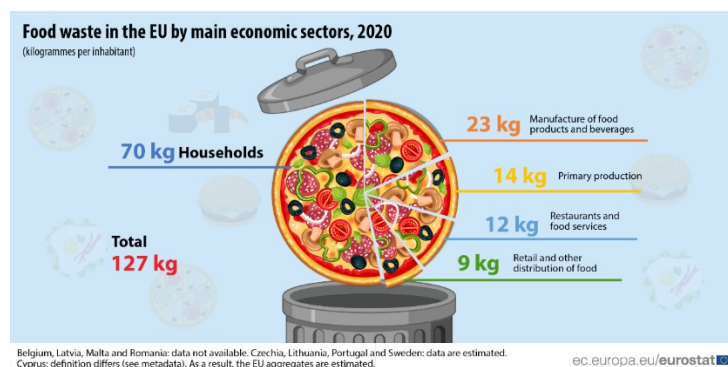
Plán odpadového hospodářství České republiky je stanoven pro období 2015-2024 s výhledem do r. 2035. [POH ČR a příslušné dokumenty - Ministerstvo životního prostředí \(mzp.cz\)](#) Tento základní strategický dokument v oblasti odpadového hospodářství stanoví mimo jiné cíl snižovat množství biologického odpadu z kuchyní a stravoven a vedlejších produktů živočišného původu ve smíšeném komunálním odpadu, které jsou původem z domácností, veřejných stravovacích zařízení (restaurace, občerstvení) a centrálních kuchyní (nemocnice, školy a další obdobná zařízení). K tomu jsou dána i opatření, která jsou zacílena zejména na:

- Podporu vytvoření systému odděleného soustředování, pravidelného sběru a svozu biologického odpadu od původců a z domácností.
- Podporu rozvoje zařízení pro zpracování biologického odpadu (bioplynové stanice, kompostárny vybavené technologií pro hygienizaci odpadu)
- Důsledně kontrolovat nakládání s biologickým odpadem včetně vedlejších produktů živočišného původu
- Provádět a podporovat osvětové kampaně k nakládání s biologickým odpadem

Produkce odpadů na občana a porovnání s výsledky v ČR a v EU

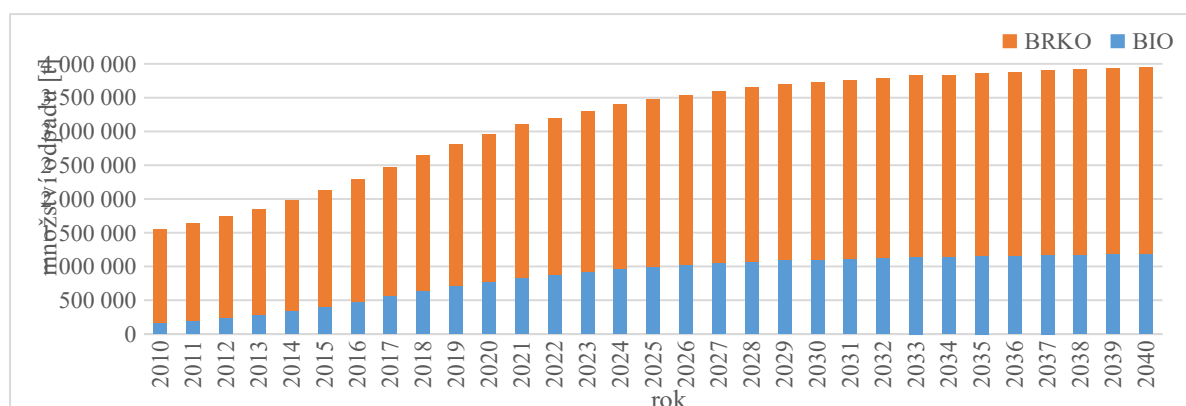
Rozdělení celkové produkce odpadů v Evropské unii (EU-27) v roce 2020 podle ekonomických činností a domácností je statisticky zpracováno ze zasláných dat [EU-27: waste generation share by source 2020 | Statista](#) Příklad potravinového odpadu v EU ukazuje Obrázek 4-23.

Obrázek 4-23 Produkce potravinového odpadu v EU (2020)



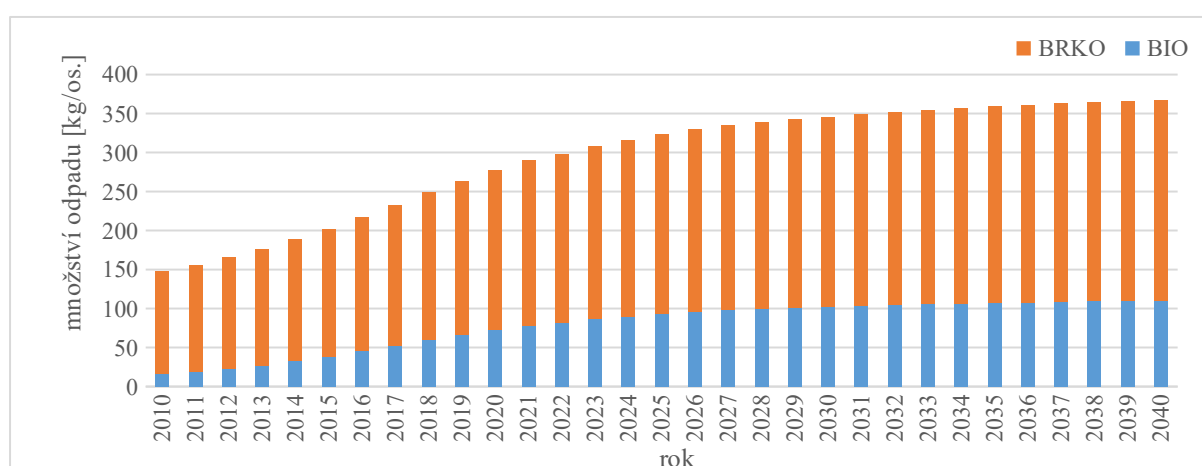
MŽP provozuje aplikaci TIRAMISO, je určena pro uživatele z řad veřejnosti, krajů, obcí, investorů, odborníků v odpadovém hospodářství pro zobrazení trendu dat a předpovědi produkce odpadů až do roku 2040. Produkci bioodpadů a biologicky rozložitelných odpadů v Česku od r. 2010 a prognóza do r. 2040 je na Obrázek 4-24, přepočít na obyvatele je uveden na .

Obrázek 4-24 Produkce bioodpadů v Česku



Webová aplikace [TIRAMISO - \(mzp.cz\)](https://mzp.cz) zpřístupňuje dlouhodobou prognózu odpadů na základě dat z Informačního systému odpadového hospodářství (ISOH).

Obrázek 4-25 Množství odpadů v Česku na osobu

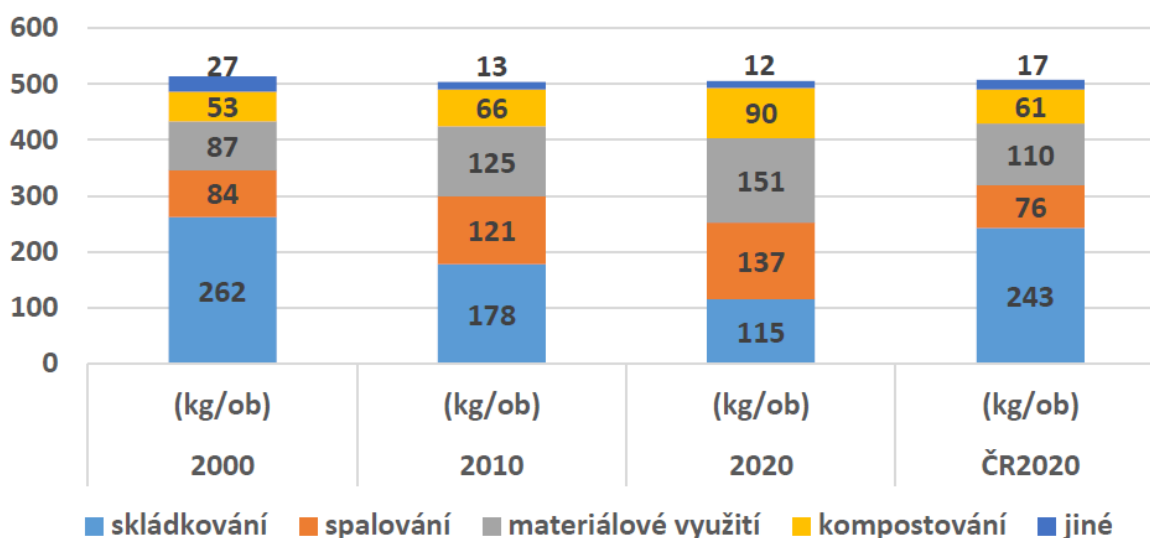


Grafy jsou výsledkem projektu „Prognózování produkce odpadů a stanovení složení komunálního odpadu“ (TIRSMZP719), poskytovatel: TAČR program Beta 2, období řešení 2019 až 2021.

Projekt byl řešen pro potřeby Ministerstva životního prostředí, Následující obrázek uvádí produkci bioodpadů a biologicky rozložitelných odpadů v Česku od r. 2010 a prognózu do r. 2040. Předpokládá se do budoucna spíše stagnující trend nebo velmi mírný růst. Obrázek 4-26 ukazuje porovnání nakládání s komunálními odpady v EU a v ČR.

Obrázek 4-26 Nakládání s komunálními odpady v EU a ČR

Nakládání s komunálními odpady v EU a ČR



Zdroj: Eurostat

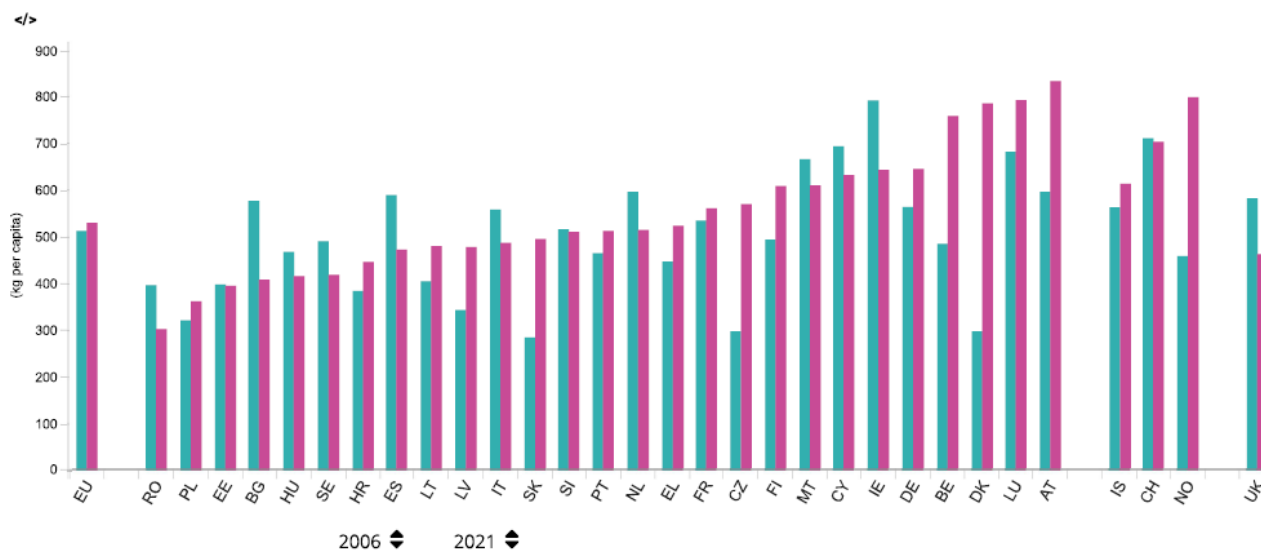
Dle statistiky ČSÚ [Generation, Recovery and Disposal of Waste - 2021 | CZSO](#) bylo v Česku vyprodukováno celkem komunálního odpadu 5 352 705 t, z toho pod katalogovými čísly 020102 (živočišné) 637 t a 020103 (rostlinné) 59 613 t.

Údaje o produkci odpadů v ČR lze vyhledat na webu [Ministerstva životního prostředí ČR](#) nebo [Českého statistického úřadu](#) (ČSÚ).

V roce 2021 se v EU vyprodukovalo 530 kg komunálního odpadu na obyvatele. V téže roce bylo v EU recyklováno (recyklace materiálu a kompostování) 49 % komunálního odpadu. Zdroj: Eurostat (online data code: env_wasmun), [Municipal waste statistics - Statistics Explained \(europa.eu\)](#). Dle ČSÚ produkce komunálních odpadů v kg na obyvatele byla v r. 2017 489 kg, v r. 2021 v období Covid-19 vzrostla na 511 kg/os, tj. celkem 5 352 705 t [Produkce, využití a odstranění odpadů - 2021 | ČSÚ \(czso.cz\)](#) a je tedy mírně pod průměrem EU.

Pro porovnání objemu odpadu produkovaného domácnostmi v Německu v roce 2021 také vzrostl. Podle údajů Spolkového statistického úřadu (Destatis) [2021 - German Federal Statistical Office \(destatis.de\)](#) bylo nasbíráno 483 kilogramů domovního odpadu na obyvatele. To představuje nárůst o 6 kilogramů oproti Covid-19 prvnímu roku 2020, (produkce odpadu na obyvatele vzrostla o 19 kilogramů oproti roku 2019, kdy to bylo 457 kg). Produkce odpadu z domácností tak vzrostla na nejvyšší úroveň od zahájení průzkumu v roce 2004. V roce 2021 bylo z domácností sebráno celkem 40,2 milionu tun odpadu, což je zhruba o 1,5 % neboli o 0,6 milionu tun více než o rok dříve.

Porovnání produkce odpadů mezi lety 2006 a 2021 průměr v EU a jednotlivých zemích včetně Česka ukazuje následující obrázek. [Statistics | Eurostat \(europa.eu\)](#) uvádí, že Česko skládkuje téměř 48 % komunálních odpadů, recykluje 43,3 % komunálního odpadu, v r. 2015 to bylo necelých 30 %, je znát pozitivní vývoj. Porovnání produkce odpadů mezi lety 2006 a 2021 ukazuje Obrázek 4 -27. Z grafu na obrázku je patrný jak nárůst množství vyprodukovaných odpadů v EU za uvedené porovnávací období 2006 a 2021 včetně Česka, tak pokles v zemích, kde existuje velmi zřetelný trend směrem k menšímu skládkování, vzhledem k přecházení na alternativní způsoby nakládání s odpady, cirkulární ekonomika.

Obrázek 4-27 Porovnání produkce odpadů mezi lety 2006 a 2021*Municipal waste generated 2006 and 2021*

Produkce komunálních odpadů v Česku mírně narůstá, tento trend mezi lety 2017 až 2021 je patrný z tabulky č CZ-NACE, uvedené v Tabulka 4-4.

Tabulka 4-4 Produkce komunálních odpadů za sekce CZ-NACE v t

	CZ-NACE	2017	2018	2019	2020	2021
Produkce komunálních odpadů celkem		5 176 698	5 247 951	5 337 690	5 418 774	5 352 705
z toho nebezpečné		10 393	10 494	10 637	11 270	10 533
z toho:						
Zemědělství, lesnictví a rybníkářství	01-03	19 899	22 055	20 284	20 964	19 286
Těžba a dobývání	05-09	2 735	2 615	2 462	2 699	3 146
Zpracovatelský průmysl	10-33	181 065	185 020	178 950	162 955	155 868
Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	35	7 706	5 492	5 529	5 674	5 584
Zásobování vodou; činnosti související s odpadními vodami, odpady a sanacemi	37-39	90 302	72 252	73 323	83 734	91 561
Stavebnictví	41-43	46 751	47 707	49 312	59 956	45 320
Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	45-47	157 252	159 683	155 688	158 357	142 269
Doprava a skladování	49-53	54 648	49 522	56 590	46 807	43 786
Ubytování, stravování a pohostinství	55-56	80 441	84 492	84 844	64 604	47 807
Informační a komunikační činnosti	58-63	4 836	5 335	4 904	4 720	4 082
Peněžnictví a pojišťovnictví	64-66	6 713	6 703	6 717	5 548	4 751
Činnosti v oblasti nemovitostí	68	69 712	69 170	72 220	60 785	49 787
Profesní, vědecké a technické činnosti	69-75	19 652	19 311	18 561	21 626	19 973
Administrativní a podpůrné činnosti	77-82	52 021	53 338	47 575	44 743	35 654
Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	84	4 215 130	4 301 064	4 396 796	4 530 656	4 553 659
z toho obce		3 670 494	3 732 070	3 832 125	4 056 783	3 985 688
Vzdělávání	85	69 820	68 835	67 355	51 853	43 833
Zdravotní a sociální péče	86-88	54 889	54 502	54 765	53 802	52 963
Kulturní, zábavní a rekreační činnosti	90-93	25 411	23 243	24 319	22 256	19 286
Ostatní činnosti	94-96	16 938	16 907	16 698	13 330	10 754

Zdroj [Produkce, využití a odstranění odpadů - 2021 | ČSÚ \(czso.cz\)](#)

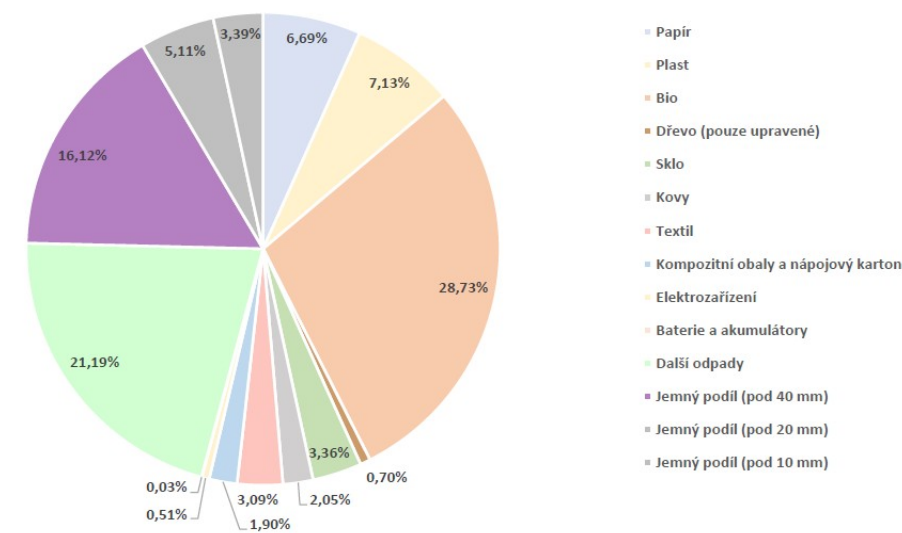
Podle Českého statistického úřadu byla produkce komunálních odpadů v Česku v r. 2021 ve výši 511 kg/obyvatele, přímo obce v tomto roce produkovaly podle ČSÚ zhruba 360 kg/obyv., asi 40 kg/obyv. šlo do výkupen. Produkce směsného komunálního odpadu (SKO) přesáhla 260 kg/osobu/rok, přesto se jedná zhruba o 100 kg/obyv./rok více, než je tomu v [Německu](#).

Několik praktických zkušeností z vybraných měst a obcí je uvedeno v příloze č. 1.

Aktuální údaje o složení komunálního odpadu jsou uvedeny na webu MŽP či EKOKOMU. Výsledky složení směsného komunálního odpadu (dále jen „SKO“) byly získány realizací programu vzorkování v souladu s certifikovanou metodikou MŽP pro stanovení složení SKO. Cílem analýz bylo určit průměrné složení směsného komunálního odpadu v ČR v souladu s postupem stanoveným certifikovanou metodikou MŽP a s cílem získání národního nástroje srovnatelného s obdobnými nástroji pro sledování složení SKO v Evropské unii. [Metodika MŽP pro stanovení složení SKO, KO - Ministerstvo životního prostředí \(mzp.cz\)](#)

Výsledky průměrného složení směsného komunálního odpadu v ČR, Souhrnná zpráva MŽP za rok 2022 uvádí složení SKO na Obrázek 4 -28. I. úroveň představuje třídění na papír, plasty, bio, dřevo, sklo, kovy, textil, kartony, elektro, baterie a další odpady, včetně jemných podílů (pod 40, 20 a 10 mm).

Obrázek 4-28 Průměrné složení SKO v roce 2022 pro I. úroveň

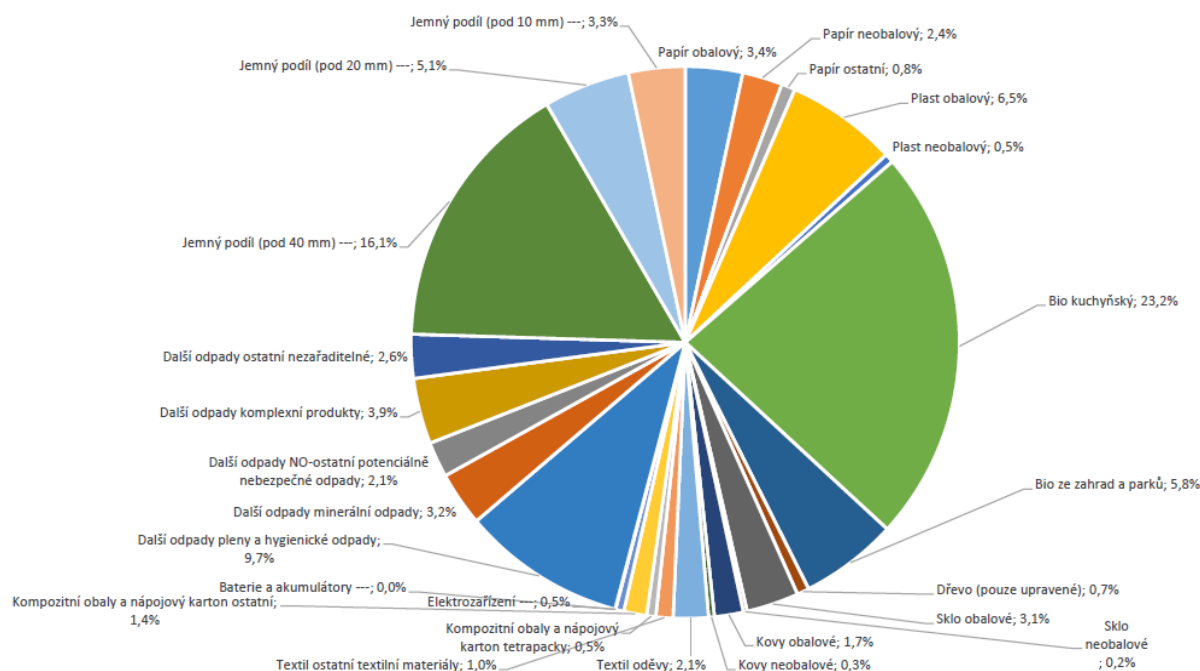


Zhruba 30 % dopadů tvoří větší kusy, až 10 % může být v podsítné frakci. Potenciál třídění kuchyňského odpadu např. na Slovensku je 100 kg na obyvatele za rok. V pilotním projektu v Partizánském dosáhli úrovně třídění 60 kg na obyvatele. V mnoha samosprávách, které realizují sběr prostřednictvím větších kontejnerů se však úroveň třídění na jednoho obyvatele pohybuje 30 kg a méně. [Prumerne slozeni SKO.pdf](#).

V rámci realizace terénních prací bylo roztřídění provedeno do povinné (dle certifikované metodiky MŽP) - I. a II. Úrovně. Třídění ve II. Úrovní je podrobnější (viz Obrázek 4 -29), v případě bioodpadů děleno na kuchyňský odpad a odpad ze

zahrad
a parků.

Obrázek 4-29 Průměrné složení SKO v roce 2022 pro II. úroveň



Pro snížení produkce SKO je bioodpad jednou z klíčových komodit. Pro účely rozborů dělíme bioodpad na ten z *domácností* (zbytky vařené stravy, prošlé potraviny, okrojky ze zeleniny a ovoce, maso, kosti, apod.) a bioodpad ze *zahrad*, kam řadíme trávu, listí, veškeré zbytky rostlinného původu (i z pokojových rostlin, truhlíků a balkonů), starou zeminu apod. Jak je z tabulky patrné, v SKO z obou typů zástaveb končí převážně odpad z domácnosti. Bioodpad ze zahrad tvoří jen 13,5 % hm. z celkového množství bioodpadu ze sídlištní zástavby a 26,5 % hm. ze zástavby venkovské. Od roku 2021 se tato kategorie dělí na *kompostovatelný* a *nekompostovatelný* bioodpad, který by lépe vystihl využitelnost daného odpadu.

Výhody podpory separace bioodpadu a zejména kuchyňského bioodpadu:

- **Sběr kuchyňských odpadů** (na rozdíl od svozu zahradních odpadů) vede ke snížení produkce směsného odpadu a tím snížení nákladů obce.
- Silným motivačním popudem ke třídění je platba za produkováný SKO, kterou lze důsledným vytříděním bioodpadu výrazně snížit.
- **Většinu zahradního a kuchyňského odpadu lze běžně kompostovat.** Průzkumy zaměřené na plýtvání jídlem ukazují, že domácnosti vyhodí nejvíce ovoce, zeleniny a suchého pečiva.
- V EU se vede diskuse, zda požadovaná míra třídění povede k naplnění cílů oběhového hospodářství navyšování produkce za účelem dosažení je správné a. Diskutuje se o cílech a cílech pro maximální produkci směsného komunálního odpadu. Plán odpadového hospodářství ČR stejně jako některé země EU počítá stále s mírným růstem produkce.
- Za zmínku stojí i přístup některých svazků obcí v Česku. Společnost SOMPO (svazek 115 obcí na Vysočině) doporučila při zavádění systému „door to door“ (sběr od dveří) hnědé popelnice i v obcích, které podporují hlavně domácí kompostování. Tento systém je hojně využíván ve Španělsku. Společným cílem je tak minimalizovat množství bioodpadů ve směsném odpadu.

- Desítky obcí v ČR s modelovou separací kuchyňských odpadů dosahují již dnes 60% úroveň třídění a dosahují tak hodnot separace jako v italském Miláně nebo ve Vídni.
- **Zvláštní pozornost je třeba věnovat kuchyňským odpadům**, protože jejich sběrem docílíme splnění hned několika cílů (omezení produkce směsného odpadu, plnění cíle skládkové směrnice, snížení nákladů na odpadové hospodářství). **S tím souvisí zavedení systému platby za vyhození (PAYT). V tomto režimu jsou obyvatelům účtovány poplatky za svoz odpadu na základě množství, které vyhodí (zbytkový komunální odpad, funguje už např. v Rakousku). To vytváří přímou ekonomickou pobídku k větší recyklaci a vytváření méně odpadu.**
- **Sběr kuchyňských odpadů vyžaduje větší a trvalou osvětu.** Domácnosti totiž musí překonat ustálený stereotyp a do kuchyně umístit další koš. Proto v obcích, kde se daří třídit kuchyňské odpady, distribuují i další pomůcky. Jde o koše na bioodpad či sáčky z biologicky rozložitelných materiálů

4.1 Biologické odpady v Česku

Druhy shromažďovaných odpadů

Z hlediska Katalogu odpadů jsou do sběrných nádob shromažďovány BRO:

- 20 01 08 (Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven)
- 20 02 01 (Biologicky rozložitelný odpad)

Domácnosti v ČR v současné době třídí zejména biologicky rozložitelný odpad rostlinného původu, kdy se jedná zejména o bioodpad ze zahrad a kuchyňský odpad rostlinného původu. Ty jsou ukládány v hnědých popelnicích na bioodpad nebo v kontejnerech k tomu určených (umístěných na veřejných plochách s kontejnery nebo v ekodvorech). V některých městech v ČR začaly rovněž pilotní projekty na třídění kuchyňského odpadu živočišného původu, který je shromažďován společně s rostlinným.

Způsoby shromažďování

Separovaný sběr bioodpadu probíhá několika způsoby. Základní systém sběru se dělí podle organizačního hlediska na systém donáškový a systém odvozový.

Donáškový systém je charakterizován větší vzdáleností sběrného místa od vzniku odpadu, tzn. donášková vzdálenost desítky až stovky metrů. Donáškový způsob se uplatňuje např. při sběru odpadu ze zeleně do sběrných dvorů, kde je ukládán do určených velkoobjemových kontejnerů. Kvalita BRO je v tomto systému snadno kontrolovatelná.

Odvozový systém sběru se vyznačuje uplatněním krátkých donáškových vzdáleností, nepřevyšujících 50 m, tzn. v blízkosti jednotlivých rodinných domů a vchodů do bytových objektů. Využívají se převážně sběrné nádoby menších objemů (120 a 240 litrů).

V případě, že je síť sběrných míst dostatečně hustá a dobře optimalizovaná, dosahuje odvozový systém sběru vyšší účinnosti, ale je ekonomicky nákladnější. Kvalita získaného materiálu může být ovšem, nižší, jelikož záleží na efektivitě třídění u producentů.

Rovněž může být zaveden odvozový systém na úrovni domácnosti, kdy jsou odpady tříděny do sběrných nádob nebo pytlů umístěných v každé domácnosti. Tento způsob sběru je možné uplatnit zejména v menších obcích. Zdroj: [Projektování nakládání s bioodpady v obcích](#)

Sběrné nádoby na BRO

Pro sběr biologicky rozložitelných odpadů je možno využít velkoobjemové kontejnery, sběrné nádoby nebo pytlový sběr (viz Obrázek 4 -30). Velkoobjemové kontejnery jsou využívány zejména ve sběrných dvorech v rámci donáškového systému sběru BRO, zeleně. Dále při zajištění sezónního sběru zahradního odpadu v oblastech s větším rozsahem zelených ploch, kdy největší produkce byla zjištěna v měsících květen, srpen a podzim, zejména září. Zdroj: [Projekt MŽP č. SP/2f1/57/08](#).

Sběrné nádoby na BRO 120 l / 240 l / 1100 l:

- Materiál: plast (HDPE)
- Norma ČSN EN 840-1
- Odolné vůči UV záření, chemickým a biologickým vlivům nebo mrazu
- Hladký povrch zabraňuje ulpívání odpadu

Speciální upravené nádoby vybavené větracími otvory, žebrováním a mřížkou umožňující shromáždění výluhu ve spodní části nádoby (<https://www.ekonakup.cz/sberne-nadoby-na-bioodpad/kompostejner-ctl-240/>) (viz Obrázek 4 -31). Tyto sběrné nádoby umožňují oproti neupraveným nádobám prodloužit dobu mezi svozy, ale jsou dražší:

- Materiál: plast (HDPE)
- Norma ČSN EN 840-1
- Odolné vůči UV záření, chemickým a biologickým vlivům nebo mrazu
- Boční větrací otvory
- Variabilně: plastový rošt

Obrázek 4-30 Sběrné nádoby BRO 120 l / 240 l („kompostejnery“)



Obrázek 4-31 Typ variabilně upravené nádoby na bioodpad



Maloobjemové nádoby na bioodpad

Odvětrávané koše a designové kuchyňské dózy, objemu 3 až 10 l, vhodné do kuchyně. Vzorové nádoby jsou na Obrázek 4-32. Pro větší domácnosti nebo do venkovních prostor jsou určeny nádoby většího objemu dle výrobce 20 až 60 l.

Obrázek 4-32 Odvětrávané koše a designové kuchyňské dózy



Sběrné nádoby na kuchyňský odpad z provozů a restaurací o objemu 120 l /240 l ukazuje Obrázek 4-33 a Obrázek 4-34, mají následující parametry:

- Materiál: plast (HDPE)
- Norma ČSN EN 840-1
- Odolné vůči UV záření, chemickým a biologickým vlivům nebo mrazu
- Pákový mechanismus
- Uzavíratelné víko s gumovým těsněním
- Ke sběru „GASTRO“ odpadu z restaurací, kuchyní atd.

Obrázek 4-33 Uzamykatelné sběrné nádoby



Obrázek 4-34 Nádoby na gastroodpad



Uzamykatelné a těsné jsou určeny i na odpady živočišného původu a použité oleje, nevyužitelné zbytky potravin mohou být i tekuté konzistence.

Způsoby svozu

V rámci odvozového systému sběru bioodpadu jsou možnosti svozu následující:

- výměnou sběrné nádoby,
- přemístěním obsahu shromažďovací nádoby do nádoby přepravní.

Způsoby zpracování biologických odpadů

Nakládání s BRKO se zaměřuje na stabilizaci organické složky odpadů pomocí různých technologií založených buď na tepelných, nebo častěji na biologických procesech. Termické nakládání je omezeno nejen nízkou hodnotou výhřevnosti bioodpadu, ale zejména neexistencí volných kapacit zařízení pro energetické využití odpadů (ZEVO).

Zbývají tak dva typy technologií zpracování biologických odpadů: aerobní kompostování a anaerobní digesce. Možnost využití obou technologií závisí na složení odpadů, zejména na obsahu uhlíku a živin. Sezónní vývoj množství a složení biologického odpadu může mít za následek potřebu přizpůsobit složení zpracovávaného biologického odpadu přísadami za účelem optimalizace průběhu stabilizačních biologických procesů. Důležité je jejich třídění u zdroje a následné předání ke zpracování do zařízení, které je k tomu určeno (kompostárny, bioplynové stanice). Tímto se zamezí ukládání biologicky rozložitelných odpadů na skládky, kde jsou zdrojem skleníkového plynu methanu a výluhů v průsakových vodách.

4.1.1 Technologie SCT, jedinečná inovace

Redukce odpadu, nazývaná sct-technologie, viz leták na Obrázek 4 -35, která byla vyvinuta a navržena společností Gaia Certified Industry, nabízí svým klientům jedinečná řešení "sušících inovací", která by mohla přeměnit všechny druhy organického a potravinového odpadu (včetně toho živočišného původu) na cenné zdroje pro opětovné použití. Zatímco jiné kompostovací stroje pracují 24 hodin nebo déle, aby zpracovávaly např. potravinový odpad pouze ve specializovaných zařízeních, technologie SCT funguje "pouze" maximálně 8-11 hodin, aby přeměnila potravinový odpad a biologický odpad na cenné zdroje pro opětovné použití jako pelety na biopaliva nebo jako organická hnojiva, stimulují půdní živiny. První zařízení se připravují v Česku [Redukce odpadu](#). Další výhody:

- K provozu stroje STC nejsou nutné žádné mikroorganismy, piliny, dřevní štěpky ani voda.
- Vyrobeno s jedinečným interním deodorantovým procesem.
- Vyrobeno z vysoce kvalitní nerezové technologie a nejmodernější řídicí systémové jednotky.
- Kompaktní stroj s vysoce kvalitním zpracováním odpadu a redukcí 95 % při každé operaci
- Vyniká vysokou odolností proti opotřebení, bez obsluhy a dlouhou trvanlivost
- SCT-Machine jsou plně automatické systémy s garantovaným provozem.
- Všem našim klientům nabízí nadstandardní servis 24 h/7 dní v týdnu.
- Snadná je údržba, spolehlivý chod a udržitelná zelená technologie

Obrázek 4-35 Leták zpracování organického biologického odpadu



V následujícím textu jsou uvedeny příklady zkušeností a ověřených postupů vybraných měst a obcí.

Šumperk

V Šumperku získávají z živočišného bioodpadu elektrickou energii. Třetího května 2021 začal v Šumperku fungovat pilotní projekt na sběr zbytků z kuchyní domácností, tedy biologicky rozložitelného odpadu rostlinného i živočišného původu. [Obce a třídění bioodpadu živočišného původu | Komunální ekologie \(komunalniekologie.cz\)](https://komunalniekologie.cz)

Do projektu, který byl spuštěn jako první město v České republice, se měli možnost přihlásit dobrovolníci z řad našich občanů – jednotlivci i celé bytové domy. Dle jejich žádostí byly na začátku května po městě rozmístěny zhruba čtyři desítky nádob. Tento počet byl pro náš testovací pilotní projekt ideální (info Jakub Jirgl, 2. místostarosta města). Občané využívali tmavě hnědé nádoby o objemu 120 l, kde ukládali tepelně upravené i neupravené potraviny rostlinného i živočišného původu, prošlé potraviny i s původním obalem (mimo sklenic), syrové i tepelně zpracované maso, rybí a drůbeží kosti, mléčné výrobky včetně tekutých, zbytky ovoce a zeleniny, spadané ovoce, zbytky nedojedených jídel, pečivo, cukrovinky, sedliny kávy a čaje.

Teplice

Pilotní projekt sběru zbytků z kuchyní domácností, tedy biologicky rozložitelného odpadu rostlinného i živočišného původu, probíhá také v Teplicích.

Do pilotního projektu se v sedmi vytipovaných bytových domech zapojilo na začátku dubna 2021 celkem 350 domácností. Objekty byly zároveň vybrány záměrně z pěti různých katastrů tak, aby vznikl reprezentativní vzorek napříč sídlištní zástavbou celého města. Do všech zapojených domácností byly dodány speciální odvětrávané košíky a rozložitelné sáčky pro sběr kuchyňského odpadu. Lidé tak mohou třídít přímo v domácnostech.

K zapojeným objektům byly zároveň přistaveny speciální hnědé uzamykatelné nádoby, do kterých se vytríděný kuchyňský odpad, po naplnění domácího košíku, vhazuje.

Nádoby jsou 1x týdně sváženy do kompostárny. Tam odpad nejprve projde procesem tzv. hygienizace, který je právě u kuchyňského odpadu nezbytný (oproti bioodpadu rostlinného původu), protože zahubí patogenní mikroorganismy a další choroboplodné zárodky. Následně se kuchyňský odpad, za dobu cca 6–8 týdnů, přemění procesy řízené kompostárny na kvalitní kompost.

Žamberk

Hospodářství města Žamberk za uplynulý rok 2022 včetně nákladů na provoz obecního systému ukazuje v přepočtu na jednoho obyvatele Tabulka 4 -5.

Tabulka 4-5 Produkce odpadů města Žamberk

Druh odpadu	Množství odpadu (t)
Papír	173,16
Nápojové kartony	1,63
Plasty	137,06
Sklo	112,38
Kovy	334,56
Biologicky rozložitelný odpad	886,28
Dřevo	43,35
Textil	7,64
Jedlý olej a tuk	1
Nebezpečné odpady – barvy	4,75
Objemný odpad	217,33
Směsný komunální odpad	1 096,12
Celkem – všech odpadů	3 015,24

V roce 2022 skončilo na skládce 1 313,45 tun směsného a objemného odpadu. V přepočtu na jednoho občana je to 218 kg, čímž každý překročil hranici pro výpočet třídící slevy o 28 kg. Zákonem stanovená výše třídící slevy se stanovuje z těchto dvou druhů odpadů a v roce 2022 činila 190 kg na občana za rok.

Z celkového množství vyprodukovaných odpadů občané Žamberka v minulém roce vytrídili 886 tun biologicky rozložitelného odpadu a 811 tun recyklovatelných složek odpadu. V porovnání s rokem 2021 je to o 8 kg tříděného odpadu na jednoho občana více.

4.1.2 Procesy zpracování bioodpadu

Kompostování BRO

Kompostování je biologická metoda využívání bioodpadu (BRO), kterou se za kontrolovaných podmínek aerobních procesů (tj. za přístupu vzduchu) a činností mikroorganismů přeměňuje bioodpad (BRO) na kompost. Optimální surovinovou skladbu ovlivňuje celá řada faktorů, přičemž největší význam má správný poměr uhlíku a dusíku (poměr C:N) a počáteční vlhkost.

Zabezpečení optimálních podmínek pro existenci a činnost mikroorganismů v kompostu je základní podmínkou pro správný průběh kompostovacího procesu a dosažení požadované kvality výsledného produktu. Zdroj: [Microsoft Word - verze_2.doc \(biom.cz\)](#).

Česká republika zavedla povinnost odděleného třídění biologicky rozložitelných komunálních odpadů zákonem o odpadech již od roku 2015, od roku 2019 obce zajišťují místa pro oddělený sběr biologického odpadu celoročně. Již od 1. ledna 2020 mají obce povinnost zajistit místa pro oddělený sběr tuků a olejů.

Vybudování a vybavení kompostáren bylo v období 2014–2020 podporováno z OPŽP. Množství zpracovávaných bioodpadů stoupá, a to zejména díky stále se zvyšující úrovni třídění bioodpadů v obcích, v současné době je to více než 100 zařízení. Je důležité řešit kapacitu kompostáren a jejich dopravní dostupnost z hlediska minimalizace nákladů. Vyráběný kompost má dobrou kvalitu a může být aplikován na zemědělskou půdu pro zvýšení obsahu organické hmoty, která zvyšuje

ochranu půdy proti erozi a zadržuje vodu. [Úroveň kompostování v České republice.cz](#)). V ČR potřebujeme docílit podstatně vyšší míry aplikace kvalitních kompostů na půdu. Úroveň kompostování je srovnatelná se zahraničím. Úroveň kompostování je srovnatelná se zahraničím. Dle [studie Evropské agentury pro životní prostředí](#) dosahuje ČR dobré úrovně kompostování, mírně nad průměrem EU. Tu je ovšem nutné zásadně zvyšovat, aby mohlo být dosaženo cílů 65% recyklace v roce 2035.

Prostřednictvím Národního plánu obnovy se chce MŽP zaměřit na uzavření kruhu nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady, a to tím, že se budou realizovat projekty zajišťující zapracovávání kompostu do zemědělské půdy. Díky tomu by mělo dojít ke zvyšování poptávky po kompostu, a tím i k vyššímu využívání existujících kompostáren, příp. bioplynových stanic. Kompost se může vracet do půdy a dodávat potřebnou organickou hmotu, zlepšovat kvalitu půdy a její schopnost zadržovat vodu.

Domácí kompostování je důležitou součástí třídění všech biologicky rozložitelných odpadů v domácnosti, kde je to možné, zejména ve venkovských oblastech. To zahrnuje jak odpady ze zahrad, tak odpady ze zpracování ovoce a zeleniny v domácnostech.

Více informací je uvedeno ve II. Část Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady v ČR část C, D.

Bioplynové stanice – anaerobní digesce BRO

Proces zpracování bioodpadu představuje kontrolovaný mikrobiální rozklad organických látek v anaerobním prostředí za vzniku bioplynu a digestátu. Anaerobní digesce se dělí na čtyři základní fáze – hydrolýzu, acidogenezi, acetogenezi a metanogenezi. Tyto fáze se liší požadavky na vlhkost, teplotu a obsah kyslíku v prostředí a jsou katalyzovány enzymy různých mikroorganismů.

Tvorba bioplynu, jeho složení a obsah příměsí závisí na vstupních surovinách. Pokud je ve vstupních surovinách vysoký obsah bílkovin a polysacharidů typu celulózy či ligninu (např. papír, dřevo apod.), produkce je nižší a bioplyn obsahuje mnoho čpavku. Nejvíce bioplynu vzniká ze surovin bohatých na tuky a škrob, které pocházejí zejména z kuchyňského odpadu živočišného původu.

Množství bioplynu získané z různých organických substrátů během doby kontaktu se nejčastěji vyjadřuje specifickou nebo měrnou výtěžností bioplynu. Výtěžnost bioplynu závisí na mnoha parametrech – kvalita a druh substrátu, podmínky ve fermentoru, použitá technologie atd. Výtěžnost bioplynu z jednotlivých druhů rostlinných odpadů uvádí Tabulka 4-6.

Tabulka 4-6 Výtěžnost bioplynu z jednotlivých druhů odpadů

Název odpadu	Výtěžnost [m ³ /t]
lihovarské výpalky	60
bramborové slupky	74
cukrová řepa	90
odpad ze zeleniny	90
BRKO ze separovaného sběru	115
mláto	120
tráva a listí (silážované)	168
zelená řezanka	175
kukuřičná siláž	190
žitná siláž	195

Název odpadu	Výtěžnost [m ³ /t]
pšeničné odpady	360
řepkové pokrutiny	600
pekárenský odpad	714

Bioplynové stanice (BPS) v ČR lze dohledat v systému ISOH: H:\3311\Biologické odpady\podklady\ISOH, <https://cz/mapa-bioplynovych-stanic.html>, a <https://biom.cz/cz/produkty-a-sluzby/bioplynove-stanice>.

Dělí se na BPS komunální, průmyslové a zemědělské. Bioplyn je plyn produkovaný během anaerobní digesce přírodních materiálů (proces, při kterém mikroorganismy rozkládají organický materiál bez přístupu vzduchu). Bioplyn se skládá především z metanu (CH₄) a oxidu uhličitého (CO₂). Literatura uvádí poměrné zastoupení obou hlavních složek v širokých mezích. Obsah metanu od 50 % do 80 %, obsah oxidu uhličitého od 20 % do 42 %. Nelze určit přesné hranice obsahů těchto dvou majoritních složek, protože výsledek záleží na mnoha parametrech: použitý substrát a jeho kvalita, typ reaktoru, doba kontaktu, skladba a přizpůsobení bakteriálních kultur, obsah sušiny, teplota, pH, zatížení vyhnívacího prostoru, promíchávání nebo odplynování substrátu. Při anaerobní digesti vzniká kromě bioplynu, který je energeticky využit, ještě tzv. digestát (tuhý zbytek po vyhnití) a fugát (tekutý zbytek po vyhnití).

Výhřevnost bioplynu s obsahem 55-70 % metanu leží v rozsahu 18-26 MJ/m³ čili 5-7,2 kWh/m³. Využívat lze i digestát, a to jako kvalitní hnojivo, fugát má charakter odpadní vody a je většinou odváděn do čističky odpadní vody.

Jako příklad může sloužit bioplynová stanice EFG Rapotín, je to BPS komunální s celkovým instalovaným výkonem přes 1 MW je od roku 2016 součástí Energetického centra recyklace (ECR) Rapotín. Má moderní technologii, navrženou na klíč německým výrobcem na základě mnohaletých zkušeností provozu bioplynových stanic především v Německu, Rakousku a Holandsku. Má povolení na zpracování 30 tis. tun bioodpadu za rok, což odpovídá produkci zhruba 5 mil. Nm³ bioplynu a 23 tis. tun organicko-minerálního hnojiva.

Technologie anaerobní fermentace navíc přispívá i k ochraně životního prostředí tím, že nevypouští do ovzduší metan, CO₂ a čpavkové výpary, které jinak přispívají ke změnám klimatu.

Biomasa obsahuje sacharidy, bílkoviny, tuky, celulózu a hemicelulózu, kterou lze použít jako surovinu pro výrobu bioplynu. V současné praxi se ko-substráty obvykle přidávají ke zvýšení organického obsahu a tím k dosažení vyšší výtěžnosti plynu. Mezi typické ko-substráty patří organické odpady z průmyslových odvětví souvisejících se zemědělstvím, potravinový odpad a/nebo shromážděný komunální biologický odpad z domácností. Složení a výtěžnost bioplynu závisí na surovině a typu ko-substrátu. Výtěžnost množství plynu pro porovnání jednotlivých druhů bioodpadu (živočišného původu) je uvedeno v Tabulka 4 -7 (zdroj Engineering, vol. 3, Issue 3, Jun. 2017, str. 299-307)

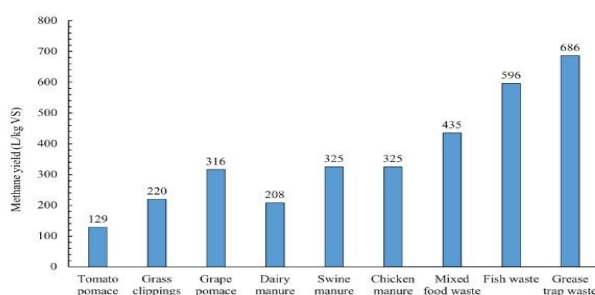
Tabulka 4-7 Výtěžnost bioplynu

Výtěžnost bioplynu na tunu čerstvé hmoty (v m ³)	
Dobytčí trus	55–68
Kuřecí stelivo/trus	126

Tuky	826–1200
Potravinový odpad (dezinfikovaný)	110
Koňský hnůj	56
TKO	101.5
Prasečí kejda	11–25
Kaly z ČOV	47

Je zřejmé, že složení vstupního materiálu ovlivňuje produkci metanu. Experimentální data výzkumů r. 2021 (Biological and Agricultural Engineering Department University of California, Davis a partnerů) z dávkových digesčních testů ukazují výtěžnost metanu (viz Obrázek 4-36) z různých organických odpadů po době vyhnívání 25 dnů. Znat dobu vyhnívání je potřeba pro přeměnu veškeré nebo části biodegradabilní organické hmoty určitého substrátu na bioplyn (zdroj [Biogas Energy from Organic Wastes - Engineering LibreTexts](#)).

Obrázek 4-36 Výtěžnost metanu z různých organických odpadů



Evropská unie si ve svém plánu REPowerEU stanovila na rok 2030 cíl pro výrobu biometanu o hodnotě 35 miliard metrů krychlových ročně. Dle Evropské bioplynové asociace je tento cíl realistický a bioplyn bude do roku 2050 pokrývat více než polovinu spotřeby v Evropě. Ve střední a východní Evropě vede Slovensko s celkovou produkcí bioplynu (v poměru k celkové spotřebě plynu v roce 2021) ve výši 12 %, následuje Česko (7 %), Řecko (2 %) a Polsko (1 %). Pouze v České republice je ale vyráběn biometan vtlačovaný do plynárenské sítě. Obecně však panuje shoda na tom, že se do roku 2030 může produkce bioplynu a biometanu dohromady v celé Evropě více než zdvojnásobit [EBA: Bioplyn a biometan](#). Aby bylo možné upravit bioplyn na biometan odpovídající kvalitě zemnímu plynu, proběhne nejprve čištění a stlačení surového bioplynu. Biometan je vyčištěný bioplyn obsahující alespoň 95 % metanu. Má srovnatelné vlastnosti jako zemní plyn, který je do České republiky dovážen převážně z Ruska. Biometan může představovat **alternativu zemního plynu** ve všech sférách využití. **Obsah metanu** v bioplynu se liší, standardně se však pohybuje okolo 50–55 %. Oxid uhličitý tvoří zhruba třetinu bioplynu. Pro vznik biometanu je třeba zajistit hodnotu metanu minimálně 95 %, naopak podíl oxidu uhličitého by měl klesnout pod 2,5 %. Kromě toho jsou z bioplynu odstraňovány stopové příměsi sirných a dusíkatých sloučenin nebo majoritní inertní plyny.

Současná cena biometanu je vyšší než u konvenčního plynu. Přesto je využíván řadou firem, které chtějí **zajistit ekologičtější produkci a provoz**. Stejně tak stát se chystá v souladu s požadavky na navýšení podílu obnovitelných zdrojů v dopravě a snížení emisí výrobu biometanu podporovat. Na zkušenosti z ostatních zemí EU je vidět, že podpora se státům vyplatí. Zemím v dlouhodobém horizontu odpadají mimo

jiné náklady spojené s důsledky znečištění nebo zatěžování zemědělské půdy pěstováním biopaliv první generace, tedy například řepky.

Více podrobností o zpracovatelských zařízeních bioodpadu uvádí ve studii pod odkazem II. Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady v ČR, v části C a D.

C Analýza stávajících systémů sběru a využití biologických odpadů

Cílem je vyhodnotit získané informace, zacílené na sběr kuchyňského odpadu rostlinného i živočišného charakteru ve vybraných zemích EU (popis přístupů a systémů tříděného sběru, příklady dobré praxe, posouzení ekonomiky provozu, posouzení z pohledu celého životního cyklu biologických odpadů, posouzení dostupných zpracovaných LCA).

4.2 Analýza stávajících systémů sběru LCA

Life Cycle Assessment (LCA) je strukturovaná a mezinárodně standardizovaná metoda, která kvantifikuje všechny relevantní emise, spotřebované/vyčerpané zdroje a související dopady na životní prostředí a zdraví, spojené s jakýmkoli zbožím nebo službami.

Koncept Life Cycle Thinking (LCT) a kvantitativní nástroje, jako je Life Cycle Assessment (LCA) mohou poskytnout informovanou a vědecky podloženou podporu více environmentálně udržitelného rozhodování v odpadovém hospodářství.

Evropská komise (European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability) vypracovala a v roce 2011 vydala praktického průvodce LCT/LCA s názvem Supporting Environmentally Sound Decisions for Bio-Waste Management. [Microsoft Word - D4A - Guidance on LCT&LCA applied to BIO-WASTE Management - Final - ONLINE.doc \(europa.eu\)](#)

Definici biologického odpadu poskytuje rámcová směrnice o odpadech (WFD)2 Waste Framework Directive (WFD) 2 Directive 2008/98/EC: „Bioodpad zahrnuje zahradní a parkový odpad, potravinový a kuchyňský odpad z domácností, restaurací, stravovacích zařízení a maloobchodních prostor, jakož i srovnatelný odpad z potravinářských závodů. Nezahrnuje zbytky z lesnictví nebo zemědělství.“ Bioodpad by neměl být zaměňován s širší kategorií „biologicky rozložitelný odpad“. Biologicky rozložitelný odpad, jak je definován ve směrnici o skládkách č. 3 (Directive 1999/31/EC), která zahrnuje „jakýkoli odpad, který je schopný podstoupit anaerobní nebo aerobní rozklad (jako je např. jídlo a zahradní odpad a papír nebo lepenka).

Tyto pokyny poskytují podporu pro evropskou, národní a regionální/místní politiku

v oblasti odpadů, tj. pro producenty, odpadové manažery a podniky se zázemím k implementaci WFD pro politiku biologického odpadu udržitelnějším způsobem. Toho lze dosáhnout pomocí výběru nejekologičtějšího způsobu nakládání s biologickým odpadem. Tento dokument s pokyny se nesnaží být vyčerpávající. Nastihuje klíč zásad pro zlepšení rozhodovacího procesu v nakládání s biologickým odpadem pomocí LCT a LCA. Jeho hlavním cílem je poskytnout praktický, ale strukturovaný návod, jak identifikovat preferovanou environmentální variantu pro nakládání s biologickým odpadem. Principem je zejména zvážení řady různých

možností nakládání s biologickým odpadem (např. kompostování, anaerobní vyhnívání, spalování) a pokyny, jak posuzovat a porovnávat vliv odpadů na životní prostředí pomocí přístupu k jejich životnímu cyklu.

Neexistuje žádná oficiální definice LCA. Ve skutečnosti musí být všechny LCA v souladu s ISO 14040 na LCA (ISO 14040:2006 Dokument „Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework“, poslední revize a odsouhlasení dokumentu bylo provedeno v roce 2022 [ISO - ISO 14040:2006 - Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework](#)).

V praxi jsou nutná určitá zjednodušení a jsou povolena, pokud významně neovlivňují výsledky a zejména závěry a doporučení. Ve skutečnosti v mnoha případech výsledky LCA závisí především na:

- Omezeném počtu dat a technických parametrech nebo parametrech řízení (ostatní parametry mohou být často ignorovány, protože významně neovlivňují výsledky)
- Popisu jednotlivých částí životního cyklu (přestože jsou společné pro všechny porovnávané možnosti)
- Výsledcích analýz, které jsou více nebo méně podobné pro různé indikátory environmentálního vlivu.

Abychom mohli zjednodušit model a analýzu systému, musíme nejprve identifikovat výše uvedené problémy, tj. toto zjednodušení musí fungovat s počátečními odhady a přiměřeně nejlepšími a nejhoršími scénáři k vyhodnocení rozsahu zjednodušení a určení, kam je třeba se více zaměřit. To znamená nejen stavět na původních datech, mít dobré regionální znalosti problematiky, ale také brát v úvahu výsledky dostupných existujících studií a vyhodnotit poznatky, které jsou však vždy omezeny na rozsah analyzovaných dat nebo vyplývají z možností provedených produktových systémových šetření (tj. lokálních možností nakládání s biologickým odpadem).

Při provádění LCA by měly být pečlivě zváženy některé specifické aspekty nakládání s biologickým odpadem. Některé aspekty mohou být obtížně kvantifikovatelné, aby mohly být zohledněny při modelování LCA. Mohou vzniknout obtíže s integrovanými srovnávacími hodnoceními, pokud nemají charakter volby nebo možností tak, aby mohly být řešeny ve scénářích. Kvalitativní informace však lze integrovat do následného rozhodovacího procesu jako doplňující informace (jedná se třeba o aspekty, jako je např. efekt zlepšení kvality půdy dodáním kompostu). Také v takovýchto případech scénáře a přiměřeně nejlepší/nejhorší případy scénářů pomáhají zlepšit podporu rozhodování). Doplňkové analýzy mohou poskytnout kvantitativní podporu rozhodování v případech:

- Hodnocení neštěstí v důsledku místních environmentálních důsledků (např. hluk, zápach);
- Vyhodnocení přínosů a nevýhod využití produktů (zejména zohlednění vlivů na životní prostředí z používání kompostu nebo digestát do půdy).

Dále v textu jsou uvedené příklady zpracování LCA u nás a v zahraničí:

Podklady pro oblast podpory odpadového a oběhového hospodářství OPŽP 2021 – 2027 Energetické využití odpadů

Autor: společnost EY ve spolupráci s následujícími subdodavateli. Vysoké učení technické v Brně (M. Pavlas, R. Šomplák, O. Putna, M. Touš, J. Pluskal), Dekonta,

a.s. (P. Vítková, B. Urbánek), Green Solution s.r.o. (D. Hrabina, T. Pačesová a M. Tenkrát), EY (J. Vodáček, M. Veverka, L. Maršíková, J. Čenský). Objednatel: Ministerstvo životního prostředí ČR

V posledních letech lze v literatuře nalézt celou řadu studií, jejichž cílem je porovnat přínosy alternativních procesů vůči klasickému řešení oxidačních spaloven. Rozšířeným nástrojem pro tyto analýzy je metoda hodnocení životního cyklu, tzv. LCA (Life-cycle-assessment), která poskytuje celkový obraz dopadů určité technologie či systému na různé oblasti (kategorie) životního prostředí. V oblasti odpadového hospodářství bylo deklarováno, že jedna z nejdůležitějších kategorií, kterou je nutné sledovat, je dopad na produkci skleníkových plynů – měřeno pomocí tzv. CO₂ ekvivalentního množství a vyjádřeno pomocí indikátoru GWP (Global Warming Potential).

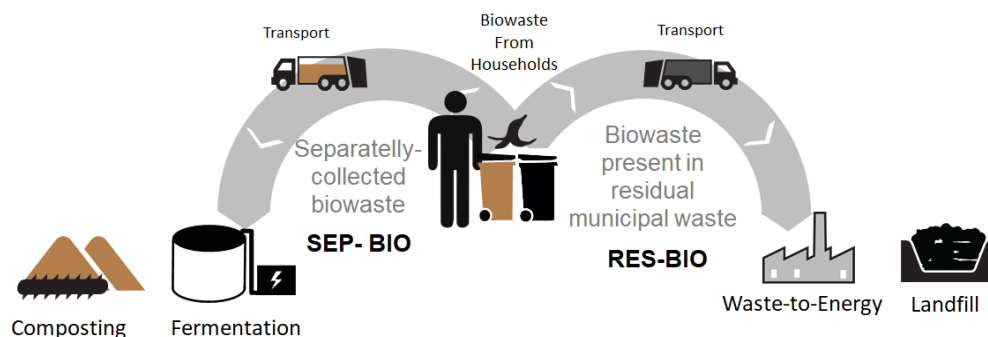
Z údajů dostupných z článku je nutné zdůraznit, že GSF technologie pracuje s RDF s výhřevností 14,2 MJ/kg. Jedná se tedy o významně upravené palivo. ZEVO ve Francii zpracovává odpad s výhřevností 9,3 MJ/kg, tzn. jedná se o parametry srovnatelné s odpadem v ČR. ZEVO zpracovává SKO, které obsahuje i více biogenních složek. Přestože úspora emisí z dodávky energie není tak vysoká, nejsou ani vysoké emise ze spalování. Technologie ZEVO umí pozitivně využít energie vázanou v nízkokalorických frakcích (bioodpad) tím, že jsou spalovány ve směsi s palivem výhřevnějším. Shromážděné výsledky LCA studií ukazují na velmi pozitivní dopad na klimatické změny. Obecně platí, že výsledky spalování (energetický výnos) jsou citlivé na složení vstupního paliva (např. podíl biogenní složky).

Biowaste Treatment and Waste-To-Energy—Environmental Benefits

Martin Pavlas¹, Jan Dvořáček², Thorsten Pitschke³ and René Peche. Sustainable Process Integration Laboratory—SPIL, NETME Centre, Faculty of Mechanical Engineering, Brno University of Technology—VUT Brno, 616 69 Brno, Czech Republic, *Energies* 2020, 13, 1994; doi:10.3390/en13081994

Biologické odpady jsou díky svým vlastnostem považovány za obnovitelný a udržitelný zdroj pro výrobu energie, a proto by jeho potenciál měl být důkladně prozkoumán a využit. Existují dva základní způsoby sběru bioodpadu, které rovněž určují nakládání s bioodpady systémově. Tyto sběrné systémy často běží paralelně (viz Obrázek 4 -37). Za prvé, a je nutné zřídit vyhrazenou infrastrukturu pro sběr a zpracování biologického odpadu.

Obrázek 4-37 Zpracování biologického odpadu



Je nutná spolupráce občanů a probíhá specifickým tokem (viz Obrázek 4 -37). Sběrný systém je rozmanitý a zahrnuje řadu možností, jako je tradiční door-to-door nebo více sofistikovaný systém separátního sběru. Tyto materiálové toky bioodpadu končí kompostováním nebo energetickým využitím se skládkováním rezidua.

Autoři také zhodnotili současné poznatky z literatury, zpracovaných obecných LCA potvrzujících, že snahy o přeměňování bioodpadu ze skládkování na jiné způsoby zpracování a využití jsou jednoznačně výnosné. Porovnali provozní data ze stávajících závodů, které jsou již v provozu. Jsou zvažovány LCA pro kompostování a fermentaci. Jsou uvedeny příklady pro energetiku a teplárenství v ČR. Kapacita elektrárny byla zvolena vzorová na 100 kt za rok. Vypočteny jsou pozitivní dopady na globální oteplování (redukce emise CO₂). Porovnání variant je uvedeno v Obrázek 4 -38.

Obrázek 4-38 Porovnání variant zpracování biologických odpadů

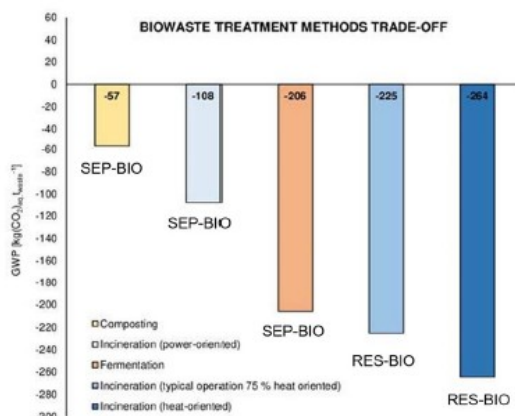


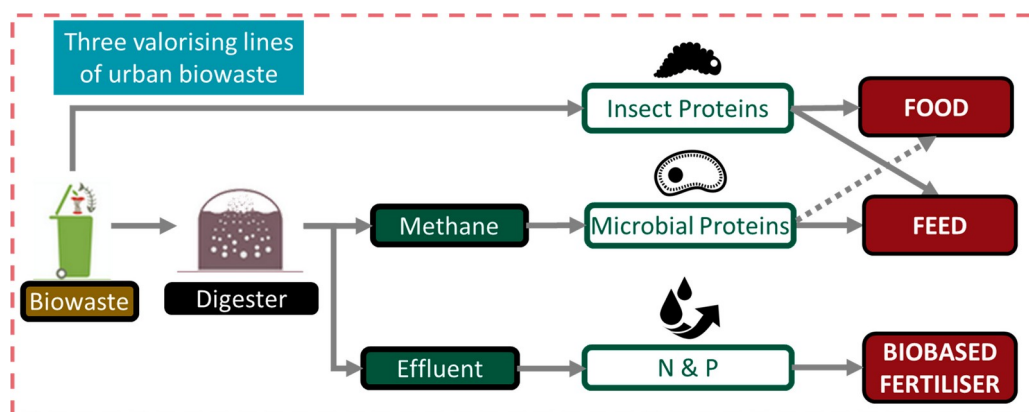
Figure 9. Biowaste treatment methods' comparison, SEP-BIO and RES-BIO alternatives.

Unlocking New Value from Urban Biowaste: LCA of the VALUEWASTE Biobased Products,

Autor David Fernández-Gutiérrez, Španělsko, 2022

Tato studie se zaměřila na dopady na životní prostředí spojené s aplikací bioproduktů pocházejících z bioodpadu. Life Cycle Assessment (LCA) byla provedena standardizovaným přístupem (dle metodiky ISO 14040 a ISO 14044 pro environmentální management). Bylo zjištěno, že bioprodukty jsou vhodnými kandidáty na trhu z hlediska životního prostředí, a to z pohledu snížení spotřeby energie, ekotoxicity a globálního oteplování, v případě jejich použití jako biohnojiva byl jejich vliv na životní prostředí celkově horší ve srovnání s minerálními hnojivy. Pozitivní je ale hodnocení z hlediska zavedení cirkulární ekonomiky. Základní schéma procesů testovaných v rámci řešení je uvedeno na Obrázek 4 -39.

Obrázek 4-39 Schéma procesů testovaných v rámci zpracované LCA



Biowaste-to-biomethane or biowaste-to-energy? An LCA study on anaerobic digestion of organic waste

Filomena Ardolino Journal of Cleaner Production, Volume 174, 10 February 2018, Pages 462-476 ScienceDirect

[Biowaste-to-biomethane or biowaste-to-energy? An LCA study on anaerobic digestion of organic waste -](#)

Cílem studie bylo prokázat celkovou udržitelnost výroby biometanu z hlediska životního prostředí anaerobní digescí odděleně sbírané organické frakce tuhého komunálního odpadu. O využití biopaliv vyrobených z bioodpadu v sektoru dopravy je velký zájem, a to z důvodu přínosů snížení emisí znečišťujících látek a diverzifikovaných dodávek pohonných hmot. Atribuční studie hodnocení životního cyklu založená na procesu kvantifikuje a porovnává potenciální dopady na životní prostředí zařízení na anaerobní digesci, kde se vyrobený bioplyn zušlechťuje na biometan pro sektor dopravy místo toho, který se přímo spaluje v kogenerační jednotce.

Replacement of energy crops with bio-waste in existing anaerobic digestion plants: An energetic and environmental analysis

Francesco Di Maria Replacement of energy crops with bio-waste in existing anaerobic digestion plants: An energetic and environmental analysis - ScienceDirect, Energy Volume 152, 1 June 2018, Pages 202-213

Ve studii byly analyzovány energetické a environmentální důsledky nahrazení energetických plodin (EP) biologickým odpadem. Porovnány byly dva různé scénáře. V základním scénáři bylo odděleně zpracováno cca 17 500 Mg/rok EP a cca 30 000 Mg/rok biologického odpadu ve stávajícím zařízení na anaerobní digesci (AD) a v kompostárně. V upraveném scénáři bylo celé množství biologického odpadu použito k nahrazení EP jako suroviny ve stávajícím zařízení AD. Čisté množství zpětně získané elektrické energie se pohybovalo od cca 6700 MWh/rok u základního scénáře po cca 9100 MWh/rok u upraveného scénáře. Z hlediska životního prostředí byl upravený scénář schopen snížit potenciály globálního oteplování i tvorby fotochemického ozonu, zatímco základní scénář měl nižší potenciál eutrofizace sladkých vod a dokázal se vyhnout spotřebě zdrojů. Obě kategorie dopadů, lidské zdraví a kvalita ekosystému, ukázaly, že upravený scénář fungoval lépe než základní scénář. Analýza nejistot kvalitativně potvrdila dosažené výsledky.

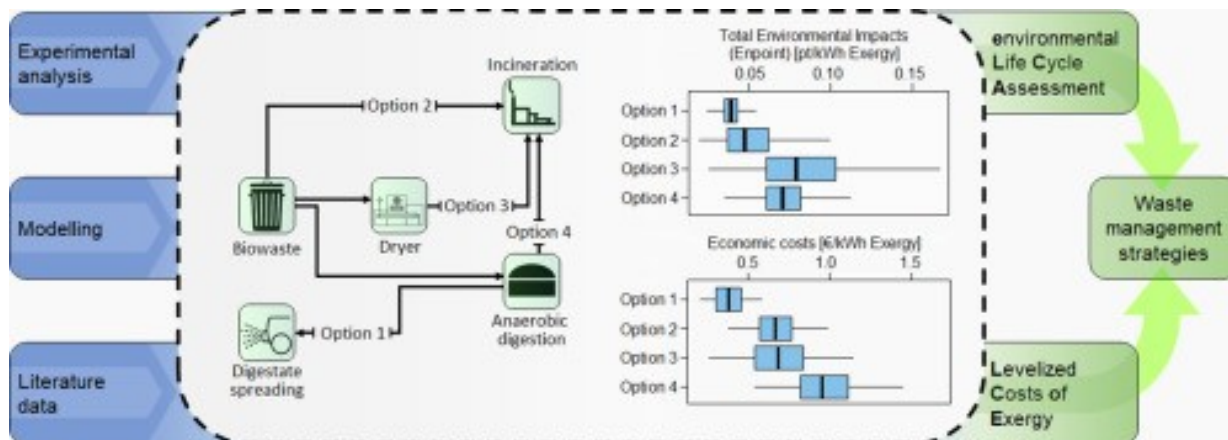
Economic and environmental life cycle assessment of organic waste treatment by means of incineration and biogasification. Is source segregation of biowaste justified in Germany

Felix Mayer TH Köln (University of Applied Sciences), Science of The Total Environment Volume 721, 15 June 2020, 137731, [Economic and environmental life cycle assessment](#)

V Německu byly hodnoceny čtyři různé možnosti nakládání s odpady pro organickou frakci tuhého komunálního odpadu (OFMSW) viz Obrázek 4 -40, s ohledem na environmentální a ekonomické pozadí: (i) anaerobní digesci následovaná kompostováním, (ii) spalování OFMSW, (iii) spalování odděleně předsušeného OFMSW a (iv) kaskádový systém úpravy, který spojuje anaerobní vyhnívání se spalováním (tj. spalování digestátu). Environmentální hodnocení životního cyklu (LCA) a výpočet nivelizovaných nákladů energie (LCOE) byly provedeny za účelem zmapování aspektů udržitelnosti různých produktových systémů. V rámci hybridního přístupu, který se skládá z vyhodnocení literárních dat, teoretického modelování,

provádění experimentů v laboratorním měřítku a analýzy substrátu, bylo sestaveno komplexní hodnocení.

Obrázek 4-40 Německý model hodnocení nakládání s odpady



Výsledky získané v rámci LCA byly hlavními body hodnocení celkového dopadu na životní prostředí ve 2 kategoriích:

- kategorie potenciál globálního oteplování (GWP)
- potenciál vyčerpání fosilních paliv fossil fuel deficit (FDP).

Anaerobní digesce následovaná kompostováním a spalováním byly tímto charakterizovány jako ty s nejmenšími dopady na životní prostředí. Ostatní zkoumané možnosti se vyznačovaly významně vyšším GWP a FDP. Ekonomické hodnocení ukázalo medián (LCOE 27 ct/kWh energie) pro anaerobní digesci následovanou kompostováním. Oddělené předsušení před spalováním zvýšilo ekonomickou zátěž okrajově. Nejvyšší ekonomické náklady vykázala anaerobní digesce následovaná spalováním (89 ct/kWh energie). Závěrem lze říci, že anaerobní digesce následovaná kompostováním vyznačovala celkovou environmentální a ekonomickou výhodu. Navíc je udržitelná, a tedy měla by být nadále zachována a podporována.

Life cycle environmental impact assessment of methane emissions from the biowaste management strategy of the United Kingdom: Towards net zero emissions

Semra Bakkaloglu a b, Jasmin Cooper a b, Adam Hawkes a b Sustainable Gas Institute, Imperial College London, Journal of Cleaner Production [Volume 376](#), 20 November 2022, 134229 [Life cycle environmental impact assessment of methane](#)

Emise metanu, související s odpady (CH₄) představují cca 30 % celkových emisí CH₄ ve Spojeném království. Strategie nakládání s odpady ve Spojeném království se nedávno změnila, protože více odpadu se ze skládek přesouvá do anaerobních digesterů (AD) a zpracovatelských kompostovacích zařízení, které mohou být významnými zdroji využitelného CH₄. V této studii autoři zkombinovali mobilní údaje o emisích CH₄ ze zařízení na zpracování odpadu, provedli posouzení životního cyklu současného zpracování biologického odpadu a potenciálního budoucího zmírnění negativních klimatických dopadů, včetně scénářů AD, kompostování v nádobách, spalování a skládkování. Zjistili, že přesměrování bioodpadu ze skládky do AD je účinná strategie, ale nestačí k odstranění emisí. Fugitivní emise CH₄ z anaerobních vyhnívacích nádrží mají významný dopad na environmentální udržitelnost strategií nakládání s odpady. Přeměna bioplynu na biometan je nejlepší možností pro

zmírnění dopadu změn klimatu také v případě, že je nahrazen zemní plyn. Změna strategie využití biologického odpadu může rovněž snížit emise CH₄ z analyzovaného sektoru odpadů z 58,2 na 30,3 kilotun ročně, což představuje úsporu emisí přibližně 52 %. S těmito technologiemi jsou však nulové čisté emise náročným úkolem, pokud není trvale dosaženo absolutního minima emisí z technologií zpracování. Proto se důrazně doporučuje zaměřit se na snížení emisí CH₄ z AD, aby bylo dosaženo cíle efektivního nakládání s bioodpady s nulovou uhlíkovou bilancí.

D Předpoklad vývoje v oblasti nakládání s biologickými odpady ve vybraných zemích EU v návaznosti na plnění cílů snižování množství potravinového odpadu v EU.

Česko

Strategické cíle uvedené v POH ČR jsou:

- Předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů.
- Minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí.
- Udržitelný rozvoj společnosti a přechod k cirkulární ekonomice.
- Maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů.

Z priorit POH ČR vyplývá i nezbytnost stanovit a koordinovat síť zařízení k nakládání s odpady v regionech. Pro plánování odpadového hospodářství je zásadní adekvátní odhad budoucí produkce odpadů, stanovit odhad separačního potenciálu. Případové studie jsou věnovány prognózování produkce bioodpadů na mikroregionální úrovni v ČR. Když byla do modelu zahrnuta populační prognóza, ukázal se zásadní dopad. Předpokládá se nárůst průměrné produkce bioodpadu pro mikroregiony. Nepřesná predikce produkce odpadů může způsobit nedostatečnou kapacitu nebo naopak předimenzování zařízení na zpracování odpadů.

Slovensko

Analýza údajů potvrzuje dlouhodobý stav, že skládkování je dominantním způsobem zneškodňování komunálního odpadu. Toto se však postupně mění. Za nejdůležitější se považují opatření zaměřená na zvýšení úrovně třídění komunálního odpadu a snížení množství skládkovaného odpadu:

- zavést tříděný sběr komunálního odpadu ve všech obcích na Slovensku, případně zavést účinné systémy nakládání s komunálním odpadem,
- přijmout legislativní opatření umožňující finančně motivovat občany na třídění komunálního odpadu.

V Polsku se hlášená roční produkce domovního odpadu ve městech pohybuje v posledních 5 letech od 238 do 315 kg na obyvatele. Dominantní složkou je biologicky rozložitelný odpad, následovaný papírem/kartonem a plasty. Historická data naznačují, že se výrazně změnilo složení odpadu, tj. zvýšil se podíl plastů. Národní plán odpadového hospodářství stanoví strategii pro opatření ke zvýšení množství recyklovaného a neutralizovaného odpadu a také ke snížení množství odpadu uloženého na skládkách. V důsledku plánovaných akcí dojde ke změnám ve složení komunálních odpadů směřujících na skládky, které se budou týkat především snížení množství skládkovaného biologicky rozložitelného odpadu, který má největší negativní dopad na životní prostředí.

Predikce generačních trendů odrážejících se v produkci tuhého komunálního odpadu (TKO) v rychle rostoucích regionech se může ukázat jako nejistá, zejména kvůli velkému množství faktorů, které se na tom podílejí, včetně: růstu populace a migrace, velikosti domácností a rozvoje. Sustainability | Free Full-Text | Prediction of Municipal Waste Generation in Poland Using Neural Network Modeling (mdpi.com)

V Rakousku je primární produktivita základem zemědělských komunit. Proto se mnoho úsilí investuje do pochopení faktorů, které ovlivňují primární potenciál produktivity různých půd. Mezinárodní dlouhodobý ekologický výzkum (ILTER) je síť, která umožňuje cenná srovnávání dat pro pochopení změn životního prostředí. V této studii byly zkoumány tři lokality s ornou půdou a vliv různých postupů hospodaření (obdělávání půdy, zapravování rostlinných zbytků a úpravy kompostu) na primární produktivitu. Byly zjištěny pozitivní výsledky s porovnatelným přínosem na úrodě více než 10 %.

Německo Výroba bioenergie a bioproduktů z toků biologického odpadu vzbudila celosvětový zájem k dosažení špičkového oběhového hospodářství. Integrace bioodpadu má potenciál výrazně zvýšit produkci udržitelných bioproduktů a bioenergie. V tomto článku byl demonstrován i do budoucna zřejmý potenciál pokročilých forem a inovací k přeměně bioodpadů na různé bioprodukty a bioenergii v souladu s vyspělou oběhovou ekonomikou. Je popsána povaha výzkumu zlepšování a dopady, které mají tyto procesy biohospodářství na různá společenská odvětví. [Bioenergy and bio-products from bio-waste and its associated modern circular economy: Current research trends, challenges, and future outlooks - ScienceDirect](#)

5. Závěry rešeršní části

V roce 2018 se členské státy a instituce EU dohodly na komplexním souboru zákonů zaměřených na předcházení vzniku odpadu z domácností a posílení recyklace. Dohodnuté zákony EU do vnitrostátních právních předpisů byly zapracovány do července 2020. Definice biologického odpadu je uvedena ve směrnici Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/851 ze dne 30. května 2018, kterou se mění směrnice 2008/98/ES o odpadech (čl. 1 odst. 3 písm. b)). Ta uvádí, že bioodpad zahrnuje biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a parků, potravinářský a kuchyňský odpad z domácností, kanceláří, restaurací, velkoobchodu, jídelen, stravovacích a maloobchodních prostor a srovnatelný odpad z potravinářských provozů. Pomáhá řešit dvě hlavní frakce, a to zahradní a parkový odpad a potravinový a kuchyňský odpad. V celé EU se ročně vyprodukuje 118 až 138 milionů tun biologického odpadu, z čehož více než dvě třetiny pochází z komunálního biologického odpadu, což připomíná potravinářský a nápojový průmysl. Biologický odpad tvoří 30–40 % pevného komunálního odpadu (s rozdíly mezi členskými státy od 18 % do 60 %).

Země jako Rakousko, Švýcarsko, Německo, Nizozemsko, Flandry (Belgie), Švédsko a Norsko mají více než 15 let. zkušenosti s odděleným sběrem a systémy zpracování biologického odpadu. Spojené království, Itálie, Finsko, Irsko, Slovinsko, Estonsko a Francie dosáhly v posledních letech značného pokroku.

Systémy nakládání s pevným komunálním odpadem se v Evropě velmi liší. Vzhledem k rámcové směrnici o odpadech a akčnímu plánu oběhového hospodářství však sdílejí společný cíl zvýšit recyklaci. Je zapotřebí kombinace politických zásahů (předpisů, ekonomických pobídek a komunikace), aby občané správně třídili svůj

odpad. podrobnější analýzu možných politických intervencí, jmenovitě schémat sběru, harmonizovaných piktogramů, informačních systémů a ekonomických nástrojů, s cílem určit osvědčené postupy pro zapojení občanů obsahuje publikace *Separate collection of municipal waste (JCR Technical Report)* z r. 2022 [Office of the EU \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1).

Zkušenosti z EU

Slovensko – dle legislativy je na Slovensku uplatňována možnost třídění biologicky rozložitelného odpadu ze zahrad a biologicky rozložitelného kuchyňského odpadu zvlášť anebo jejich společným sběrem. Jako návod slouží „**Manuál pro obce**“. Rozlišuje se režim sběru jednak pro individuální bytovou výstavbu (rodinné domy) s vlastními kompostéry pro zahradní odpad a jednak režim sběru pro bytové domy (řeší proces a frekvenci sběru, hygienu, kapacitu apod. a Vše záleží na dostupnosti, podmínkách a kapacitě zpracovatelských zařízení a nastavení místních úřadů. Pro domácnosti se neuvažuje s tříděním kuchyňských odpadů živočišného původu (existují výjimky). Nejlepších výsledků při sběru kuchyňských BRO dosahují ty samosprávy, které do každé domácnosti zajistily interiérové nádoby na jejich sběr. Velký vliv na komfort třídění odpadů má zejména hygiena a donášková vzdálenost – optimální do 25 m.

Polsko – od r. 2019 nelze bioodpad (rostlinného původu ukládat do kontejnerů na netříděný směsný komunální odpad, probíhají kontroly. Je zaveden systém door-to-door, tedy svoz z kontejnerů umístěných přímo na pozemku. Tento způsob sběru získává největší společenské přijetí. Pro svoz bioodpadu se používají speciální, odvětrávané nádoby o objemu 120/240 l. Kromě externích nádob lze obyvatelům opatřit praktické nádoby na sběr bioodpadu v domácnosti. Nejčastějším řešením jsou plastové kbelíky o objemu 5-10 l, sáčky z biologicky rozložitelných a kompostovatelných plastů (volitelně kombinované s proklamovaným plastovým kbelíkem) nebo sáčky z odolného papíru. Cílem ekonomiky v oblasti odpadového hospodářství je zlepšení zpracování bioodpadů se zaměřením na „Inovativní bioplynové stanice“ a maximální využití kvalitních výrobků (hnojiva).

Rakousko – produkce komunálního odpadu v r. 2021 je velmi vysoká, představuje na osobu 834 kg, ale je vyvážena vysokou mírou třídění, až 80 %. Finanční model je postaven motivačně směrem ke třídění. Vlastníci budov jsou zpoplatňováni pouze na základě množství zbytkového komunálního odpadu a dohodnuté frekvence potřebného svozu. Protože Rakousko má program kompostování organického odpadu kvalitativně na velmi vysoké úrovni, včetně jeho využití v zemědělství. Do sběrné zelené nádoby pro zahradní odpad nebo hnědé nádoby (pro biologicky rozložitelný odpad) je zakázáno vkládat maso, kosti, vejce, mléčné výrobky, obsah vysavače, podestýlku pro kočky a jakékoliv plastové sáčky. Bioodpad živočišného původu tak musí být odděleně shromažďován a ukládán do příslušných kontejnerů, které jsou na shromaždišti nebo v ekodvorech nebo končí ve směsném komunálním odpadu. Plán odpadového hospodářství musí mít každá nemovitost smluvně zajištěný.

Německo – biologicky rozložitelný odpad je sbírán odděleně, recyklován a ekologicky a ekonomicky využíván. Kompost a digestát se používají jako organické hnojivo (kompost) nebo nahrazují rašelinu v květináčích a rostlinných substrátech. Recyklace biologického odpadu také přímo přispívá k ochraně klimatu, pokud je metan vzniklý při fermentaci využit k výrobě energie. Požadavky na kvalitu kompostu

a digestátu definuje Vyhláška o bioodpadu se standardem vysoké kvality pro aplikaci kompostu na zemědělskou půdu. Zelené popelnice „Biotonne“ slouží pro zahradní odpad

a kuchyňský odpad rostlinného původu, a je určen přímo pro kompostování. **Kuchyňské odpady z domácností živočišného původu** není povinnost je separátně sbírat, spolu s kuchyňským odpadem rostlinného původu končí v hnědé popelnici „Bioabfälle“ je dále zpracován v bioplynové stanici. Směsný komunální odpad, kde končí i biologický odpad z domácností živočišného původu je dále zpracován (tříděn) a energeticky využit. Německé společnosti, které nakládají s odpady a bioodpady vyjádřily zásadní nesouhlas s praxí kompostování biologicky rozložitelných plastů, tj. tyto jednoznačně nepatří do „hnědé popelnice“.

Česko – produkce biologicky rozložitelného komunálního odpadu narostla od 132 kg/os v r. 2010 na 205 kg v r. 2021, předpokládá se v prognóze dále mírný nárůst do r. 2040. Dle průzkumu míra třídění bioodpadu je závislá na nastavení systému nakládání s odpady, značné rozdíly jsou mezi jednotlivými komunitami (obce se zástavbou rodinných domů vs. bytové domy a městské populace) i například mezi ročními obdobími. K dosažení vysoké míry třídění je nutno se dívat na odpadové hospodářství jako celek, vyhodnotit geografické, sociální a ekonomické aspekty. Model je pak třeba nastavit s ohledem na lokální parametry, rozdíly, které je třeba respektovat.

Výsledky rešeršní studie lze tak shrnout do následujících bodů:

- V případě biologického odpadu ze stravoven a zahrad produkce narostla od cca 16 kg/os v r. 2010 na 72 kg v r. 2021, předpokládá se dále mírný nárůst do r. 2040 (na cca 110 kg/os.). V případě produkce SKO naopak se předpokládá stagnace, spíše mírný pokles pod 200 kg/os.
- Z průzkumů a rozborů vyplývá, že nejvíce lidí plýtvá potravinami na podzim a v létě, což může být způsobeno více faktory, jako je například vyšší teplota a větší kazivost, ale také například, větší počet dovolených a horší schopnost plánování, či přebytečná úroda.

V r. 2020, v prvním roce pandemie COVID-19 bylo v EU vyplývalo 131 kg potravinového odpadu na osobu, Domácnosti vyhodily cca 70 kg na osobu (55 %). Výrobní a řetězce vygenerovaly zbylých 45 %, zdroj [Food waste: Eurostat](#). V tomto ohledu má Česko lepší ukazatele než evropský průměr – na osobu bylo v r. 2020 vyplýváno 91 kg potravin, na domácnosti však připadá 69 kg, je tu prostor pro zlepšení.

- Většinu kuchyňských odpadů lze běžně kompostovat. Průzkumy zaměřené na plýtvání jídlem ukazují, že domácnosti vyhodí nejvíce ovoce, zeleniny a suchého pečiva.
- Sběr kuchyňských odpadů (na rozdíl od svozu zahradních odpadů) vede ke snížení produkce směsného odpadu a tím snížení nákladů obce.
- Silným motivačním popudem ke třídění je platba za produkováný ostatní odpad, kterou lze důsledným vytříděním bioodpadu a kuchyňského odpadu výrazně snížit (systém platby za vyprodukovaný směsný komunální odpad – systém PAYT). V tomto režimu jsou obyvatelům účtovány poplatky za svoz a likvidaci odpadu na základě množství, které vyhodí, nikoliv paušálně (funguje už např. v Rakousku).

Následující Tabulka 5-8 Tabulka 5-8 Produkce komunálních odpadů v EU uvádí produkci komunálních odpadů – ve vybraných zemích EU včetně Česka Eustat, 2021 <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/search>

Tabulka 5-8 Produkce komunálních odpadů v EU (data 2021)

Region/stát	Povinnost třídění bioodpadu	Komunální odpad (per capita) v kg	Celkem v milionech tun	Recyklace komunálního odpadu v %	Skládkování v %
EU	2018	530	2 000	49,6	19
Česko	2015	511	38	43,3	27
Slovensko	2015	496	13	48,9	31
Polsko	2005	362	170	40,3	21
Rakousko	1995	834	69	80	9
Německo	2005	483	40	71	9
Itálie	2004	487	174	52	15
Nizozemí	1992	515	125	57,8	2
Slovinsko	2010	511	8	60	6

Do roku 2025 se musí EU recyklovat 55 % komunálního odpadu a do roku 2035 je plánovaný růst na 65 %, některé země již daný cíl plní už nyní.

Za zmínku stojí i přístup některých obcí:

- Společnost SOMPO (svazek 115 obcí na Vysočině) doporučila při zavádění systému door to door (sběr od dveří) hnědé popelnice i v obcích, které podporují hlavně domácí kompostování.

Doporučený režim sběru bioodpadu je v podstatě dvojitý:

- Separátně je sbírán bioodpad rostlinného původu, který je zpracováván v kompostárně. V kompostárnách se z bioodpadu stane kompost, který je možné použít např. v zemědělství (zahradách a sádkách) nebo při úpravě parků a hřišť, případně pro rekultivaci skládek. Způsob využití je dán kvalitou kompostu, tj. jeho zařazení na základě výsledků testování do příslušných kategorií. Zejména pro použití v zemědělství bývají stanoveny přísné limitní koncentrace dané legislativou.
- Pro kuchyňský odpad každá domácnost obdrží odvětrávaný (děrovaný) kuchyňský koš o objemu např. 10 l spolu s pytlí vyrobených z bioplastu, které jsou certifikované podle mezinárodní normy EN13432 (Požadavky na obaly využitelné ke kompostování a biodegradaci) Jakmile domácnost sáčky naplní, je potravinový odpad shromažďován ve 120litrových nádobách na bioodpad. Ty pak správce nemovitosti nebo úklidová služba v dohodnutém režimu svozu vyveze před dům. Pokud tento odpad zahrnuje sběr všech kousků jídla, vařeného nebo nevařeného, takže kromě ovoce, zeleniny, masa, ryb, kostí a dřevěných odřezků obsahuje odpad i papírové ručníky, anebo ubrousky znečištěné potravinami, musí být tento odpad zpracováván v bioplynové stanici. Do kompostáren nelze odvézt bioodpad obsahující ani biologicky odbouratelné plasty.
- Použití sáčků pro kuchyňský odpad je výhodnější v zimním období, protože při jeho uložení do určených kontejnerů bez obalu je obtížné jejich vysypání (zamrznou v kontejneru a nedají se snadno vysypat). V jejich neprospěch zase figuruje jejich zvýšený zápach v případě tlení a hnití.

Klíčové procesy pro management odpadů jsou:

- Schéma sběru bioodpadů z domácností,
- Navazující moderní technologie zpracování bioodpadů
- Pravidla a zákony pro procesy a výrobky ze zpracování bioodpadu
- Funkční, udržitelné a ziskové obchodní modely.
- Společenská výzva: obyvatelstvo má omezené znalosti o selektivním sběru biologického odpadu, schéma fungování a jejich významu, klíčová je však jejich účast, edukační a motivační programy.

Pro splnění cílů studie Systémy shromažďování a využívání odpadů budou posouzeny pomocí LCA environmentální dopady nakládání s bioodpadem ve 4 variantách, specifikovaných v zadání Studie. Pro každou variantu se předpokládají 2 subvarianty s koncovkou kompostárna a koncovkou bioplynová stanice.

- I. Varianta – třídění bioodpadů ze zahrad a rostlinných odpadů z kuchyní bez odděleného sběru bioodpadů živočišného charakteru**
 - a. subvarianta kompostárna
 - b. subvarianta bioplynová stanice
- II. Varianta – třídění bioodpadů ze zahrad a rostlinných odpadů z kuchyní + oddělený sběr bioodpadů živočišného charakteru**
 - a. subvarianta kompostárna
 - b. subvarianta bioplynová stanice
- III. Varianta – třídění rostlinných odpadů ze zahrad + oddělený sběr všech bioodpadů (rostlinných i živočišných) z domácností**
 - a. subvarianta kompostárna
 - b. subvarianta bioplynová stanice
- IV. Varianta – všechny odpady společně**
 - a. subvarianta kompostárna
 - b. subvarianta bioplynová stanice

II. Zhodnocení oblasti nakládání s biologickými odpady v ČR

Cílem je získat podklady pro návrh řešení projektu, tj. vyhodnotit situaci v nakládání s bioodpady živočišného původu z obcí v ČR, a to jak s využitím rešerše literatury a projektů, tak zmapováním stávající produkce a kapacit zařízení a systémů shromažďování a jejich ekonomiky.

A. Zpracování rešerše výsledků projektů a studií

Tato rešerše je přílohou č. 2 této zprávy. Z přílohy shrnujeme následující informace formou abstraktu.

Směrnice EU stanovují průměrnou míru recyklace 55 %, 60 % a 65 % do roku 2025, 2030 a 2025. K dosažení cílů je zapotřebí značné úsilí a zaměření se na rostoucí urbanizaci, která zvyšuje potřebu energií a potravin, které ve velké míře končí jako odpad. Na využití a recyklaci organických odpadů se zaměřuje mnoho studií. Studie se převážně shodují na zajištění co nejlepšího využití získaného kompostu a snižování zátěže na životní prostředí. Studie od autorů Linder a Reichel se zaměřuje také na otázku etického odpovědnosti v plýtvání potravin. Průzkum z Karlovy Univerzity, který zahrnoval přes 400 českých domácností zjistil, že na obyvatele a rok připadá 57,1 kg potravinového odpadu. Předcházet plýtváním potravin je prioritou preventivní politiky, tedy využít opatření jako například informační kampaně. V Brně proběhla komunikační infokampaň „Kup, co sníš“, která měla za cíl zamezit plýtvání potravinami. Kampaň využila 3 pilíře – správné nakoupení, správné skladování a využití zbytků potravin. Projekt zpracovatele Ernst & Young, s.r.o. přinesl závěry o dostatečné zahuštěnosti sítě sběrných nádob v ČR. Dle tohoto projektu sběrné dvory plní funkci základního pilíře systému OH, je tedy zapotřebí sběrné dvory i nadále modernizovat a budovat nové a dále se zaměřit na individuální sběry ve správně vytipovaných lokalitách. Česká republika by se také mohla do jisté míry inspirovat zkušenostmi v evropských zemích jako například Dánsko. V této zemi potravinový odpad ukládají do kontejnerů k tomuto určených v pytlích a následně přeměňují na bioplyn. Zbytky z bioplynové stanice jsou využity jako hnojivo na zemědělskou půdu. Odpad typu rostlin a zahradní odpad ukládají na kompostárny. V Itálii každá domácnost obdržela odvětrávaný kuchyňský koš o objemu 10 l spolu s kompostovatelnými sáčky, které lze získat také v obchodě nebo využití kompostovatelné nákupní tašky ze supermarketů. Itálie zavedla zákaz prodeje nekompostovatelných sáčků a tašek na jedno použití. Ve Slovensku zpracovávají BRO a BRKO pomocí linky na zpracování bioodpadu, která může obsahovat také hygienizační zařízení. Rakousko se zaměřilo na přepravu odpadu a shledalo potenciál v omezení silniční dopravy na vzdálenosti přepravy odpadu o hmotnosti více než 10 t. Velká část vytvořeného odpadu by tak ze silnic byla přesunula na železnice. Dle Rakouského dopravce je přeprava po železnici čtyřicetkrát šetrnější k životnímu prostředí než doprava po silnici. Pokud nedojde ke změně nastavení OH ČR a ke zvýšení růstu materiálového využití KO, nemůže ČR plnit nastavené cíle EU v požadovaném čase. Cíle stanovené EU by se tak podařilo plnit až s desetiletým odstupem.

B. Sumarizace realizovaných či plánovaných projektů

Tato sumarizace je přílohou č. 1 této zprávy. Z přílohy shrnujeme následující informace formou abstraktu.

Ve směsném komunálním odpadu se nachází stále až 35–40 % bioodpadů. Zastoupení bioodpadů v SKO je výraznější v sídlištní zástavbě oproti venkovské

zástavbě. V rámci studie bylo vysledováno složení BRO jak z rodinných domů, tak v bytových jednotkách. Průměrná produkce biologického odpadu v rodinných domech činí 58,5 kg a v bytech 53 kg na jednoho obyvatele. Ve složení převažuje ovoce, zelenina a rostlinné odpady. V rodinných domech se také ve větší míře nachází dřevo v bytech naopak citrusy a také káva a čajové sáčky. Na materiálovou skladbu bioodpadů má také vliv roční období. Tento vliv je více zaznamenán u rodinných domů kdy v zimě je větší procentuální zastoupení v bioodpadech z řad odpadů ovoce a zeleniny, na podzim jsou to stonky rostlin případně celé rostliny. V létě procentuální zastoupení stoupá u odpadu z řad zeminy a na jaře u podestýlek. V sídlištní zástavbě také dochází k většímu plýtvání potravin a následnému ukládání gastroodpadu do SKO, a to převážně na podzim a v létě. Na využívání gastroodpadu jako obnovitelného zdroje se zaměřil projekt „Třídím gastro“. Pilotní projekt probíhal ve vybraných moravských městech, kde bylo nabídnuto občanům, městům a stravovacím zařízením třídící nádoby na sběr gastroodpadu. Díky tomuto pilotnímu projektu došlo k separování kuchyňských zbytků a snížení podílu skládkovaného bioodpadu

a zvýšení energetického využití. Gastroodpad byl zpracován v bioplynových stanicích Vyškov a Rapotín. Pilotní projekt zaměřený na sběr bioodpadů a gastroodpadu probíhal také ve městě Hradec Králové, Žďár nad Sázavou a Teplice. Skládkováním nebo spalováním BRO může docházet do budoucna ke snižování kvality a úrodnosti půdy. Kompostováním BRO lze vyrobit kvalitní komposty jejichž použití má pozitivní vliv na kvalitu půdy. Využívání gastroodpadu v bioplynových stanicích může docházet k výrobě zelené energie a snížení závislosti ČR na fosilních palivech. Je nutné najít rovnováhu mezi využíváním bioodpadu na kompostování, použitím jako alternativní palivo nebo na výrobu zelené energie.

C. Analýza produkce biologických odpadů prioritně živočišného původu z obcí

6. Východiska pro stanovení produkce a složení bioodpadů z obcí

Údaje o produkci BRO z obcí jsou evidovány v rámci povinné evidence odpadů a ohlašovány dle zákona 541/2020 Sb., o odpadech (dále též „zákon o odpadech“). Pro analýzu byly využity dostupné údaje, které pochází z tohoto ohlašování. Pro interpretaci obsahu živočišné složky v bioodpadech z domácností byly využity výsledky rešeršovaných výzkumů. Autoritativní studie, která by se zaměřila pouze na obsah živočišné složky v bioodpadech z domácností nebyla rešeršována, proto byly využity interpretace dílčích výsledků studií rešeršovaných.

Pro posouzení množství bioodpadů z domácností s živočišnou složkou a kapacit potřebných pro jejich zpracování jsou důležité údaje o odpadech kat. č. 20 02 01, které tvoří hlavní masu bioodpadů z domácností a zahrad a hlavní část vsázky do kompostáren a dále o odpadech kat. č. 20 01 08, což jsou bioodpady s obsahem živočišné složky, posuzované jako vedlejší živočišné produkty a o odpadech kat. č. 02 02 03, což jsou odpady s obsahem živočišné složky, zpracovávané zpravidla na stejných zařízeních, jako odpady kat. č. 20 01 08. Proto je třeba scénář/prognózu

produkce ve vztahu k potřebným kapacitám posuzovat pro tyto dva odpady z živočišnou složkou společně

Informačním zdrojem o produkci odpadů byl informační systém TIRAMISO, který obsahuje historické údaje, prognózu a scénáře. Pro pracovní účely byl využit základní scénář u odpadů kat. č. 20 02 01 a kat. č. 20 01 08. U odpadů kat. č. 02 02 03 nejsou scénáře k dispozici, a tedy byla využita prognóza. Byly zjištěny údaje o produkci

a scénáři/prognóze jak pro bioodpady z obcí, tak pro bioodpady celkově. Dané scénáře/prognózy byly exportovány do formátu EXCEL.

6.1 Produkce bioodpadů

Scénáře produkce odpadů kat. č. 20 02 01 a kat. č. 20 01 08 a prognóza produkce odpadů kat. č. 02 02 03 byly zpracovány ve formátu EXCEL s využitím aplikace TIRAMISO. Tyto údaje za minulé období 2010 – 2021 jsou zde interpretovány jako produkce příslušných druhů bioodpadů. Produkce bioodpadů v ČR je rozdělena na celkovou produkci za ČR a z toho produkce odpadů obcí. Údaje jsou uvádí Tabulka 6 -9 Tabulka 6 -9 až Tabulka 6 -13.

Tabulka 6-9 Produkce bioodpadů kat. č. 20 02 01, pouze obce, 2021

Kraj	Produkce bioodpadů 20 02 01, pouze obce (t)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Praha	13513	14706	15595	16228	16621	17197	17621	18074	18514	18934	19335	19688
Středočeský	28561	34436	41842	51007	62015	75019	89559	105242	121510	137789	153187	166927
Jihočeský	9665	11998	15223	19498	24933	31556	39144	47313	55525	63249	70014	75519
Plzeňský	5238	8041	10744	13391	15990	18582	21151	23723	26297	28950	31586	34144
Karlovarský	4096	4699	5445	6273	7188	8182	9210	10267	11310	12321	13256	14091
Ústecký	11305	14986	18483	21784	24942	28013	31000	33902	36793	39635	42415	45113
Liberecký	1131	2740	4268	5734	7161	8560	9948	11324	12678	14032	15387	16710
Královehradecký	5019	6288	8099	10624	14014	18366	23588	29362	35297	40831	45625	49437
Pardubický	12029	13601	15541	17877	20608	23773	27257	31057	35013	39014	42860	46342
Vysočina	2355	9919	16741	23094	29105	34905	40501	45922	51248	56502	61667	66658
Jihomoravský	3871	13883	22464	30253	37483	44364	50921	57310	63545	69632	75586	81343
Olomoucký	9943	12353	15633	19897	25270	31802	39309	47483	55836	63843	71071	77176
Zlínský	7510	10692	13293	15566	17620	19526	21325	23010	24625	26193	27693	29113
Moravskoslezský	27360	30754	35071	40178	46054	52699	59959	67705	75613	83531	91054	97942
Celkem	141595	189094	238441	291404	349006	412544	480491	551694	623804	694456	760737	820202

Tabulka 6-10 Produkce bioodpadů kat. č. 20 02 01, všichni původci, 2021

Kraj	Produkce bioodpadů 20 02 01, všichni původci (t)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Praha	35595	36788	37677	38310	38703	39279	39703	40156	40596	41016	41417	41770
Středočeský	32618	41022	50610	61759	74616	89367	105574	122859	140674	158452	175308	190469
Jihočeský	11120	13750	17398	22261	28486	36123	44939	54494	64152	73263	81260	87782
Plzeňský	6944	11548	15689	19582	23299	26919	30444	33917	37345	40813	44229	47539
Karlovarský	5281	6989	8481	9890	11286	12696	14090	15478	16822	18110	19303	20378
Ústecký	25545	29226	32723	36024	39182	42253	45240	48142	51033	53875	56656	59355
Liberecký	4586	6667	8471	10133	11712	13236	14728	16195	17629	19055	20475	21857
Královehradecký	5019	7366	10180	13647	17936	23153	29213	35803	42536	48850	54411	58975
Pardubický	14876	16848	19255	22126	25460	29287	33480	38022	42731	47475	52035	56184
Vysočina	12135	19698	26520	32874	38885	44685	50281	55702	61028	66282	71447	76438
Jihomoravský	6660	16972	25907	34107	41806	49214	56350	63363	70251	77006	83626	90030
Olomoucký	16806	19215	22496	26760	32132	38665	46172	54346	62699	70706	77934	84039
Zlínský	8965	12286	15048	17503	19761	21890	23930	25871	27750	29585	31349	33025
Moravskoslezský	35791	39679	44515	50165	56607	63834	71692	80044	88565	97097	105230	112720
Celkem	221941	278053	334970	395141	459872	530599	605837	684392	763809	841585	914679	980560

Z údajů je patrné, že rozhodující podíl na produkci odpadu kat. č. 20 02 01 mají obce.

Tabulka 6-11 Produkce bioodpadů kat. č. 20 01 08, pouze obce, 2021¹

Kraj	Produkce bioodpadů 20 01 08, pouze obce (t)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Praha	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Středočeský	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Jihočeský	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plzeňský	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Karlovarský	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ústecký	254	252	252	252	251	251	250	250	250	250	250	249
Liberecký	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Královehradecký	114	114	114	114	114	114	113	113	113	113	113	113
Pardubický	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vysočina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jihomoravský	10	22	30	35	39	43	46	48	51	53	55	57
Olomoucký	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zlínský	2626	2762	2877	2980	3075	3166	3255	3337	3418	3500	3578	3650
Moravskoslezský	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Celkem	3026	3172	3295	3403	3501	3595	3686	3771	3855	3939	4018	4092

¹ Jedná se o odpady, zahrnující zbytky hotových jídel, masné výrobky, mléčné výrobky, vejce nebo jejich směsi s bioodpady rostlinného původu

Tabulka 6-12 Produkce bioodpadů kat. č. 20 01 08, všichni původci, 2021

Kraj	Produkce bioodpadů 20 01 08, všichni původci (t)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Praha	5909	8278	9664	10647	11410	12033	12560	13016	13419	13779	14105	14403
Středočeský	1534	1639	1754	1877	2009	2148	2294	2445	2600	2756	2913	3068
Jihočeský	570	637	720	818	934	1067	1215	1375	1542	1710	1874	2027
Plzeňský	794	839	886	937	990	1045	1103	1161	1221	1280	1339	1397
Karlovarský	462	478	495	513	531	550	570	590	610	631	653	674
Ústecký	1263	1363	1484	1623	1783	1962	2159	2369	2591	2817	3041	3259
Liberecký	364	380	396	414	432	451	471	491	513	534	557	579
Královehradecký	463	497	536	581	631	687	747	811	878	945	1013	1077
Pardubický	320	333	346	359	373	387	402	417	432	447	462	477
Vysočina	598	633	671	712	755	801	849	899	950	1002	1055	1107
Jihomoravský	1890	2027	2169	2319	2478	2645	2820	3000	3186	3374	3563	3751
Olomoucký	377	420	471	530	598	674	759	850	946	1044	1143	1239
Zlínský	3428	3563	3679	3782	3877	3968	4056	4139	4220	4301	4379	4452
Moravskoslezský	838	977	1096	1205	1306	1401	1492	1579	1663	1745	1824	1901
Celkem	18809	22063	24365	26316	28106	29820	31495	33144	34770	36367	37920	39411

Z údajů je patrné, že zcela rozhodující podíl na produkci odpadů kat. č. 20 01 08 mají původci jiní než obce. Určitou anomálií je Zlínský kraj, kde může jít o vliv evidence odpadů na úrovni původců – obcí.

Odpad kat. č. 02 02 03, který je hlavním druhem odpadů s živočišnými zbytky mimo skupinu 20, nevykazuje v období pokrytém nástrojem TIRAMISO rostoucí trend. Protože se jedná o odpady, které průběžně vznikaly již v minulosti a nejsou známy nějaké impulsy k budoucímu navýšení produkce těchto odpadů, lze usuzovat, že budoucí vývoj produkce těchto odpadů nebude vytvářet tlak na dodatečnou kapacitu kompostáren nebo bioplynových stanic.

Tabulka 6-13 Produkce bioodpadů kat. č. 02 02 03, všichni původci, 2021

6.2

Kraj	Produkce bioodpadů 02 02 03, všichni původci (t)								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Praha	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Středočeský	3457	3313	3229	3170	3123	3085	3053	3026	3000
Jihočeský	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Plzeňský	14	21	30	43	60	82	109	139	170
Karlovarský	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ústecký	344	344	344	344	344	344	344	344	344
Liberecký	5016	2499	1568	1071	759	543	383	261	170
Královehradecký	422	480	547	623	709	803	904	1011	1111
Pardubický	374	252	205	180	164	153	145	139	130
Vysočina	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Jihomoravský	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Olomoucký	179	179	179	179	179	179	179	179	179
Zlínský	194	114	85	68	58	51	46	42	37
Moravskoslezský	42	47	52	57	63	69	76	82	89
Celkem	10798	8005	6994	6490	6214	6064	5994	5978	5900

Složení bioodpadů

Pro účely projektových variant LCA byly vydefinovány následující pojmy a s nimi související typy bioodpadů z domácností:

Zahradní bioodpady

Jde o bioodpady ze zahrad a z venkovních pozemků okolo domů, využívaných obyvateli a zbytky rostlin z domácností

Bioodpad z domácností

Jde o bioodpady z bytů s rostlinnou i živočišnou složkou, kromě zbytků rostlin (obsahuje zejména odpady z potravin a jídel)

Bioodpady jen rostlinná složka

Jde o rostlinnou složku „bioodpadů z domácností“ + „zahradní bioodpady“

Bioodpady jen živočišná složka

Jde o živočišnou složku „bioodpadů z domácností“

Bioodpady veškerý

Jde o „bioodpad z domácností“ + „zahradní bioodpady“

Pro účely stanovení skladby bioodpadů byl přijat předpoklad, že neupravitelné složky bioodpadů, tj. zejména kosti a skořápky od vajíček, nejsou předmětem shromažďování bioodpadů.

Složení a produkce na 1 obyvatele bioodpadů shora uvedených typů bylo spočítáno s využitím zdrojů, příloha č. 1. Dále byly jednotlivé typy bioodpadů přiřazeny scénářům 1 - 4, zadaným pro studii. Podrobné složení, kromě přítomnosti živočišné složky, není podstatné pro stanovení vhodné infrastruktury pro shromažďování, svoz a zpracování bioodpadů, avšak je specifikováno kvůli požadavku zhotovitele pokusit se přihlídnout v LCA i k plýtvání potravinami. Údaje obsažené v tabulkách jsou součástí pracovního modelu pro LCA, který je

ve formátu EXCEL a není samostatným výstupem projektu. Složení odpadů je v Tabulka 6 -14 až Tabulka 6 -18.

Tabulka 6-14 Složení zahradních bioodpadů

složka	RD (kg/obyv. a rok)	bytový dům (kg/obyv. a rok)	Zdroj, poznámka
tráva, listí, zbytky úrody, různé rostliny někdy i s kořenovým balem, větve	100	9	bytové výpočet z dat Příloha 1, tab. 7 a 8, RD odborný odhad; měrná hmotnost cca 0,15 t/m ³

Tabulka 6-15 Tabulka Složení bioodpadů jen živočišná složka

složka	kg/obyvatele	%	Zdroj, poznámka
maso, vejce	1,5	16 %	Příloha 1, obr. č. 6; vypočteno jako průměr 3 let
mléčné výrobky	2,5	27 %	
hotová jídla	5,3	57 %	
celkem	9,3	100 %	měrná hmotnost cca 0,5 t/m ³

Tabulka 6-16 Složení bioodpadu z domácnosti

složka	RD (kg/obyv. a rok)	%	bytový dům (kg/obyv. a rok)	%	Zdroj, poznámka
maso, vejce	1,5	3 %	1,5	3 %	Etapa1, Příloha 1, obr. č. 6 bez rozlišení zástavby
mléčné výrobky	2,5	5 %	2,5	5 %	
hotová jídla	5,3	10 %	5,3	10 %	
ovoce, zelenina,	26,1	50 %	29,4	58 %	Etapa 1, Příloha 1, Tabulka č. 7 a 8, odečteny květiny atp. stejně u obou zástaveb
citrusy	1,6	3 %	6,7	13 %	Etapa 1, Příloha 1, Tabulka č. 7 a 8
pečivo	3,8	7 %	2	4 %	
papír	2,1	4 %	0,8	2 %	
dřevo	6,9	13 %	0,1	0 %	
káva, čajové sáčky	1,9	4 %	2,8	5 %	
CELKEM	51,7	100 %	51,1	100 %	Nekompostovatelné a skořápky nejsou předmětem sběru, tudíž nejsou zahrnuty; měrná hmotnost cca 0,25 t/m ³

Tabulka 6-17 Složení bioodpadů jen rostlinná složka

složka	RD (kg/obyv. a rok)	%	bytový dům (kg/obyv. a rok)	%	Zdroj, poznámka
ovoce, zelenina,	26,1	18 %	29,4	58 %	Etapa 1, Příloha 1, Tabulka č. 7 a 8, odečteny zahradní složky stejně u obou zástaveb
citrusy	1,6	1 %	6,7	13 %	Etapa 1, Příloha 1, Tabulka č. 7

pečivo	3,8	3 %	2	4 %	a 8
papír	2,1	1 %	0,8	2 %	
dřevo	6,9	5 %	0,1	0 %	
káva, čajové sáčky	1,9	1 %	2,8	6 %	
Zahradní odpady u RD	100	70 %	9	18 %	BD výpočet z dat Etapa 1, Příloha 1, obr. č. 6 a tab. 7, 8, RD odborný odhad;
CELKEM	142,4		50,8		měrná hmotnost cca 0,15 t/m ³

Tabulka 6-18 Bioodpad veškerý

složka	RD (kg/obyv. a rok)	%	bytový dům (kg/obyv. a rok)	%	Zdroj, poznámka
maso, vejce	1,5	1 %	1,5	2 %	Etapa 1, Příloha 1, obr. č. 3.3.1.-3 bez rozlišení zástavby
mléčné výrobky	2,5	2 %	2,5	4 %	
hotová jídla	5,3	3 %	5,3	9 %	
ovoce, zelenina,	26,1	17 %	29,4	49 %	Etapa 1, Příloha 1, Tabulka č. 3.3.1-2, odečteny zahradní složky stejně u obou zástaveb dle
citrusy	1,6	1 %	6,7	11 %	Etapa 1, Příloha 1, Tabulka č. 3.3.1-3
pečivo	3,8	3 %	2	3 %	
papír	2,1	1 %	0,8	1 %	
dřevo	6,9	5 %	0,1	0 %	
káva, čajové sáčky	1,9	1 %	2,8	5 %	
Zahradní odpady u RD	100	66 %	9	15 %	výpočet z dat Etapa 1, Příloha 1, tab. 3.3.2.-2
CELKEM	151,7		60,1		měrná hmotnost cca 0,15 t/m ³

D. Specifické zmapování a posouzení stávajících zařízení

7. Zmapování a posouzení zařízení

7.1 Východiska pro odhad kapacit zařízení

7.1.1 Zdroje údajů o kapacitách zařízení

Údaje o kapacitách zařízení vhodných pro nakládání s bioodpady s živočišnou složkou nejsou přímo vedeny v žádném dostupném informačním systému. Pro odhad kapacit zařízení pro zpracování bioodpadů s živočišnou složkou bylo využito několik zdrojů. Kapacit zařízení se může posuzovat různými způsoby: projektovaná (co je obsahem projektové dokumentace), technická (co ve skutečnosti může zpracovat), povolená (co je povolený příjem odpadů) nebo provozovaná (tj. kolik odpadů ve skutečnosti zpracovává). Protože povolená kapacita zpravidla nějakým způsobem navazuje na projektovanou/technickou kapacitu, lze usuzovat, že je pro účely posouzení stávajících kapacit zařízení nejvhodnější. Při individuálním průzkumu ovšem byly zaznamenány případy, kdy povolená kapacita je významně nižší než projektovaná z důvodu omezení provozním souhlasem, který by ovšem mohlo být možné do budoucna zajistit. Předpokládá se dále, že provozovaná kapacita je vždy stejná nebo nižší než povolená kapacita. Samostatnou kapitolou jsou zařízení, která získala finanční podporu z OPŽP. U nich lze předpokládat, předmět dotace, která se přímo váže na projektovanou kapacitou, že také mají povolenou a provozují ji na nejméně 75 %. Jinak by provozovatelé mohli být dle pravidel OPŽP sankcionováni. Protože v posledních 15 letech byla nová zařízení pro nakládání s bioodpady, konkrétně kompostárny a bioplynové stanice, silně podporována z OPŽP, lze s určitým zjednodušením sumu kapacit podpořených projektů považovat za přírůstek kapacit oproti předchozímu období. Tedy dotovaná kapacita = přibližně povolená kapacita. Tam, kde údaje o dotovaných kapacitách nejsou k dispozici, je pro odhad kapacit využita provozovaná kapacita, případně výpočet z dotovaných kapacit předchozích let. Konkrétně byly údaje o kapacitách odhadnuty z následujících zdrojů:

- Výpis přijatých odpadů na kompostárnách a bioplynových stanicích, která mají povolení pro kat. č. 20 01 08 nebo kat. č. 02 02 03, tedy typickými odpady s obsahem živočišné složky, za rok 2021 (ISOH). Prakticky všechna zařízení pro zpracování odpadů, která mohou přijímat odpady s živočišnou složkou, mají povolen jeden z těchto dvou druhů odpadů. Tím byly odhadnuty provozované kapacity zařízení, která mohou přijímat odpady s živočišnou složkou.
- Výpis OPŽP podpořených kompostáren nebo systémů shromažďování bioodpadů v letech 2008-2015 (SFŽP). Na základě této dotované kapacity byla odhadnuta povolená kapacita za toto období. Nová kapacita v pozdějším období byla zhruba odhadnuta na bázi údajů o dotacích za přechodní období.
- Výpis z VISOH množství přijatých odpadů na kompostárnách v r. 2007 (provozovaná kapacita v r. 2007)

- Výpis kompostáren a bioplynových stanic, která mají povolení aktuálně pro kat. č. 20 01 08 nebo kat. č. 02 02 03 (registr spisů a zařízení MŽP/Cenia), dohledání kontaktů pro všechny takové bioplynové stanice a namátkový vzorek 44 kompostáren ve všech krajích a doplňkový telefonický průzkum/dotazování e-maily.

7.1.2 Typy zařízení pro jednotlivé druhy odpadů

Pro jednotlivé typy bioodpadů je typické zpracování v určitých typech zařízení. Pro účely odhadů potřebných kapacit byly zavedeny následující předpoklady o zpracování bioodpadů v kompostárnách a bioplynových stanicích.

Zahradní bioodpady

Jde o bioodpady ze zahrad a z venkovních pozemků okolo domů, využívaných obyvateli a zbytky rostlin z domácností. Vhodná technologie je kompostování.

Bioodpad z domácností

Jde o bioodpady z bytů, s rostlinnou i živočišnou složkou, kromě zbytků rostlin (obsahuje zejména odpady z potravin a jídel). Vhodná technologie je bioplynová stanice, vybavená hygienizací odpadů s živočišnými zbytky.

Bioodpady jen rostlinná složka

Jde o rostlinnou složku „bioodpadů z domácností“ + „zahradní bioodpady“. Vhodná technologie je kompostování, je třeba omezit v systému shromažďování mechanické znečištění.

Bioodpady jen živočišná složka

Jde o živočišnou složku „bioodpadů z domácností“. Vhodná technologie je bioplynová stanice, vybavená hygienizací odpadů s živočišnými zbytky.

Bioodpady veškeré

Jde o „bioodpad z domácností“ + „zahradní bioodpady“. Tento způsob shromažďování by vyžadoval změnu legislativy, aby bylo možno ustoupit od drcení těchto odpadů obsahujících živočišnou složku na max. 12 mm. Vhodná technologie je halová kompostárna, vybavená řízeným oběhem vzduchu a řízením teplot, zajišťujícím teploty nad 70 °C.

7.2 Kapacity zařízení

7.2.1 Odhad kapacit jednotlivých druhů zařízení

Studie EY z května 2020 („Podklady pro OPŽP 2021 – 2027“) uvádí ke kapacitám pro nakládání s bioodpady, že „kapacity na zpracování biologicky rozložitelných odpadů v ČR jsou v současné době naprosto dostačující“. Podrobněji uvádí kapacity Obrázek 7 -41. Z přehledu však není možno vyčíst, zda jsou daná zařízení schopna přijímat odpady s obsahem VŽP. Průzkum v rámci tohoto projektu se zaměřil na zjištění toho, jaká je kapacita kompostáren a bioplynových stanic pro zpracování odpadů s VŽP. Souhrnné zjištění, podrobněji popsané dále v této kapitole je takové, že kapacita pro tyto odpady dosahuje několika desítek tisíc tun/rok.

Celková kapacita bioplynových stanic, které mají souhlas s příjmem odpadů z živočišnými zbytky, byla odhadnuta na 340 tis. t/rok a po doplnění podkladů ve druhé etapě projektu na 414 tis. tun/rok (viz). Celková kapacita kompostáren byla odhadnuta na 2 mil. tun/rok, ovšem kapacita kompostáren pro příjem odpadů s VŽP se jeví jako téměř zanedbatelná a s ohledem na to se s existujícími kapacitami kompostáren pro zpracování VŽP dále nepočítá. Tato zjištění jsou celkem kompatibilní s dřívějšími průzkum EY. Bilance kapacit zařízení jsou dále v této kapitole rozpracovány na krajské úrovni.

Obrázek 7-41 Kapacita zařízení v tunách po krajích v únoru 2018

Tabulka 64: Kapacity zařízení v tunách po krajích v únoru 2018

Kraj	BPS	Kompostárny	Celkem
Hlavní město Praha		11 150	11 150
Jihočeský kraj	3 000	184 975	187 975
Jihomoravský kraj		219 148	219 148
Karlovarský kraj	14 400	54 700	69 100
Kraj Vysočina	20 400	158 513	178 913
Královéhradecký kraj	25 540	137 130	162 670
Liberecký kraj		56 400	56 400
Moravskoslezský kraj	105 600	310 645	416 245
Olomoucký kraj	70 000	166 023	236 023
Pardubický kraj	3 310	153 611	156 921
Plzeňský kraj		97 143	97 143
Středočeský kraj	98 833	579 470	678 303
Ústecký kraj	77 220	312 692	389 912
Zlínský kraj	750	86 432	87 182
ČR	419 053	2 528 032	2 947 085

Zdroj: ISOH registr zařízení

Zdroj: Podklady pro OPŽP 2021 – 2027, EY

Kompostárny

Odhad kapacity jsou uvedeny v Tabulka 7 -19.

Tabulka 7-19 Odhad kapacit kompostáren v ČR

	Odhad kapacity (t)	Poznámka
Zpracované odpady kompostárnami 2007	376191	zpracované odpady (provozovaná kapacita – množství odpadů přijatých na kompostárny za r. 2007, zdroj VISOH)
Dotované kompostárny OPŽP 2008-2015	1443620	dotovaná kapacita
Odhad dotovaných kompostáren 2016-2017	180453	odhad dotované kapacity dle předchozích let OPŽP, byla jedna výzva na kompostárny
Kompostárny nové 2018 - 2021		Kompostárny se prakticky nedotovaly z důvodu dostatečných kapacit zařízení, mj. i proto, aby nedocházelo ke „kanibalizaci“ kapacit navzájem. Byly podpořeny jen projekty na úpravu kalů z ČOV. Předpokládá se, že nedošlo k jakkoliv významnému vzniku nových kapacit.
Celkem	2000264	

Je zřejmé, že kapacita kompostáren pro odpad kat. č. 20 02 01 je postačující.

Přestože z nedávné studie EY, rešeršované shora i odhadů, které uvádí Tabulka 7 - 19 je zřejmé, že celkové kapacity kompostáren jsou obecně vysoké, nevypovídá to o tom, zda je možno je využít také pro zpracování zájmového odpadu kat. č. 20 01 08 nebo obecně odpadů s obsahem VŽP (zejména kat. č. 02 02 03). Analýza dat z ISOHu ukazuje, že kompostárny, které reprezentují významnou část celkové kapacity kompostáren, mají platné souhlasy s příjmem odpadů kat. č. 20 01 08 a kat. č. 02 02 03. Celkové množství přijatých odpadů na těchto kompostárnách bylo v r. 2021 celkem 443 tis. tun. Za předpokladu, že tyto kompostárny mají kapacitu využitou průměrně z přibližně tří čtvrtin (odhad je založen na výpočtech, uvedených v jiné části této studie), celková kapacita těchto kompostáren může být přibližně 600 tis. tun. Jedná se tedy o čtvrtinu až třetinu celkové kapacity kompostáren v ČR. Analýzu kapacity kompostáren pro zpracování odpadů s VŽP ukazuje .

Tabulka 7-20 Provozovaná kapacita kompostáren s povolenými odpady kat. č. 20 01 08 nebo kat. č. 02 02 03 v r. 2021 (t)

Kompostárny	Jihočeský kraj	Jihomoravský kraj	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj	Liberecký kraj	Moravskoslezský kraj	Olomoucký kraj	Pardubický kraj	Plzeňský kraj	Středočeský kraj	Ústecký kraj	Kraj Vysočina	Zlínský kraj	Celkem
Odpady přijaté celkem	18 609,14	35 192,49	1207 9	29 913,72	26 893,23	69 348,06	823,20	25 256,01	23 209	105 523,10	68 042	16 892	17 676	443 286
- z toho 020203	84,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 112,50	0,00	2,73	0,00	1 200
- z toho 200108	2 265,87	0,00	0,00	83,39	0,00	39,95	0,00	72,26	48,15	729,75	954,87	552,19	3 969	8 716
Kat. č. 20 01 08 a kat. č. 02 02 03	2 350,17	0,00	0,00	83,39	0,00	39,95	0,00	72,26	48,15	842,25	1 954,87	554,92	3 969	9 915

Podíl odpadů s VŽP	12,6 3 %	0,00 %	0,00 %	0,28%	0,00 %	0,06%	0,00%	0,29 %	0,21 %	1,75%	1,40 %	3,28 %	22,4 5%	2,24%
Celková provozová kapacita kompostáren x)	18 609, 14	31 328,3 7	9565	29 913,72	26 893,2 3	68 921,13	823,20	25 039,9 9	23 209	104 963,27	64 800	16 892	17 672	432 458
Z toho kat. č. 20 02 01	6957	2399 7	5906	14499	1994 5	47294	819	8950	1829 9	73088	3749 9	1329 3	7714	27826 1
Podíl kat. č. 20 02 01	37,3 9 %	68,19 %	48,89 %	48,47 %	74,16 %	68,20 %	99,53 %	35,44 %	78,84 %	69,26 %	55,11 %	78,6 9%	43,6 4%	61,91 %

x) bez minerálních odpadů

Zdroj: Data o přijatých odpadech na kompostárny z ISOH

Z tohoto přehledu je patrné, že reálné množství odpadů s živočišnou složkou přijaté na kompostárnách je velmi nízké, činilo v r. 2021 přibližně 2 % na zařízeních, která k tomu mají platné souhlasy. Telefonickým dotazováním u řady těchto kompostáren bylo zjištěno, že třebaže mají provozní souhlas k příjmu těchto odpadů, ve skutečnosti je nepřijímají a nejsou na to vybaveny. S ohledem na množství odpadů s obsahem živočišné složky přijaté na kompostárnách a telefonický průzkum provedený v lednu 2023 lze usuzovat, že počet zařízení přijímajících tyto odpady se pohybuje v nižších desítkách. Z průzkumu provedeného u 44 kompostáren (ze 130, které celkem mají povolení k příjmu odpadů kat. č. 20 01 08 nebo kat. č. 02 02 03) se 20 nechtělo vyjádřit a pouze 9 zařízení potvrdilo, že odpady přijímají. Vlastní hygienizační zařízení však měla dle vlastního tvrzení pouze 2 z nich. Protože většina kompostáren v průzkumu ještě neměla souhlas dle nového zákona o odpadech, lze usuzovat, že kapacita kompostáren pro příjem odpadů s živočišnými zbytky se po nových souhlasech s ohledem na absenci hygienizačních zařízení ještě sníží a bude téměř zanedbatelná.

Podíl bioodpadů kat. č. 20 02 01 na těchto sofistikovanějších kompostárnách činí přibližně 62 %, avšak na menších kompostárnách je často přijímáno omezené spektrum bioodpadů, zejména kat. č. 20 02 01, takže můžeme tento podíl brát jako bezpečně minimální.

Bioplynové stanice (BPS)

V Etapě 1 projektu byl proveden průzkum zařízení, která mají souhlas k příjmu odpadů 20 01 08 a 02 02 03. Z tohoto průzkumu je patrné, že reálné množství odpadů s živočišnou složkou přijaté na bioplynových stanicích s příslušným povolením je relativně nízké, činilo v r. 2021 přibližně 15 % na zařízeních, která k tomu mají platné souhlasy (viz 1 část Tabulka 7 -21). Telefonickým dotazováním u řady těchto zařízení bylo zjištěno, že by se provozovatelé nebránili odebrat větší množství odpadů kat. č. 20 01 08 a kat. č. 02 02 03, nicméně je pro ně překážkou nepravidelné zásobování těmito odpady, vyšší náklady a legislativní komplikace. Z průzkumu provedeného u 16 zařízení, která celkem mají povolení k příjmu odpadů kat. č. 20 01 08 nebo kat. č. 02 02 03) se 5 nechtělo vyjádřit podrobněji ke kapacitám. Prakticky všechna tato zařízení jsou zřejmě vybavena hygienizačním zařízením. Z těchto zařízení jich odpad kategorie kat. č. 20 01 08 či kat. č. 02 02 03 odebírá aktuálně pouze 7, ostatní využívají zelený bioodpad či odpad ze zemědělské činnosti a pro příjem odpadů s živočišnou složkou neplánují nebo by potřebují upravit technologii. Celková

kapacita všech 9ti bioplynových stanic, které odpověděly v průzkumu na otázku ohledně kapacity, činí 191 235 t/rok. Pokud bychom tyto údaje s jistou opatrností extrapolovali na celý soubor 16 zařízení, tak by se celková kapacita bioplynových stanic, které mají souhlas s příjmem odpadů z živočišnými zbytky, mohla pohybovat kolem 340 tis. t/rok, avšak jen cca polovina z nich přijímá aktuálně odpady s živočišnými zbytky (viz druhá část Tabulka 7 -21).

Přehled těchto zařízení byl v rámci prací na Etapě 2 doplněn o informace o nových zařízeních nebo rekonstrukcích BPS na odpady, podpořených z OPŽP. Průzkum mezi úspěšnými žadateli o finanční podporu z OPŽP se uskutečnil v červnu 2023 následujícím postupem.

Ministerstvo životního prostředí poskytlo v rámci Operačního programu Životní prostředí 2014- 2020 několik možností požádat o finanční podporu projektů. Konkrétně šlo o výzvy číslo 23, 41, 69, 85, 104, 126, 133 a 150. Celkem bylo finančně podpořeno 11 projektů zaměřených na podporu bioplynových stanic pro zpracování bioodpadů (BPS). Podporovanou aktivitou byla konkrétně „Výstavba a modernizace zařízení na energetické využití odpadů a související infrastruktury“.

Každý projekt musel splnit několik hodnotících kritérií, konkrétně se jednalo o:

1. Měrné finanční náklady k navýšení kapacity. U projektů bez navýšení kapacity bylo toto kritérium stanoveno jako nula. Jednalo se o náklady bez DPH vzhledem k navýšené kapacitě BPS v Kč/t zpracovaného materiálu za rok.
Projekty byly bodovány dle nákladů od projektů s náklady do 4 000 Kč/t za rok (nejvyšší udělený počet bodů) po náklady nad 20 000 Kč/t za rok (tyto projekty byly vyřazeny).
2. Měrné finanční náklady k celkové kapacitě. Jednalo se o náklady bez DPH vzhledem k celkové kapacitě BPS v Kč/t zpracovaného materiálu za rok.
Projekty byly bodovány dle nákladů od projektů s náklady do 4 000 Kč/t za rok (nejvyšší udělený počet bodů) po projekty s náklady nad 20 000 Kč/t za rok (tyto projekty byly vyřazeny).
3. Stavební připravenost projektu
Bodově byly výrazně zvýhodněny projekty se stavebním povolením.
4. Zaměření projektu ve vztahu k životnosti zařízení.
Projekty byly hodnoceny dle toho, zda se jedná o nová zařízení stavěná na brownfieldu, doplnění stávajícího zařízení navyšující kapacitu BPS, byla vyměněna část technologie před ukončením životnosti do 1 roku či do 2 let od podání žádosti či se jednalo o nové zařízení mimo brownfield.
5. Navýšení stávající kapacity BPS v t/rok.
Projekty byly hodnoceny dle procentuálního navýšení od navýšení o 100 % a více (nejvyšší počet bodů) po navýšení o 25- 50 % (nejnižší počet bodů).
6. Zaměření projektu na komunální odpad nebo odpad podobný komunálnímu (% z t/rok).
Projekty byly hodnoceny dle toho, jakým procentem se nakládá s komunálním odpadem od nejvyššího hodnocení pro projekty nakládající ze 100 % s KO po projekty nakládající s KO do 25 %.
7. Využití procenta produkovaného digestátu na zemědělský půdní fond.
Nejlépe byly hodnoceny projekty, které na ZPF dávají 75–100 % digestátu a nejhůře ty, které na ZPF dávají 0-25 % digestátu.
8. Součástí projektu BPS je příjem a zpracování vedlejších produktů živočišného

původu a odpadů z kuchyní a stravoven (dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009).

Kladně byly hodnoceny projekty, které toto hodnocení splňují.

9. Žadatel je certifikován dle normy ČSN EN ISO 14 001, nebo je zaregistrován v programu EMAS, nebo zapsán v databázi MA21 v kategorii A, nebo B. (platí pouze pro výzvy č. 69., 104., 126., 133. a 150.

V rámci výzvy 23. byla stanovena kritéria pro podporu bioplynových stanic:

Nutnost nakládat na vstupu minimálně z 25 % s takovými druhy odpadů, které již není možné materiálově využívat, nebo nejsou k materiálovému využití vhodné. Jednalo se především o vedlejší produkty živočišného původu a odpad z kuchyní a stravoven.

V rámci výzev 41., 69., 85., 104., 126., 133. a 150. byla stanovena hodnotící kritéria pro podporu bioplynových stanic:

Budou podporována pouze zařízení, které budou na vstupu do zařízení nakládat s odpady minimálně z 25 % z celkové kapacity zařízení.

Zařízení musí ročně zpracovávat minimálně 10 % odpadů z celkové kapacity zařízení z následujících katalogových čísel: 02 02 03, 02 03 04, 02 05 01, 02 06 01, 02 07 01, 02 07 02, 02 07 04, 19 08 05, 20 01 08, 20 01 25, 20 03 04.

Musí se jednat o zařízení povolené dle platného odpadového zákona.

Jak již bylo zmíněno výše, podporu celkem získalo 11 projektů. Tyto zmíněné projekty jsme dohledali ve výsledcích jednotlivých dotačních výzev a zkontrolovali správnost s MŽP. Následně jsme za pomoci zástupců asociace CZ Biom získali kontakty na provozovatele jednotlivých zařízení, kteří byli postupně telefonicky kontaktováni

a požádáni o své zkušenosti s podáním žádosti a provozem BPS. Sloučením částečně aktualizovaných informací o provozovaných BPS oprávněných k příjmu odpadů, získaných v Etapě 1 s informacemi o podpořených projektech nových odpadových BPS nebo rekonstrukcí stávajících BPS pro příjem odpadů (viz třetí část Tabulka 7 -21) byl zjištěn podrobnější přehled o aktuální kapacitě BPS v jednotlivých krajích, které mohou přijímat odpady s VŽP, viz poslední část Tabulka 7 -21. Protože některé BPS nesdělily podrobnější informace, byla část údajů získána extrapolací za pomoci údajů o množství odpadů přijatých na BPS v roce 2021, případně byly údaje doplněny odborným odhadem.

Tabulka 7-21 Odhad kapacit BPS s povolenými odpady kat. č. 20 01 08 nebo kat. č. 02 02 03

Položka	Hl. m. Praha	Jihočeský kraj	Jihomoravský kraj	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj	Liberecký kraj	střešský kraj	Olomoucký kraj	Pardubický kraj	Plzeňský kraj	Středočeský kraj	Ústecký kraj	Kraj Vysočina	Zlínský kraj	Celkem
Odpady celkem, r. 2021 (t)	0	0	105	0	0	0	19 018	33 565	5 749	2 038	25 769	17 636	0	0	103 880
- z toho 020203 (t)	0	0	0	0	0	0	3	0	55	0	1 984	1 745	0	0	3 787
- z toho 200108 (t)	0	0	100	0	0	0	826	0	807	87	7 552	2 352	0	0	11 723
Celkem 200108 a 020203 (t)	0	0	100	0	0	0	829	0	862	87	9 536	4 097	0	0	15 511
Podíl odpadů s VŽP (t)	0,00	0,00	94,97%	0,00	0,00	0,00	4,36%	0,00%	14,99%	4,25%	37,01%	23,23%	0,00	0,00	14,93%
Kapacity odpadových BPS dle krajů - vlastní průzkum (t/rok)	0	0	30 000	0	0	0	nesděleno	52 000	nesděleno	nesděleno	101 515	51 220	0	0	234 735
Kapacity BPS pro VŽP - vlastní průzkum (t/rok)	0	0	15 000	0	0	0	nesděleno	20 500	nesděleno	nesděleno	26 560	8 240	0	0	70 300
Kapacity odpadových BPS dle krajů - extrapolace (t/rok)	0	0	30 000	0	0	0	62 135	52 000	18 785	6 658	101 515	51 220	0	0	322 313
Kapacity BPS pro VŽP - extrapolace (t/rok)	0	0	15 000	0	0	0	12 231	20 500	12 720	1 278	26 560	8 240	0	0	96 529
<i>Volné kapacity pro VŽP, r. 2021(t)</i>	0	0	14 900	0	0	0	11 402	20 500	11 858	1 191	17 024	4 143	0	0	81 018
Nové BPS podpořené z OPŽP, pokud není zahrnuto v průzkumu (kapacity t)	0	20 000	0	0	0	0	20 800	0	3 390	24 700	19 250	2 736	785	0	91 661
z toho odpady (t)	0	5 000	0	0	0	0	20 800	0	3 390	24 700	19 250	2 736	785	0	76 661
z toho VŽP (t)	0	5 000	0	0	0	0	2 560	0	1 356	13 000	4 750	700	314	0	27 680
Celková kapacita odpadových BPS po realizaci OPŽP projektů - extrapolace (t/rok)	0	20 000	30 000	0	0	0	82 935	52 000	22 175	31 358	120 765	53 956	785	0	413 974
Kapacity BPS pro VŽP (t/rok), z toho	0	5 000	15 000	0	0	0	14 791	20 500	14 076	14 278	31 310	8 940	314	0	124 209
volné kapacity pro VŽP (maximálně) (t/rok)	0	0	14 900	0	0	0	11 402	20 500	11 858	1 191	17 024	4 143	0	0	81 018

Zdroje: Množství přijatých odpadů v r. 2021 ISOH; kapacity stávajících BPS telefonický průzkum; nově podpořené BPS z OPŽP dle OPŽP/MŽP; ostatní – vlastní výpočty

Celková uváděná kapacita pro odpady s živočišnými zbytky, která je u stávajících zařízení nebo se připravuje u zařízení, která získala nedávno podporu z OPŽP, je odhadována na přibližně 124 tis. t/rok. Jedná se tedy asi o osminásobek v r. 2021 přijímaných odpadů kat. č. 20 01 08 a kat. č. 02 02 03. Volná kapacita pro tyto odpady je odhadována na 81 tis. tun/rok. Tato kapacita ale není nyní celá okamžitě k dispozici, část podpořených projektů se teprve připravuje k realizaci.

7.2.2 Shrnutí

Kapacita zařízení na zpracování bioodpadů rostlinného původu v kompostárnách v ČR cca 2 mil. t/rok se jeví jako dostatečná, a to i při mírném zvýšení produkce těchto odpadů v důsledku plné realizace některé z variant shromažďování rostlinné složky bioodpadů z domácností ze všech typů zástavby. Všech vyprodukovaných odpadů kat. č. 20 02 01, které tvoří dle výše uvedené analýzy minimálně 62 % vsázky kompostáren (viz Tabulka 7 -20), bylo v r. 2021 celkem 980559 tun, z toho z obcí 820203 tun (viz Tabulka 6 -9 a Tabulka 6 -10). Protože tyto odpady jsou zpravidla zpracovávány na kompostárnách, můžeme usuzovat, že provozovaná kapacita kompostáren byla v tomto roce až 1 582 tis. tun. To je v dobrém souladu se shora uvedeným odhadem celkové kapacity kompostáren kolem 2 mil. tun, když uvážíme, že tato zařízení nejedou nikdy na 100 % kapacity.

U bioodpadů živočišného původu je v současné době patrný převis produkce nad provozovanou kapacitou bioplynových stanic a kompostáren. Protože produkované odpady jsou zpravidla předávány oprávněným osobám, je nesoulad mezi produkcí a provozovanou kapacitou v r. 2021 zřejmě dán tím, že se odpady předávají i do jiných typů zařízení, která nemohla být do průzkumu zahrnuta (například ZEVO, spalovny nebo zařízení na biologickou úpravu). Jak ukazuje **Tabulka 7 -22** a diskuse v předchozích kapitolách, stávající systém ale nemá žádné významné rezervy pro navýšení příjmu bioodpadů z domácností (tj. rostlinná + živočišná složka) a už vůbec ne v řádu stovek tisíc tun/rok.

Tabulka 7-22 Provozovaná kapacita bioplynových stanic a kompostáren na odpady kat. č. 20 01 08 a kat. č. 02 02 03 a produkce odpadů

	Provozovaná kapacita celkem pro 020203 a 200108, r. 2021 (t)	Produkce celkem, 2021 (t) x)	z toho 020203 (t)	z toho 200108 (t)
Hl. m. Prah	0	0	320	14403
Jihočeský kraj	2 350	2 392	365	2 027
Jihomoravský kraj	100	3 763	13	3 750
Karlovarský kraj	0	674	0	674
Královéhradecký kraj	83	2 521	1 444	1 077
Liberecký kraj	0	579	0	579
Moravskoslezský kraj	869	2 011	110	1 901
Olomoucký kraj	0	1 418	179	1 239
Pardubický kraj	934	603	126	477
Plzeňský kraj	135	1 649	252	1 397
Středočeský kraj	11 378	6 010	2 942	3 068
Ústecký kraj	5 052	3 603	344	3 259
Kraj Vysočina	555	1 165	58	1 107
Zlínský kraj	3 969	4 484	32	4 452
Celkem	25 426	45 595	6 185	39 410

Zdroj: provozovaná kapacita – vlastní výpočty z dat z ISOH (a Tabulka 7 -21); produkce – vlastní výpočty z dat z aplikace TIRAMISO (Tabulka 6 -12 a Tabulka 6 -13)

E. Analýza stávajících systémů sběru

8. Přehled systémů sběru, shromažďování a svozu bioodpadů z domácností s živočišnou složkou

8.1 Východiska pro systémy sběru bioodpadů

Oddělené soustřeďování a svoz využitelných složek komunálních odpadů má v ČR dlouhodobou tradici, avšak u bioodpadů se začaly tyto systémy rozvíjet později, než u přímo recyklovatelných surovin a obalových odpadů. Drtivá většina systémů shromažďování a svozu bioodpadů z domácností je doposud zaměřena na rostlinnou složku bioodpadů a to proto, že na bioodpady s živočišnou složkou jsou kladeny zvýšené nároky při jejich úpravě před kompostováním nebo zpracováním na bioplynové stanici. Kromě toho se komunální systémy shromažďování bioodpadů v první fázi rozvoje soustřeďují především na shromažďování bioodpadů z rodinné zástavby, kde se tím primárně řeší zlepšení dostupnosti shromažďování odpadů ze zahrad, třebaže občané mají možnost spolu se zahradními bioodpady shromažďovat i rostlinné bioodpady z domácností. V praxi ovšem zahradní bioodpady v bioodpadech z rodinné zástavby drtivě převažují. Komunální systémy shromažďování bioodpadů z domácností až na výjimečné příklady, které jsou popsány v příloze č. 1 zprávy z 1. etapy studie, obsahují vždy instrukci, že jsou přijímány pouze bioodpady rostlinného původu. Z pohledu nakládání s živočišnou složkou bioodpadů z domácností jsou tedy vesměs nevyhovující.

Obrázek 8-42 Typický vzhled bioodpadů z rodinné zástavby, rodinná zástavba Klatov



OPŽP v letech 2008–2015 podpořil systémy shromažďování využitelných složek KO s kapacitou 1643936 tun odpadů ročně, z čehož podstatnou část tvoří právě

bioodpady. Tato podpora pokračovala i v dalším období OPŽP, a i v současnosti. Technicky je shromažďování bioodpadů zcela zvládnutá činnost, avšak jeho rozšiřování naráží na organizační obtíže tam, kde je menší kázeň obyvatel při třídění, typicky v sídlištní zástavbě. To je velký problém, protože na rozdíl od odpadů s vyšší přidanou hodnotou jako je papír, plasty nebo sklo, bioodpady není možné před vsázkou do zpracovatelského zařízení za přijatelných nákladů třídít. Další překážkou třídění je jejich vysoká vlhkost. Znečištění bioodpadů je možno předcházet přístupovými systémy na bázi jednoduchých zámků, od nichž dostanou klíč domácnosti, které opravdu chtějí bioodpady třídít nebo automatickou identifikací uživatelů a otevíráním nádob pomocí čipů. Dlouhodobě je řešením pouze soustavná ekologická výchova a informování veřejnosti o správných postupech shromažďování odpadů. Postupy shromažďování snižující riziko mechanického znečištění bioodpadů jsou předpokládány při návrzích shromažďování bioodpadů v rámci čtyřech variant ve studii. Jedná se o tyto způsoby shromažďování a na ně navazující systémy svozu:

- Shromažďování od prahu domu (rodinná zástavba)
- Adresné shromažďování ve sběrných hnízdech (sídlištní zástavba).

Svozová technika běžně využívaná ke svozu bioodpadů zahrnuje svozová auta se systémy press nebo rotopress a dále malá auta s natahovacími vanovými kontejnery. Tyto vanové kontejnery mohou být osazeny výsypným mechanismem, což je výhodné pro kombinaci výsypu gastronádoby a kyblíků/košíků přistavených od prahu domu při svozu bioodpadů z domácností a bioodpadů s živočišnou složkou.

8.2 Návrh systémů sběru, shromažďování a svozu bioodpadů z domácností s živočišnou složkou

Shromažďování odpadů rostlinného původu od prahu domu v rodinné zástavbě přímo do nádob 120 l, přidělených domácnostem. Předpokládá se, že bioodpad bude shromažďován do nádob nejčastěji bezprostředně po jeho vzniku. Výsyp probíhá ve stanovených svozových dnech nejméně 26x ročně. Shromažďování odpadů živočišného původu nebo bioodpadů z domácnosti (rostlinné + živočišné bez zahradních odpadů) od prahu domu v rodinné zástavbě se uvažuje do kyblíků nebo košíků s výstelkou z biodegradabilního pytle nebo bez biodegradabilního pytle, přidělených domácnostem. Svoz probíhá na základě přistavení kyblíku/košíku k výsypu na místo svozu před domem, zpravidla 104 x ročně. Tyto základní varianty shromažďování mohou být rozšířeny o subvarianty, zahrnující například náhradu svozu od prahu domu v rodinné zástavbě za svoz ze sběrných hnízd.

Adresné shromažďování v sídlištní zástavbě probíhá ze sběrných hnízd v nádobách, které jsou vybaveny systémem řízeného přístupu (například zámek nebo čip, kterým se otvírá nádoba). Podle varianty svozu se jedná o bionádoby 1100 l, 240 l nebo gastronádoby 120 l. Svoz probíhá podle varianty 104x ročně (odpady s živočišnou složkou), 52x ročně (odpady s rostlinnou složkou nebo veškeré bioodpady nebo 26x ročně (pouze rostlinná složka). Ke shromažďování v bytech před výsypem do venkovní shromažďovací nádoby budou domácnosti využívat kyblíky/košíky s/bez výstelky biodegradabilního pytle. Rozepsání variant ukazuje Tabulka 8 -23.

Tabulka 8-23 Popis variant shromažďování, svozu a zpracování bioodpadů a preferované varianty zpracování bioodpadů.

Varianta 1	Varianta 2		Varianta 3		Varianta 4
Fáze shromažďování	Fáze shromažďování		Fáze shromažďování		Fáze shromažďování
	Rostlinná složka	Živočišná složka	Rostlinná složka zahradní	Živočišná + rostl. složka	Bioodpady dohromady
bytová zástavba	bytová zástavba	bytová zástavba	bytová zástavba	bytová zástavba	bytová zástavba
košík/kbelík	košík/kbelík	košík/kbelík		košík/kbelík	košík/kbelík
venkovní nádoba 1100 l	venkovní nádoba 1100 l	venkovní nádoba "gastro" 120 l	venkovní nádoba 240 l	venkovní nádoba "gastro" 120 l	venkovní nádoba 1100 l
rodinná zástavba	rodinná zástavba	rodinná zástavba	rodinná zástavba	rodinná zástavba	rodinná zástavba
venkovní nádoba 120 l	venkovní nádoba 120 l	košík/kbelík	venkovní nádoba 120 l	košík/kbelík	venkovní nádoba 120 l
Fáze svozu	Fáze svozu		Fáze svozu		Fáze svozu
Svozové auto press s vanou	Svozové auto press s vanou	Sídl: Svozové auto s vanovým kontejnerem a výsypným mechanismem	Svozové auto press s vanou	Sídl: Svozové auto press s vanou	Svozové auto press s vanou
		RD: Svozové auto s vanovým kontejnerem		RD: Svozové auto s vanovým kontejnerem	
Fáze zpracování	Fáze zpracování		Fáze zpracování		Fáze zpracování
Bioplynová stanice	Bioplynová stanice	Bioplynová stanice	Bioplynová stanice	Bioplynová stanice	Bioplynová stanice
Kompostárna	Kompostárna	Kompostárna	Kompostárna	Kompostárna	Kompostárna
Způsoby shromažďování a svozu					
Bytová zástavba	Bytová zástavba	Bytová zástavba	Bytová zástavba	Bytová zástavba	Bytová zástavba
Shromažďování	Shromažďování	Shromažďování	Shromažďování	Shromažďování	Shromažďování

Varianta 1	Varianta 2		Varianta 3		Varianta 4
<p>v domácnosti do speciálního koše/kbelíku s/bez biodegradabilní tašky. Shromažďování pro odvoz do nádob na bioodpady 1100 l ve sběrných hnízdech Svoz autem press dvounápravovým s vanou na úkapy, 1x týdně. Zpracování variantně na bioplynové stanici a na kompostárně</p>	<p>v domácnosti do speciálního koše/kbelíku s/bez biodegradabilní tašky. Shromažďování pro odvoz do nádob na bioodpady 1100 l ve sběrných hnízdech Svoz autem press dvounápravovým s vanou na úkapy, 1x týdně. Zpracování variantně na bioplynové stanici a na kompostárně</p>	<p>v domácnosti do speciálního koše/kbelíku s/bez biodegradabilní tašky. Shromažďování pro odvoz do gastronádob na bioodpady 120 l ve sběrných hnízdech, 2x týdně. Svoz autem s vanovým kontejnerem a výsypným mechanismem. Zpracování variantně na bioplynové stanici a na kompostárně</p>	<p>v domácnosti do speciálního koše/kbelíku s/bez biodegradabilní tašky. Shromažďování pro odvoz do nádob na bioodpady 240 l ve sběrných hnízdech, 1x 2 týdny. Svoz autem s vanovým kontejnerem a výsypným mechanismem. Zpracování variantně na bioplynové stanici a na kompostárně</p>	<p>v domácnosti do speciálního koše/kbelíku s/bez biodegradabilní tašky. Shromažďování pro odvoz do gastronádob na bioodpady 120 l, 2ks ve sběrných hnízdech. Svoz autem press dvounápravový m s vanou na úkapy, 2x týdně. Zpracování variantně na bioplynové stanici a na kompostárně</p>	<p>v domácnosti do speciálního koše/kbelíku s/bez biodegradabilní tašky. Shromažďování pro odvoz do nádob na bioodpady 1100 l ve sběrných hnízdech Svoz autem press dvounápravovým s vanou na úkapy, 1x týdně. Zpracování variantně na bioplynové stanici a na kompostárně</p>
Rodinná zástavba	Rodinná zástavba	Rodinná zástavba	Rodinná zástavba	Rodinná zástavba	Rodinná zástavba
<p>Shromažďování od prahu domu přímo do bionádoby 120 l. Svoz autem press dvounápravovým s vanou na úkapy, sezónní svoz (v zimě 1x měsíčně, ve vegetačním</p>	<p>Shromažďování od prahu domu přímo do bionádoby 120 l. Sezónní svoz (v zimě 1x měsíčně, ve vegetačním období častěji), celkem 26 svozů. Svoz autem press dvounápravovým s vanou</p>	<p>Shromažďování v domácnosti do speciálního koše/kbelíku s biodegradabilní taškou. Shromažďování pro odvoz od</p>	<p>Shromažďování od prahu domu přímo do bionádoby 120 l. Svoz autem press dvounápravovým s vanou na úkapy, Sezónní svoz (v zimě 1x měsíčně, ve vegetačním</p>	<p>Shromažďování v domácnosti do speciálního koše/kbelíku s biodegradabilní taškou. Shromažďování pro odvoz od</p>	<p>Shromažďování od prahu domu přímo do bionádoby 120 l. Svoz autem press dvounápravovým s vanou na úkapy, sezónní svoz (v zimě 1x měsíčně, ve vegetačním</p>

Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Varianta 4
období častěji), celkem 26 svozů.	na úkapy, 26x ročně.	prahu domu z koše/kyblíku přistaveného k výsypu. Svoz autem s vanovým kontejnerem mechanismem, 2x týdně.	prahu domu z koše/kyblíku přistaveného k výsypu. Svoz autem s vanovým kontejnerem, 2x týdně.
Preferované způsoby zpracování bioodpadů			
Zpracování variantně na kompostárně	Zpracování variantně na kompostárně	Zpracování variantně na bioplynové stanici	Zpracování variantně na bioplynové stanici
			Zpracování na bioplynové stanici nebo na kompostárně halového typu; podmínkou je upuštění od drcení odpadů na 12 mm

8.3 Ekonomika systémů sběru

Byla provedena analýza nákladů na základě obvyklých nákladových parametrů pro všechny uvažované způsoby shromažďování a svozu bioodpadů. Náklady byly propočítány na 1 tunu shromážděných bioodpadů daného typu. Pro spotřeby byly využity parametry, vyvinuté pro LCA. Ceny jsou ceny obvyklé nebo ceny vyšší z jednoduchého cenového průzkumu. Výsledky uvádí Tabulka 8-24.

Odhad nákladů pro svoz bioodpadů z rodinné zástavby byl kalibrován na nižší hladinu podle cen, vzešlých z nedávných zadávacích řízení:

Tabulka 8-24 Ceny vzešlé z nedávných zadávacích řízení

Parametr	Probošto v	Říčany	Poznámka
nádoba m ³	0,12	0,12	dle modelu i skutečnosti
počet svozů	39	39	dle skutečnosti ZŘ
měrná hmotnost	0,15	0,15	dle modelu i skutečnosti
Celkem svoz ročně (t)	0,702	0,702	výpočetem při plné zaplněnosti nádob
cena bez DPH (Kč) svoz + odbyt na 1 nádobu	1450		dle smlouvy na svoz bio
cena bez DPH (Kč) svoz na 1 nádobu		1080	dle smlouvy na svoz bio
cena bez DPH (Kč) odbyt 1 t		1073	dle smlouvy na svoz bio
cena za tunu při plném zaplnění (Kč)	2065	2 611	výpočetem při plné zaplněnosti nádob

Nákladové parametry shromažďování a svozu uvádí následující tabulka. Tyto parametry pochází částečně z běžné praxe, částečně z jiných studií a částečně byly zjišťovány průzkumem pro účely projektu. Některé nákladové položky byly zjišťovány a doplňovány také v průběhu 2. etapy prací na základě upřesnění požadavků objednatele na sub-varianty. Tyto doplněné položky zde nejsou uvedeny, přehled parametrů má spíše ilustrativní charakter. Náklady na bioodpady byly počítány nákladovým modelem, založeným na propočtu nákladů na pořízení nádob, svozu odpadů včetně nákladů svozové techniky a odbytu 1 tuny shromážděných bioodpadů. Náklady na odbyt 1 tuny bioodpadů v sobě zahrnují veškeré náklady na provoz zařízení pro zpracování bioodpadů, a proto nebyla prováděna nákladová analýza provozu kompostáren a BPS. Nákladové modely pro jednotlivé varianty byly zpracovány v EXCELU a jsou k dispozici u zpracovatele studie.

Tabulka 8-25 Parametry pro výpočet nákladů svozu

Měrné hmotnosti		t/m ³				
Rostlinná složka bioodpadů z domácnosti		0,25	rozbory odpadů			
Bioodpady z domácnosti		0,25	odborný odhad			
Živočišná složka bioodpadů z domácnosti		0,5	odborný odhad			
Zahradní bioodpady (zbytky rostlin)		0,15	odborný odhad			
Bioodpady z domácnosti bez zahradních bioodpadů		0,25	rozbory odpadů			
Bioodpady ve vozidle press		0,5	odborný odhad			
Bioodpad drcený		0,3	odborný odhad			
Kompost		0,75	těžký kompost			
Kapacita svozové techniky		t/rok				
Svozové auto press s vanou		2500	10 tun při 250 pracovních dnech a 2 svozech za den			
Svozové auto s vanovým kontejnerem		750	3 m ³ , 0,5 t/m ³ , 250 pracovních dnů, 2 svozy za den			
Obecné parametry svozu						
Počet svozů denně		2				
Počet pracovních dní v roce		250				
Vzdálenost svozových míst v rodinné zástavbě (km)		0,04	odb. odhad obce > 20 tis. obyv.	0,054	odb. odhad mix obcí <20 tis. obyv.	
Vzdálenost svozových míst v sídlištní zástavbě (km)		0,44	odb. odhad obce > 20 tis. obyv.	0,78	odb. odhad mix obcí <20 tis. obyv.	
Vzdálenost kompostárny (km)		20	odb. odhad			
Vzdálenost bioplynové stanice (km)		40	odb. odhad			
Spotřeba press na svozové trase (l/100 km)		55	odb. odhad			
Spotřeba press v dopravě (l/100 km)		25	odb. odhad			
Spotřeba kontejnerák na svozové trase (l/100 km)		40	odb. odhad			
Spotřeba kontejnerák v dopravě (l/100 km)		20	odb. odhad			
Kapacita zařízení		t/rok				
Kompostárna		20000				
Bioplynová stanice		20000				

Tabulka 8-26 Položky nákladů svozu a odbytu bioodpadů

Parametr nákladů	Jednotka	Hodnota (ceny bez DPH)
Nafta	Kč/l	35
Elektřina	Kč/kWh	5
Voda	Kč/1000 l	100
Mzda operátora (řidič, závozník)	Kč/rok	482400
Režie ke mzdám	% mzdových nákl.	40%
Cena auta press	Kč	6000000
Cena auta s VOK	Kč	3000000
Cena údržby	% z investice/rok	2,5%
kyblík na bioodpad	Kč	150
Nádoba 120 l	Kč	800
Nádoba 240 l	Kč	1000
Nádoba 1100 l	Kč	7000
Nádoba gastro 120 l/240 l	Kč	1600
Biodegradabilní sáček 5l	Kč	2
Mytí nádob	Kč/ks	4
Přistavení nádob k mytí	Kč/ks	11
Zisk	% z nákladů	10,0%
Odbyt bioodpadů na kompost. (obvyklá cena)	Kč/t	600
Odbyt bioodpadů na BPS (obvyklá cena)	Kč/t	900

F. Provedení analýzy a vyhodnocení třídění biologických odpadů z domácností

9. Analýzy a vyhodnocení třídění bioodpadů z domácností

9.1 Podíl bioodpadů v SKO

MŽP zadalo rozbor SKO v různých typech obcí a jejich výsledky ve smyslu podílu bioodpadů byly poskytnuty zhotoviteli. Byla hodnocena skladba odpadů v 9 městech a obcích. Využití těchto výsledků s ohledem na podrobnost zaměření studie (regionální) je možné zejména pro kvalitativní úvahu, že v menších městech/obcích s větším podílem rodinné zástavby je relativně větší podíl bioodpadů v SKO. Ve spádových oblastech venkovského charakteru je proto zvýšená potřeba opatření v prevenci bioodpadů (domácí kompostování) a zavádění PAYT způsobů plateb za odpady. PAYT způsoby zpoplatnění vytváří tlak na racionalizaci velikosti nádob na SKO a třídění využitelných složek, což by se ve venkovských oblastech mělo projevit poklesem množství bioodpadů v SKO. Vybrané výsledky šetření uvádí .

Tabulka 9-27 Bodové odhady podílu bioodpadů v SKO

Bodové odhady podílu bioodpadů v SKO	
Třebíč	
Počet prošetřených vzorků:	45
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	2034,452 kg
Průměr - bodový odhad	25,00 %
Brno	
Počet prošetřených vzorků:	35
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	6414,568
Průměr - bodový odhad	24,77 %
Polná + Velké Popovice	
	44 + 40 vzorků
	550,9 + 571,4 kg
Počet prošetřených vzorků:	84
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	1122,3
Průměr - bodový odhad	30,57 %
Kralupy nad Vltavou	
Počet prošetřených vzorků:	22
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	921,615
Průměr - bodový odhad	29,38 %
Valašské Klobouky	
Počet prošetřených vzorků:	80
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	3284,925
Průměr - bodový odhad	28,64 %
Červená Řečice	
Počet prošetřených vzorků:	124
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	2028,665
Průměr - bodový odhad	33,80 %
Křečkov	
Počet prošetřených vzorků:	42
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	862,175
Průměr - bodový odhad	29,59 %
Křižanov	
Počet prošetřených vzorků:	124
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	1778,127
Průměr - bodový odhad	31,76 %
Louka	
Počet prošetřených vzorků:	58
Celková hmotnost prošetřeného odpadu:	621,545
Průměr - bodový odhad	43,15 %

Zdroj: MŽP, 2022

Efekt zavedení opatření k oddělenému shromažďování dobře demonstrují srovnávací rozborů SKO, provedené společností Odpadová poradenská s.r.o. v letech 2021 a 2022 v Kamenici. Rozborů byly provedeny ve stejném období (polovina května) před zavedením svozu bioodpadů od prahu domu a v roce po zavedení opatření. Z výsledků, které ukazuje Tabulka 9-28 je patrný významný dopad do složení SKO.

Tabulka 9-28 Výsledky srovnávacích rozborů SKO před a po zavedení svozu od prahu domu

Frakce	Látková skupina	Skladba 2021 [%]	Skladba 2022 [%]
Nadsítná (větší než 40 mm)	Papír/lepenka/karton	6	5,9
	Plasty	8,4	10,2
	Nápojové kartony	0,4	0,9
	Sklo	3	5,4
	Kovy	2,7	3,7
	Bioodpad	24,2	13,9
	Textil	0,9	4,6
	Minerální odpad	2,3	2,6
	Nebezpečný odpad	0,6	1,6
	Spalitelný odpad	33,3	27,9
	Elektro	0,3	0,7
Podsítná (menší než 40 mm)		18,4	23,5
Celkem		100	100

9.2 Rozborů bioodpadů v SKO

Objednatel dále poskytnul shrnutí detailních výsledků rozborů SKO se zaměřením na bioodpady, kde jsou k dispozici tři úrovně třídění. Z těchto údajů nelze usuzovat o obsahu živočišné složky bioodpadů, nakolik ve III. úrovni jsou pouze údaje o „ostatních potravinách“, což zahrnuje zpravidla pečivo, čajové sáčky a kávové filtry, zbytky vařených jídel a živočišné zbytky. Proto byly k odhadu množství živočišných zbytků využity údaje z jiných rešeršovaných zdrojů, uvedené v kapitole C. Dále je pro kontrolu údajů z jiných zdrojů dobře využitelný údaj o obsahu „bio ze zahrad a parků“. Obsah tohoto typu bioodpadů na úrovni 5,6 % v SKO je dobré shodě s jiným rešeršovaným zdrojem (viz kapitola C), který uvádí 9 kg/obyvatele a rok a byl pro odhad skladby bioodpadů využit. Vybrané výsledky rozborů SKO se zaměřením na bioodpady jsou v Tabulka 9-29.

Tabulka 9-29 Výsledky rozborů SKO se zaměřením na bioodpady

Údaje o složení				
Projekt MŽP - stanovení složení SKO (2021)				
Bulková, 24.11.2022				
I úroveň				
	Bio			
Průměr - bodový odhad	28,73%			
Intervalový odhad - dolní mez	26,91%			

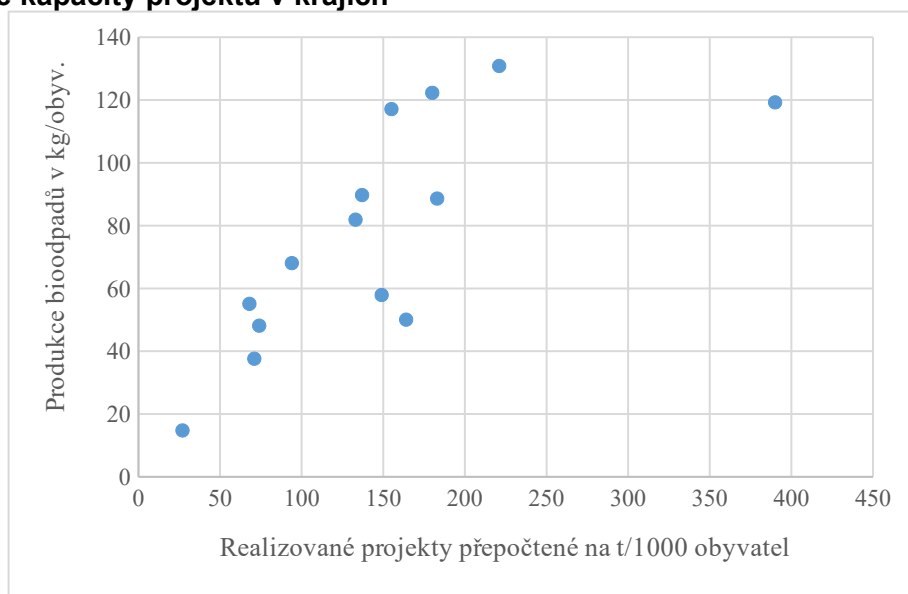
Intervalový odhad - horní mez	30,62%			
Počet vzorků k dosažení přesnosti	66			
II úroveň				
	Bio	Bio		
	kuchyňský	ze zahrad a parků		
Průměr - bodový odhad	23,2%	5,8%		
Intervalový odhad - dolní mez	21,5%	4,5%		
Intervalový odhad - horní mez	24,9%	7,3%		
Počet vzorků k dosažení přesnosti	84	870		
III. úroveň				
	Bio	Bio	Bio	Bio
	kuchyňský	kuchyňský	kuchyňský	ze zahrad a parků
	ovoce a zelenina	rostlinné zbytky z přípravy ovoce a zeleniny	ostatní potraviny ²	---
Průměr - bodový odhad	4,5%	8,1%	11,3%	5,6%
Intervalový odhad - dolní mez	3,4%	7,3%	9,8%	4,2%
Intervalový odhad - horní mez	6,1%	9,1%	13,0%	7,3%
Počet vzorků k dosažení přesnosti	1084	192	301	1078

Systémy shromažďování odpadů a případy dobré praxe jsou obsaženy v části I a příloze č. 1. Ekonomika shromažďování a svozu bioodpadů je analyzována pro jednotlivé typy bioodpadů v kapitole E.

9.3 Úroveň třídění bioodpadů v krajích

Úroveň třídění bioodpadů z obcí v jednotlivých krajích je značně ovlivněna sídelní strukturou, a to na úrovni jednotlivých obcí. Provedení krajských souhrnů vytříděných bioodpadů (zejména kat. č. 20 02 01) a jejich přepočtení na 1 obyvatele v krajích by mohlo být docela zavádějící, protože tento postup neumožňuje přihlídnout ke specifickým sídelní struktuře a produkce odpadů na úrovni jednotlivých obcí. Přesto může sloužit jako jakési přiblížení úrovni třídění v jednotlivých krajích. Údaje obsahuje Tabulka 9 -30. V této tabulce je úroveň třídění porovnána s kapacitou systémů shromažďování komunálních odpadů, vyjádřenou jako počet tun podpořené kapacity na 1000 obyvatel (nejen bioodpadů), realizovaných v letech 2008 – 2015 z OPŽP. Na Obrázek 9 -43 je vidět dobrá závislost mezi úrovní třídění bioodpadů a podpořenými kapacitami shromažďování. Z toho lze učinit závěr, že úroveň shromažďování bioodpadů přímo souvisí s intenzitou dotační podpory v předchozím období. Absorpční schopnost dotační podpory ovšem velmi souvisí s iniciativou jednotlivých obcí v krajích.

² Tato položka zahrnuje veškeré další bioodpady, tedy podle jiných podrobnějších rozborů zejména bioodpady s živočišnou složkou, pečivo, čaj, kávu

Obrázek 9-43 Porovnání úrovně shromažďování bioodpadů v kg/obyvatele a podpořené kapacity projektů v krajích**Tabulka 9-30 Realizované projekty separace s podporou OPŽP a intenzita třídění bioodpadů**

Kraj	Realizované projekty Systémů separace a svozu odpadů 2008 - 2015 (t)	Počet obyvatel v roce 2021	Realizované projekty přepočtené na t/1000 obyvatel	Produkce bioodpadů kat. č. 20 02 01 v r. 2021 (kg/obyv.)
Hlavní město Praha	36013	1334090	27	15
Středočeský kraj	546507	1399595	390	119
Jihočeský	100165	644758	155	117
Plzeňský	88099	589754	149	58
Karlovarský	21727	292800	74	48
Ústecký	55326	818765	68	55
Liberecký	31752	444298	71	38
Královehradecký	75551	550900	137	90
Pardubický	95876	522913	183	89
Vysočina	112735	509388	221	131
Jihomoravský	111934	1195166	94	68
Olomoucký	113407	631007	180	122
Zlínský	95351	581675	164	50
Moravskoslezský	159494	1195842	133	82

10. Shrnutí

10.1 Shrnutí rešeršní části studie

V roce 2018 se členské státy a instituce EU dohodly na komplexním souboru zákonů zaměřených na předcházení vzniku odpadu z domácností a posílení recyklace. Do

roku 2025 musí EU recyklovat 55 % komunálního odpadu a do roku 2035 vzroste na 65 %.

Systémy nakládání s pevným komunálním odpadem se v evropských zemích liší. Vzhledem k rámcové směrnici o odpadech a akčnímu plánu oběhového hospodářství však sdílejí společný cíl zvýšit recyklaci komunálního odpadu. Podíl bioodpadu v komunálním odpadu je zhruba třetinový. Jeho separací lze tak významně snížit jednotkové náklady na řešení směsného komunálního odpadu. Stručný přehled nakládání s bioodpadem ve vybraných zemích uvádí Tabulka 11 -31. Nastavenému odpadovému managementu předchází podrobná analýza možných politických intervencí, jmenovitě schémat sběru, harmonizovaných piktogramů, informačních systémů a ekonomických nástrojů, s cílem nastavit osvědčené postupy pro zapojení občanů. Tyto principy se mohou lokálně měnit na základě místních podmínek. Klíčové procesy pro management odpadů jsou:

- Schéma sběru bioodpadů z domácností,
- Navazující moderní technologie zpracování bioodpadů
- Pravidla a zákony pro procesy a výrobky ze zpracování bioodpadu
- Funkční, udržitelné a ziskové obchodní modely.
- Společenská výzva: obyvatelstvo má omezené znalosti o selektivním sběru biologického odpadu, schéma fungování a jejich významu, klíčová je však jejich účast, edukační a motivační programy

Pro splnění cílů studie Systémy shromažďování a využívání odpadů budou posouzeny pomocí LCA environmentální dopady nakládání s bioodpadem v několika variantách.

10.2 Shrnutí analytické části studie

- Údaje o kapacitách zařízení vhodných pro nakládání s bioodpady s živočišnou složkou nejsou přímo vedeny v žádném dostupném informačním systému. Pro odhad kapacit zařízení pro zpracování bioodpadů s živočišnou složkou bylo využito zdrojů. Kapacit z projektové dokumentace, technická (povolená) nebo provozovaná (tj. kolik odpadů ve skutečnosti zpracovává).
- Nová zařízení pro nakládání s bioodpady, konkrétně kompostárny a bioplynové stanice, silně podporována z OPŽP
- Byly zhodnoceny typy zařízení pro jednotlivé druhy odpadů zpracovávané v kompostárnách a bioplynových stanicích
- Kapacita zařízení na zpracování bioodpadů rostlinného původu v kompostárnách v ČR cca 2 mil. t/rok se jeví jako dostatečná, a to i při mírném zvýšení produkce těchto odpadů v důsledku plné realizace některé z variant shromažďování rostlinné složky bioodpadů
- U bioodpadů živočišného původu je v současné době patrný převis produkce nad provozovanou kapacitou bioplynových stanic, stávající systém ale nemá žádné významné rezervy pro navýšení příjmu bioodpadů z domácností (tj. rostlinná + živočišná složka) a už vůbec ne v řádu stovek tisíc tun/rok.
- Odhad nákladů pro svoz bioodpadů z rodinné zástavby byl kalibrován na nižší hladinu podle cen, vzešlých z nedávných zadávacích řízení.
- Byla sledována vytríděnost sledovaných odpadů, skladba SKO dle realizovaných projektů MŽP.

- Získané údaje jsou podkladem pro 2. etapu prací (LCA, návrhy rozvoje).

Tabulka 11-31 Přehled nakládání s bioodpadem ve vybraných zemích

Země	Bioodpad rostlinného původu			Bioodpad živočišného původu		
	Systém sběru	Zahrnuje	Místo určení	Třídění bioodpadu	Zahrnuje	Místo určení
Slovensko	biologicky rozložitelný kuchyňský odpad sběrná nádoba pro každou domácnost	Zahradní a kuchyňský odpad 200201 rostlinného i živočišného původu 200108	Malé kompostárny pouze 200201 Velké kompostárny s digescí oba druhy 200201 1 200108	Je součástí BRKO a kuchyňského odpadu Biologicky rozložitelné zbytky potravin bez obalu	I zbytky vařeného jídla, scezené polévky, masové a mléčné výrobky, prošlé potraviny	Bioplynová stanice
Polsko	biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a parků,	Zahradní odpad	kompostárna	Je povoleno sbírat společně s kuchyňským odpadem rostlinného původu	Rostlinný odpad, maso, kosti, zbytky nespotebovaných i vařených jídel a prošlých potravin bez obalu	Bioplynová stanice
Rakousko	Svoz smluvně dle dohodnutého plánu. Sběrné nádoby	Zahradní odpad (tráva, větve do 8 cm, plevel) Kuchyňský bioodpad rostlinného původu (květiny, ovocné zeleninové slupky nebo zbytky – nevařené)	Zelené nebo hnědé nádoby Kompostárna (vlastní kompostér u majitelů zahrad)	NE pro domácnosti a malé podniky s méně než 8 administrativními místy nebo méně než 80 litry odpadu za týden (platí jen pro výrobce, distributory potravin – prodejce a gastroprovozy)	Zbytky prošlých potravin, vařené potraviny, vaječné skořápky, maso, kosti, ryby, odpad od domácích mazlíčků)	Ize odkládat do nádob na zbytkový odpad (je zpoplatněno). Alternativně při větším množství (rodinné oslavy) do speciálních kontejnerů pro tyto odpady v ekodvorech nebo na vyhrazených stanovištích (např. u obchodních řetězců)
Německo	zahradní odpad zelené popelnice Biotonne Zahradní a kuchyňský odpad rostlinného původu – hnědá	Zahradní odpad (tráva, větve do 8 cm, plevel) zelený kontejner Kuchyňský bioodpad rostlinného původu	Kompostárna (bez biol. rozložitelných plastů) Biotonne Kompost nebo energetické využití	není povinnost jej separátně končit v šedé popelnici společně se zbytkovým komunálním odpadem z domácností sbírat společně	Jakýkoliv biologicky rozložitelný odpad, ne tekutý, je dále tříděn a využíván	Technologie MBA nebo MVA

	Bioodpad rostlinného původu			Bioodpad živočišného původu		
Země	System sběru	Zahrnuje	Místo určení	Třídění bioodpadu	Zahrnuje	Místo určení
	popelnice Bioabfälle			s kuchyňským odpadem rostlinného původu		

Seznam zkratek

AD	Anaerobní digesce
BPS	Bioplynová stanice
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
BRO	Biologicky rozložitelný odpad
CST technologie	Přepřacování potravinového a biologického odpadu sušením
CZ-NACE	NACE kódy. Klasifikace ekonomických činností
ČOV	Čistička odpadních vod
ČSÚ	Český statistický úřad
door to door	Sběr odpadů přímo z domácností (od dveří ke dveřím)
EP	Energetická plodina
EU	Evropská unie
GWP	Global Warming Potential
ISOH	Informační systém odpadového hospodářství
KO	Komunální odpad
LCA	Analýza životního cyklu (LCA, Life Cycle Assessment)
LCT	Life Cycle Thinking
	Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlage
MBA	Mechanicko-biologické zpracování odpadu
MVA	Müllverbrennungsanlage spalování odpadu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OPŽP	Operační program Životní prostředí
OSN	Organizace spojených národů
PAYT	Systém zaplatíš za odpad, který vyhodíš (na základě evidence)
REPowerEU	Cenově dostupná, bezpečná a udržitelná energie pro Evropu
SKO	Směsný komunální odpad
TAČR	Technologická agentura České republiky
	Prognózu odpadů na základě dat z Informačního systému
TIRAMISO	odpadového hospodářství
WDF	Waste Framework Directive
ZEVO	Zařízení na energetické využití odpadu

1. Příklady dobré praxe

1.1 Projekt „Třídím gastro“

Smyslem projektu „Tridimgastro“ skupiny Energy financial group je gastroodpad místo skládkování využít jako obnovitelný zdroj a energeticky jej zpracovat ve vlastních bioplynových stanicích EFG Rapotín BPS u Šumperka a EFG Vyškov BPS poblíž Brna

V rámci projektu „Třídím gastro“ skupiny Energy Financial Group a.s. byly v České republice zahájeny pilotní projekty sběru gastroodpadu v různých moravských městech: Šumperk, Opava, Kopřivnice, Litovel, Nový Jičín, Hodonín a další. Projekt „Třídím gastro“ nabízí obcím, městům a restauračním zařízením třídící nádoby, svoz a zpracování gastroodpadu. Kuchyňské zbytky jsou tak separovány z komunálního odpadu a na základě principu oběhového hospodářství jsou využívány pro ekologickou výrobu zelené elektřiny, tepla a biometanu v bioplynových stanicích skupiny EFG. Povinnost třídění gastroodpadu má vést ke snížení podílu skládkovaného bioodpadu a zvýšení jeho energetického využití jakožto obnovitelného zdroje. Gastroodpad je následně zpracován na ve stanicích [EFG Vyškov BPS](#) a [EFG Rapotín BPS](#).

Zdroj: <https://www.efg-holding.cz/sluzba-tridim-gastro-slavi-rok-pusobeni-v-cr/>

Bioplynová stanice Vyškov

Stanice pracuje v kontinuálním mezofilním režimu (okolo 40 °C) a má povolení na zpracování 11 000 tun bioodpadu za rok, což odpovídá produkci cca. 1 700 000 Nm³ bioplynu a 8 000 tun organicko-minerálního hnojiva.

Zdroj: <https://www.efg-vyskov.cz/>

Bioplynová stanice Rapotín

Stanice pracuje v kontinuálním mezofilním režimu (okolo 40 °C) a má povolení na zpracování 30 000 tun bioodpadu za rok, což odpovídá produkci cca 5 000 000 Nm³ bioplynu a 23 000 tun organicko-minerálního hnojiva. Vzhledem k tomu, že jsou tyto produkty dále beze zbytku využívány, jedná se o zařízení s maximálním využitím zpracovávaného odpadu.

Provoz bioplynové stanice byl spuštěn v roce 2016 a v roce 2019 byla zprovozněna jednotka na úpravu bioplynu na biomethan. Jedná se o nejmodernější dosažitelnou technologii navrženou na klíč německým výrobcem na základě mnohaletých zkušeností provozu odpadářských a zemědělských bioplynových stanic především v Německu, Rakousku a Nizozemí.

Zdroj: <https://www.efg-rapotin.cz/>

Provoz bioplynové stanice má dvě příjmové haly. Do haly „čisté“ se navážejí odpady, u nichž není riziko kontaminace, a proto nevyžadují vstupní hygienizaci, respektive pasterizaci. Ve „špinavé“ hale se přijímají odpady a materiály, které vyžadují pasterizaci a také všechen materiál, který je potřeba zbavit obalů. K tomuto účelu slouží velký kladivový drtič, do kterého se přesunou výrobky, ze kterých následně vznikne kaše, jenž se shromažďuje v příjmové jímce. Vyseparované obaly jsou odváženy na skládku. Hygienizace probíhá ve speciálním vytápěném tanku, kde se

kaše ze vstupní jímky zahřívá jednu hodinu na teplotu 70 °C. Účinnost hygienizace je monitorována analýzou vzorků v akreditované laboratoři, a to z toho důvodu, že fugát (koncový produkt) z bioplynové stanice se používá jako hnojivo a hygienizace musí zabránit, aby se případná kontaminace šířila do prostředí. Surovina po hygienizaci se následně smíchá se surovinami z "čisté" haly v tanku hydrolýzy, kde již začíná proces fermentace. Z tohoto tanku se surovina přečerpává do anaerobních fermentačních nádrží (fermentor a dofermentor), které fungují v mezofilním režimu, tj. při teplotě kolem 40 °C. Materiál se zdrží ve fermentačních nádržích přibližně 80 dní, celý proces je kontinuální. Biologický proces má svou optimální teplotu, která se musí udržovat v poměrně úzkém rozmezí. Při nízkých venkovních teplotách je nutno fermentory i zahřívát. Pro vytápění a pasterizaci je využíváno vlastní vyrobené teplo.

Odpady se v bioplynové stanici fermentací přetváří na elektrickou energii a teplo. Vyrobený bioplyn se čistí a pak se vhání do kogenerační jednotky, ve které se vyrábí elektřina a teplo. Elektřina je využívána přímo v provozu a také je dodávána do sítě. Teplem jsou zásobovány nedaleké bytové domy v Rapotíně a rovněž cca 5 až 10 % je využíváno pro vlastní technologii.

Zbytkový materiál po fermentaci, tzv. fugát se skladuje v nádrži o objemu 5000 m³ a následně se aplikuje na zemědělskou půdu jako certifikované organicko-minerální hnojivo. V souladu s certifikací od Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského je složení pravidelně kontrolováno v rámci předepsaných chemických analýz.

Zdroj: článek BPS Rapotín – jedna z mála odpadových „bioplynek“ u nás, ODPADY 1/2019

Seznam povolených odpadů zařízení IČZ CZM01078 provozovaném firmou EFG Rapotín BPS s.r.o., IČO 14080427

Tabulka č. 1

Kód	Kat.	Název
02 01 01	O	Kaly z praní a z čištění
02 01 03	O	Odpad rostlinných pletiv
02 01 06	O	Zvířecí trus, moč a hnůj (včetně znečištěné slámy), kapalné odpady, soustředované odděleně a zpracováváné mimo místo vzniku
02 02 01	O	Kaly z praní a z čištění
02 02 03	O	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 02 04	O	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 03 01	O	Kaly z praní, čištění, loupání, odstředování a separace
02 03 04	O	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 03 05	O	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 03 99	O	Odpady jinak blíže neurčené
02 04 03	O	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 05 01	O	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 05 02	O	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 06 01	O	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 06 03	O	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 07 01	O	Odpady z praní, čištění a mechanického zpracování surovin
02 07 02	O	Odpady z destilace lihovin
02 07 04	O	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 07 05	O	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

Kód	Kat.	Název
03 03 10	O	Výmětová vlákna, kaly z mechanického oddělování obsahující vlákna, výplně a povrchové vrstvy z mechanického třídění
04 01 01	O	Odpadní klišovka a štípenka
04 01 07	O	Kaly neobsahující chrom, zejména kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
04 02 10	O	Organické hmoty z přírodních produktů (např. tuk, vosk)
04 02 20	O	Jiné kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod číslem 04 02 19
19 05 03	O	Kompost nevyhovující jakosti
19 06 03	O	Extrakty z anaerobního zpracování komunálního odpadu
19 06 04	O	Produkty vyhnívání z anaerobního zpracování komunálního odpadu
19 06 05	O	Extrakty z anaerobního zpracování odpadů živočišného a rostlinného původu
19 06 06	O	Produkty vyhnívání z anaerobního zpracování živočišného a rostlinného odpadu
19 08 05	O	Kaly z čištění komunálních odpadních vod
19 08 09	O	Směs tuků a olejů z odlučovače tuků obsahující pouze jedlé oleje a jedlé tuky
19 08 12	O	Kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 11
19 08 14	O	Kaly z jiných způsobů čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 13
20 01 08	O	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 01 25	O	Jedlý olej a tuk
20 02 01	O	Biologicky rozložitelný odpad
20 03 02	O	Odpad z tržišť
20 03 04	O	Kal ze septiků a žump

Ceník likvidace vybraných odpadů 2022

Tabulka č. 2

Kód	Název	Cena za t
18 08 05	Kaly z čištění komunálních odpadních vod	1 400 Kč
19 08 09	Směs tuků a olejů z odlučovače tuků obsahující pouze jedlé oleje a jedlé tuky	650 Kč
19 08 12	Kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 11	950 Kč
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven	900 Kč
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad	650 Kč
20 03 02	Odpad z tržišť	650 Kč
02 03 04	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	850 Kč
02 05 01	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	3 500 Kč
02 05 02	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku	850 Kč
02 06 01	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	750 Kč
02 07 02	Odpady z destilace lihovin	450 Kč
02 07 04	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	550 Kč
VŽP II	Vedlejší živočišné produkty kategorie II.	5 500 Kč
VŽP III	Vedlejší živočišné produkty kategorie III.	5 500 Kč
20 01 25	Jedlý olej a tuk	Dle

Zdroj: <https://www.efg-rapotin.cz/>

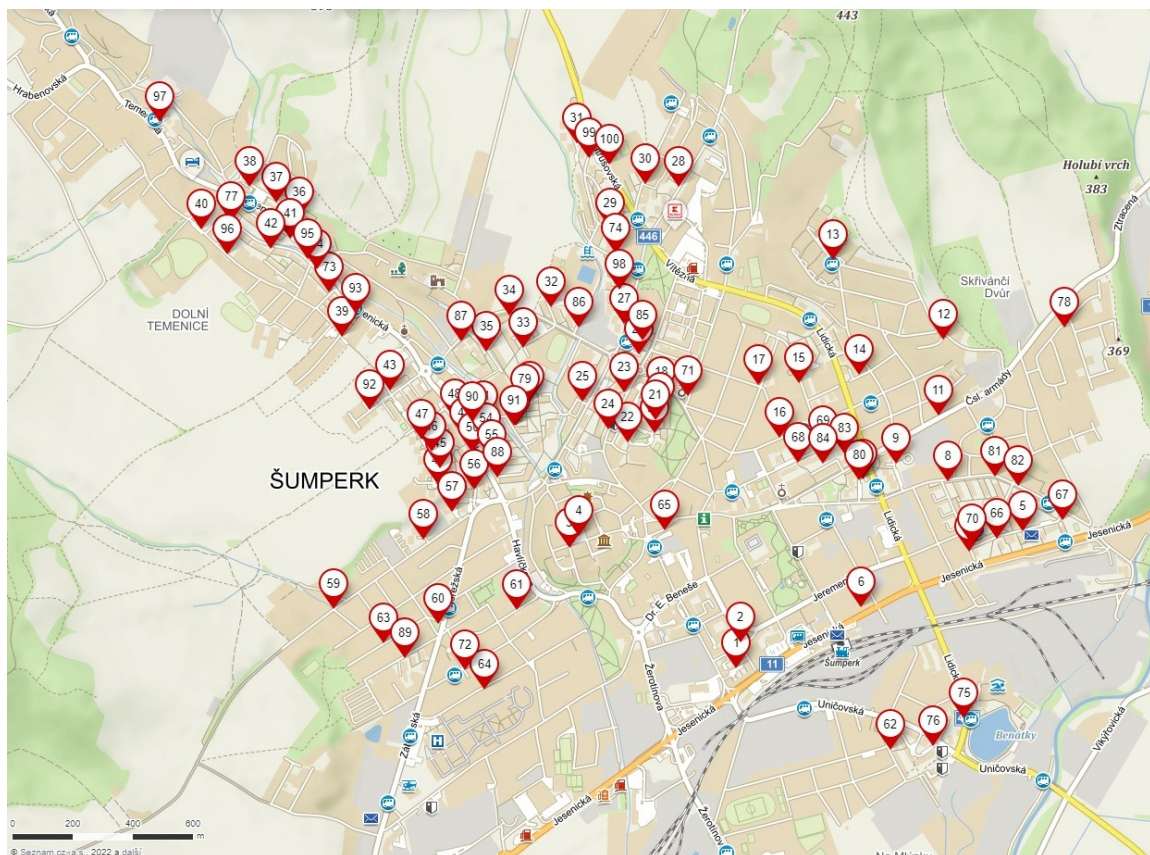
1.2 Šumperk

Pilotně byl projekt „Třídím gastro“ odstartován začátkem května 2021 v Šumperku, čímž se město stalo příkladem dobré praxe pro další české obce a města. Postupně byl zvyšován počet stanovišť, na kterých jsou přistaveny nádoby na gastroodpad. V září 2022 se jednalo o cca 100 tmavě hnědých 120 l nádob s označením „gastroodpad“, do kterých mohou občané ukládat biologicky rozložitelný kuchyňský odpad. Cílem města je, aby do 2 až 3 let měli všichni občané nádoby na třídění v docházkové vzdálenosti, což znamená cca 300 nádob. O místech, kde jsou nádoby umístěny, město občany informovalo prostřednictvím letáku a webových stránek města. Nádoby jsou opatřeny víkem s gumovým těsněním, které zabraňuje šíření zápachu a jednoduchým zámkem pro případ převrhnutí a zamezení vysypání. Vývoz nádob je nastaven na 1× týdně. Odvoz a zpracování odpadu zajišťuje společnost Energy Financial Group a.s. provozující bioplynovou stanici v Rapotíně.

Zdroj: <https://www.enviweb.cz/119096>

Za první rok od spuštění projektu bylo v bioplynové stanici v Rapotíně využito cca 90 tun gastroodpadu vytríděného od občanů z města Šumperk. Jedná se množství odpadu, ze kterého lze vyrobit takové množství BioCNG, které vystačí na ujetí téměř 100 000 kilometrů.

Zdroj: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/v-sumperku-vytridili-za-prvni-rok-do-specialnich-nadob-90-tun-gastroodpadu>



Zdroj: <https://www.tridimgastro.cz/obce/#mapa>

Do nádob je možno odkládat:

- tepelně upravené i neupravené potraviny rostlinného a živočišného původu
- prošlé potraviny i s původním obalem (papír, plast, kov)
- syrové i tepelně zpracované maso, rybí a drůbeží kosti
- mléčné výrobky včetně tekutých
- zbytky ovoce a zeleniny, spadané ovoce
- zbytky nedojedených jídel
- pečivo, cukrovinky, sedliny kávy a čaje

Do nádob nepatří:

- potraviny ve skleněných obalech
- samostatné plastové obaly, sklo, kovy
- gumové či mikrotenové rukavice
- mycí houbičky, drátěnky
- jednorázové nádoby (tácky, kelímky, příbory)
- kameny, zemina, dřevo, tráva, popel, nedopalky
- vepřové a hovězí kosti, uhynulá zvířata
- psí exkrementy
- jedlé oleje a tuky, nebezpečné odpady apod.

Zdroj: <https://www.sumperk.cz/cs/potrebuji-vyridit/komunalni-odpad/gastroodpad.html>

1.3 Opava

V Opavě byl spuštěn pilotní projekt třídění gastroodpadu od dubna 2022. Na základě fyzické analýzy odpadů, která byla provedena v prosinci 2021 z 0,5 t smíšeného komunálního odpadu ze sídlišť, byl zjištěn následující podíl vytříditelných složek:

- plast (8,93 %),
- textil (7,35 %),
- papír (5,19 %),
- sklo (4,91 %),
- kovy (1,82 %),
- stavební odpad (1,54 %),
- elektroodpad (0,76 %),
- nápojové kartony (0,62 %),
- dřevo (0,04 %),
- léky (0,04 %)
- a biologicky rozložitelný odpad (30,49 %).

V rámci pilotního projektu bylo přistaveno 40 hnědých nádob o objemu 120 l k domům na sídlištích Hradecká, Hobzíkova a Jurečkova, do širší oblasti sídliště Olomoucká, na Rooseveltovu 23 a Skřivánčí 7. Domácnosti v této lokalitě od města postupně obdrží speciální nádobu, do které budou moci třídit kuchyňský odpad přímo v kuchyni. Po jejím naplnění pak odpad vysypou do nejbližší 120 l nádoby na kuchyňský odpad.



Rozmístění kontejnerů je dostupné na mapovém portálu města: <https://www.opava-city.cz/cz/mesto-urad/magistrat/odbory/odbor-zivotniho-prostredi/opava-zacina-tridenim-bioodpadu-sidlistich-zahajuje-pilotni-projekt-sberu-gastroodpadu.html>

Odpad je pak 1 x týdně svezem do bioplynové stanice Rapotín, kde se promění na certifikované hnojivo a na energii a teplo, čímž se znovu vrátí do oběhu.

Zdroj: <https://www.opava-city.cz/cz/mesto-urad/magistrat/odbory/odbor-zivotniho-prostredi/opava-zacina-tridenim-bioodpadu-sidlistich-zahajuje-pilotni-projekt-sberu-gastroodpadu.html>

1.3.1.1 Hradec Králové

V Hradci Králové byl začátkem října 2021 spuštěn šesti měsíční pilotní projekt na sběr bioodpadu a gastroodpadu z bytových domů v oblasti ulic Rybova a Antonína Petrofa.

BRO rostlinného původu byl zpracován v kompostárně, rostlinné odpady bylo možno odkládat do sběrných nádob volně nebo v biologicky rozložitelných sáčcích, které získali občané zapojení do projektu zdarma v provozovnách Hradeckých služeb a.s. po dobu konání projektu.

BRO, který má i živočišný původ (zbytky potravin, potraviny s prošlou lhůtou spotřeby, nedojedené potraviny atd.) byl tříděn do samostatných nádob o objemu 120 l a následně zpracován v bioplynové stanici na teplo a elektřinu. Do sběrných nádob mohl být odpad ukládán volně nebo včetně obalů (papírových nebo plastových). Následně byl odpad podrcen na drtiči, který je schopen oddělit BRO od obalů. Z důvodu technologie na bioplynové stanici nesměly být odpady vhažovány do shromažďovacích nádob ve skelněných nebo kovových obalech.

V pilotním projektu se jednalo o 20 shromažďovacích nádob na gastroodpad, které byly vyváženy 1× týdně. V rámci trvání pilotního projektu se vytrídily téměř 2 tuny gastroodpadu.

Zdroj: www.youtube.com, Svoz bio a gastro odpadu z bytových domů v Hradci Králové, <https://www.youtube.com/watch?v=bdutYInvp8Q>

V pilotním projektu byly vedle sebe umístěny dvě hnědé nádoby na biologicky rozložitelný odpad, kdy jedna byla označena na víku a na přední straně nádoby zelenou samolepkou na BRO rostlinného původu a druhá červenou samolepkou na BRO živočišného původu. Na obou nádobách bylo napsáno, co je do ní možno umístit a co je zakázáno. Nádoby byly sváženy zvlášť, ale bylo zjištěno, že v obou se nachází téměř totožný odpad.

Zdroj: <https://hradec.rozhlas.cz/hradec-kralove-rozsiri-trideni-bioodpadu-po-meste-se-objevi-dve-stovky-nadob-na-8831187>

Z toho důvodu budou na základě pilotního projektu ve městě rozmístěny nádoby na gastroodpad, do kterých budou moci obyvatelé města ukládat rostlinný i živočišný BRO z kuchyní (například zbytky jídel, maso, malé kosti, mléčné výrobky nebo potraviny, kterým již vypršela trvanlivost, slupky a další zbytky z ovoce a zeleniny). Tento odpad bude následně zpracován v bioplynové stanici Rybitví. Na území města by mělo být rozmístěno celkem 205 speciálních hnědých popelnic s pákovým uzavíratelným systémem o objemu 120 l. Pořízení nádob i svoz odpadu budou zajišťovat Hradecké služby.



Zdroj: <https://hradecka.drba.cz/z-kraje/hradecko/11080-v-hradci-se-na-zkousku-zacina-tridit-gastroodpad-patri-sem-zbytky-jidel-nebo-prosle-potraviny.html>

Rostlinné bioodpady z údržby zeleně, například posečenou travu, listí a větve, budou moci občané i nadále umísťovat do hnědých nádob pro ukládání rostlinného bioodpadu, případně je odvézt do městské kompostárny Hradec Králové.

Zdroj: <https://www.hrdeckralove.org/trideni-gastroodpadu-bude-nove-mozne-poclem-hradci/d-79935>

V době vyšších teplot od května do září budou Hradecké služby nádoby s gastroodpadem vyvážet dvakrát týdně. Od října do dubna bude svoz jednou týdně.

Zdroj: <https://www.enviweb.cz/122932>

<https://ct24.ceskatelevize.cz/praha/3361566-trideni-gastroodpadu-se-v-praze-neosvedcilo-pilotni-projekt-proto-na-konci-roku-skonci>

1.4 Žďár nad Sázavou

Ve Žďáře nad Sázavou začal od roku 2010 fungovat systém sběru biologicky rozložitelných odpadů z rodinných a postupně i z bytových domů. K 31. 12. 2015 bylo rozmístěno 983 ks biopopelnic k rodinným domům, dále bylo umístěno 131 ks biokontejnerů o obsahu 1100 l k bytovým domům, případně jako rozšíření komodity k separačním kontejnerům. Občané města dostali pro sběr bioodpadu hnědé popelnice zdarma, na základě uzavřené smlouvy s městem o bezplatné výpůjčce. Vývoz těchto kontejnerů probíhá pravidelně 1x za 14 dní od dubna do prosince. V období leden až březen 1x měsíčně. Vývoz biopopelnic je pro obyvatele města zdarma, jedná se o rozšíření kvality třídění a vše je zahrnuto v poplatku za komunální odpad.

Množství vytríděných biologicky rozložitelných odpadů se stále zvyšuje a množství komunálního odpadu se snižuje, viz následující tabulka.

Rok	BRO (t)	SKO (t)
2010	135	4 895
2011	1 471	5 550
2012	1 586	4 323
2013	1 646	4 198
2014	2 311	3 900
2015	1 753	3 720
2016	2 040	3 921
2017	1 242	3 975
2018	1 189	3 565
2019	1 121	3 662
2020	1 403	3 647

Zdroj: <https://www.zdarns.cz/mestsky-urad/odbory-uradu/odbor-komunalnich-sluzeb/odpady/bioodpady/>

Obsah nádob na BRO končí v uzavřené hale, kde probíhá další zpracování. Odpad je následně využit v bioplynové stanici nebo kompostárně.

Bioplynová stanice nemá povolení na 20 02 01 !!!

Zdroj: <https://ekocesko.cz/bioodpad-se-ve-zdaru-zpracovava-uz-12-let/>

1.5 Teplice

V zástavbách rodinných a menších bytových domů je třídění BRO rostlinného původu v provozu již řadu let. Po zavedení zákonné povinnosti třídění BRO v roce 2015 město přistavilo „plošně“ nádoby na bioodpad i do sídlišť, ale z důvodu velmi špatné kvality třídění, kdy odpad nemohl být přijímán ke zpracování v kompostárně, ale musel bohužel stejně končit na skládce, byl tento projekt opět zrušen.

Město se následně vydalo systémem dobrovolného zapojování sídlištních domů do třídění BRO. Prostřednictvím webových stránek, bytových družstev a tisku nabízí možnost přistavení hnědých bio nádob na odpad rostlinného původu k jednotlivým panelovým domům. Nádoby jsou přidělovány bezplatně, a to na vyžádání nájemníka domu. Nádoby jsou opatřené gravitačním zámekem na FAB klíč, který je při přistavení nádoby předán žadateli. Zájemci, kteří chtějí třídit BRO si následně nechají vyrobit potřebné množství kopií klíčů a nehrozí tedy ovlivnění kvality vytríděného odpadu.

Nádoba na BRO je odvětrávaná a pravidelně vyvážena 1× týdně (v zimních měsících prosinec, leden a únor 1× měsíčně). Takto vytríděný bioodpad je svážen do kompostárny, kde je následně zpracován na kompost.

BRO je možno vhazovat v sáčcích ze 100 % kompostovatelného materiálu, které jsou většinou na bázi rostlinného škrobu nebo papírové. Sáčky se vlivem UV záření, vlhkosti a mikroorganismů v optimálních podmínkách kompostárny rozloží cca za 6-8 týdnů.

Od 8. 4. 2021 se město Teplice zapojilo do pilotního projektu třídění kuchyňského odpadu, a to v 7 panelových domech s celkem 350 domácnostmi. Zapojené objekty byly zároveň vybrány záměrně z pěti různých katastrů tak, aby vznikl reprezentativní vzorek napříč sídlištní zástavbou celého města. Ve městě proběhla kampaň na

třídění odpadu a separátně individuální proškolení občanů všech bytových jednotek, kde bylo třídění kuchyňského odpadu zavedeno.

Každá domácnost obdržela od města speciální odvětrávané košíky a rozložitelné sáčky pro sběr kuchyňského odpadu, aby mohl být odpad tříděn přímo v domácnostech. K zapojeným objektům byla přistavena uzamykatelná 240 l nádoba, která je pravidelně 1× týdně svážena do místní kompostárny, kde odpad projde procesem hygienizace.

Do nádob patří:

- zbytky ovoce a zeleniny (včetně listů, slupek a natě)
- zbytky pečiva (i plesnivé)
- čajové sáčky, kávová sedlina
- skořápky z vajec a ořechů
- částečně i zbytky jídel – nikdy však ne tekuté!
- hobliny, piliny
- zbytky rostlin
- zemina z květináčů
- papírové obaly od vajec
- plevele, listy

Do nádob nepatří:

- igelitové obaly, pytle
- živočišné zbytky – maso, kůže, kosti
- exkrementy zvířat
- kmeny a větve o průměru více než 15 cm
- suť, kameny či stavební materiály

Zdroj: <https://teplice.cz/moznosti-trideni-bio-odpadu-v-teplicich/d-32390>

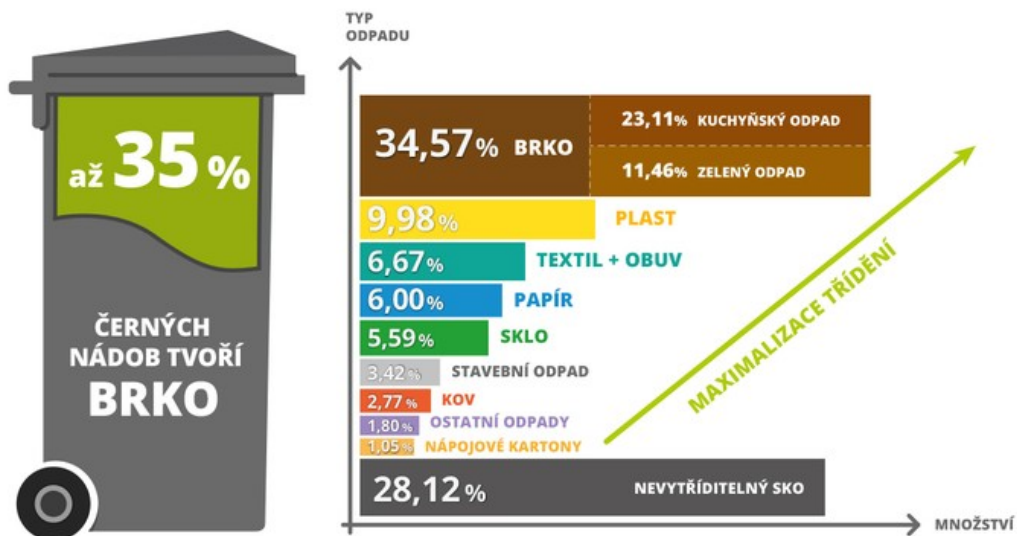
1.6 Složení směsného komunálního odpadu (SKO)

Z hlediska složení směsného komunálního odpadu (SKO) je zřejmé, že významná část biologického odpadu stále není separována, což potvrdily i analýzy SKO z různých evropských zemí, kolísá mezi 35 až 40 % bioodpadu v SKO (Německo, Rakousko). Vzhledem k následnému třídění SKO a jeho využití, nekončí tento odpad na skládce. Průměr v evropských zemích na základě 13 studií se blížil 33 % bioodpadu v SKO. Podle vývoje nakládání s odpady se Česká republika řadí přibližně k průměrným zemím také z hlediska účinnosti a produkce třídění odpadů. Studium složení SKO v Česku **Prognóza produkce odpadů a stanovení složení komunálního odpadu (TIRSMZP719) je součástí kap. 4 textu zprávy**

Lze předpokládat, že bioodpad v SKO je většinou tvořen kuchyňským odpadem. Zahradní odpad je obvykle buď separován zvlášť nebo zpracováván v domácích kompostech.

Zdroj: <http://www.odpadoveforum.cz/TVIP2021/prispevky/107.pdf>

Z fyzické analýzy odpadu zpracované společností JRK ČR ve spolupráci s INCIEN v roce 2019 vychází, že SKO obsahuje až 35 % biologicky rozložitelného odpadu.



Zdroj: <https://www.komunalniekologie.cz/info/rozdil-mezi-bioodpadem-odpadem-kuchynskym>

Také EKO-KOM realizuje rozbor smíšeného komunálního odpadu (SKO) z celé České republiky, a to každý sudý rok na základě metodiky v pravidelných čtvrtletních intervalech. V roce 2020 byla analyzována skladba 128 vzorků smíšeného komunálního odpadu pocházejícího z 15 různých lokalit. Na každé lokalitě byl odděleně analyzován vzorek ze sídlištní a venkovské zástavby a u některých větších měst i z dalších typů zástaveb (např. centrum či vilová z.). Vždy se jednalo o domovní SKO.

Výsledná skladba smíšeného komunálního odpadu z obcí je prezentována váženým průměrem, který zohledňuje počet obyvatel z dané lokality žijících v konkrétním typu zástavby a produkci SKO v dané lokalitě

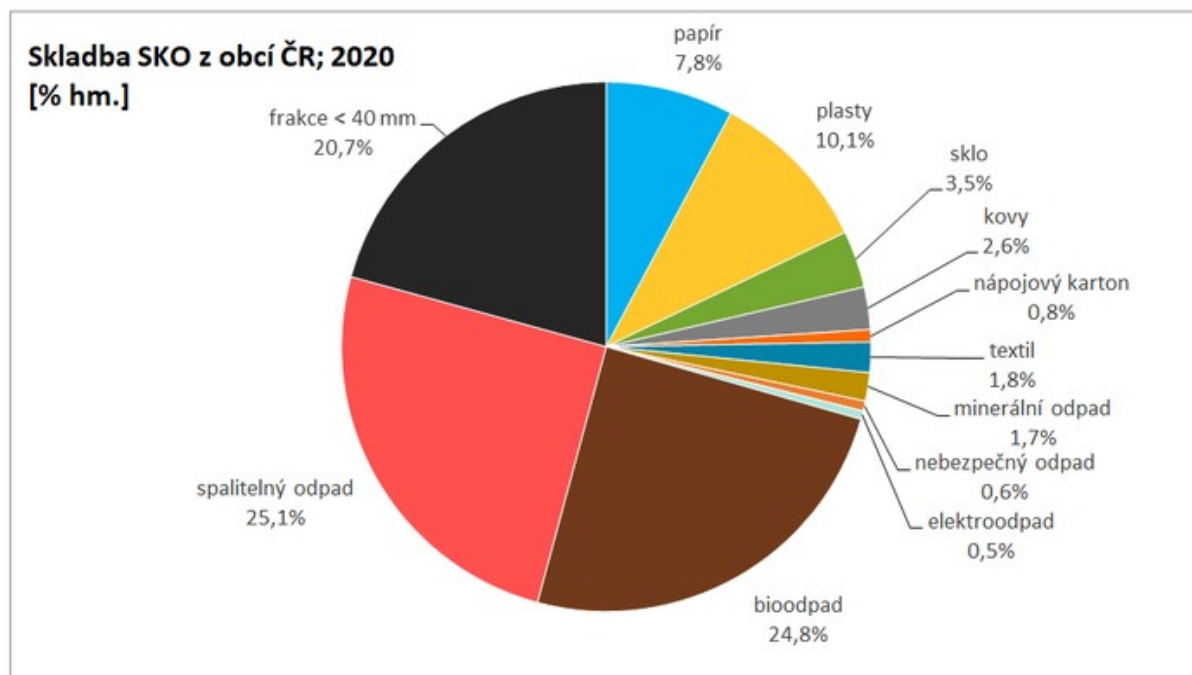
Průměrná hmotnostní skladba SKO z obcí ČR v r. 2020

Tabulka č. 4

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

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

Zdroj: EKO-KOM, a.s



Největší hmotnostní zastoupení SKO tvoří spalitelný odpad, bioodpad a podsítná frakce. Podíl biologicky rozložitelného odpadu od r. 2018 v celkové skladbě mírně poklesl (o 0,8 % hm.). Jeho značná část je ale i součástí podsítné frakce, do které se dostane především drobný bioodpad (okrojky ovoce a zeleniny, tráva apod.).

Detailní skladbu bioodpadu z SKO ukazuje následující tabulka, kdy mezi bioodpad z domácností jsou řazeny zbytky vařené stravy, prošlé potraviny, odkrojky zeleniny a ovoce, maso, kosti atd. a mezi bioodpad ze zahrad je řazena tráva, listí, veškeré zbytky rostlinného původu apod. V SKO z obou typů zástaveb končí převážně odpad z domácností.

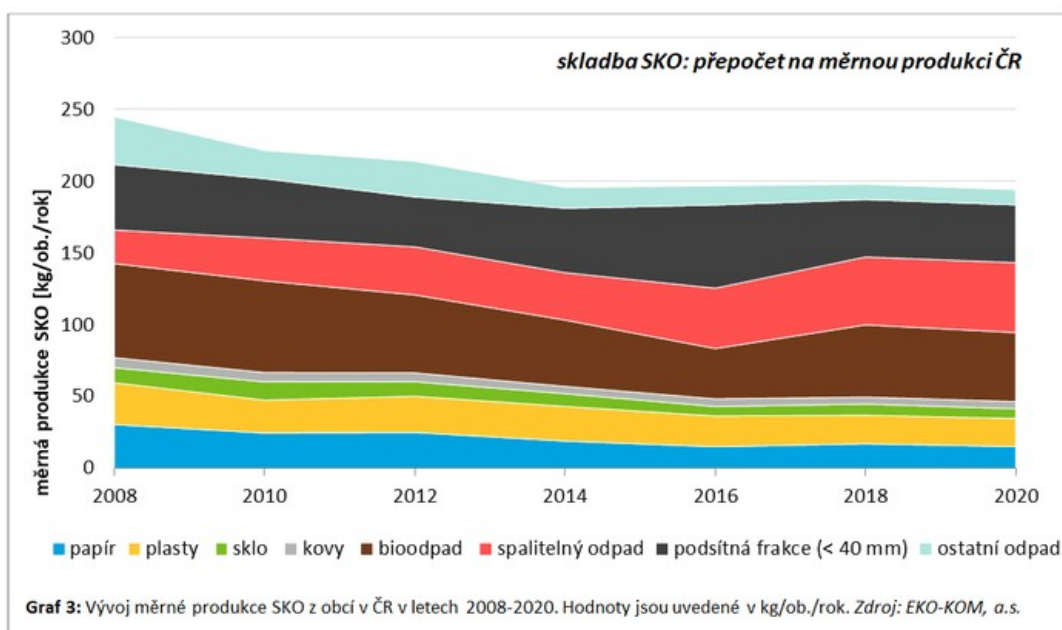
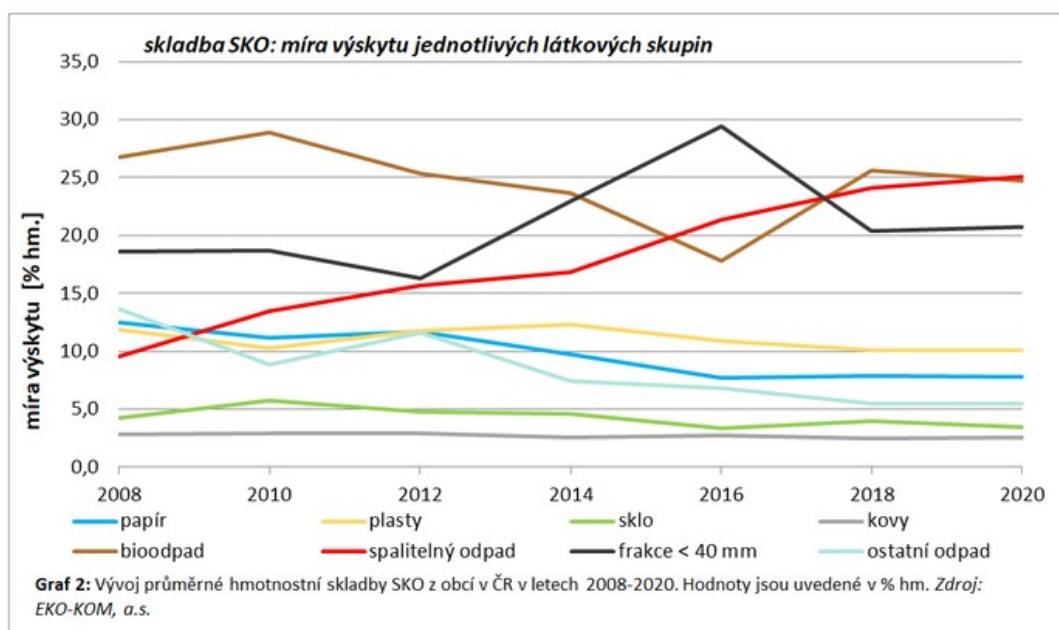
Zastoupení bioodpadu ve smíšeném komunálním odpadu ze sídlištní a venkovské zástavby

Tabulka č. 5

látková skupina	sídlištní zástavba			venkovská zástavba		
	ar. průměr [% hm.]	medián [% hm.]	sm. odch. [% hm.]	ar. průměr [% hm.]	medián [% hm.]	sm. odch. [% hm.]
bioodpad	25,7	25,3	8,2	22,7	21,4	9,0
z domácností	22,3	21,2	7,8	16,7	15,5	8,0
ze zahrad	3,5	1,9	4,1	6,0	4,1	5,8

Zdroj: EKO-KOM, a.s.

Vývoj míry výskytu hlavních materiálových skupin ve smíšeném komunálním odpadu v letech 2008-2020 ukazuje následující obrázek. Graf na obrázku zobrazuje jednotlivé kategorie odpadu (ostatní odpad zahrnuje textil, minerální a nebezpečný odpad, elektroodpad a nápojový karton) a jejich přepočtení na měrnou produkci ČR.



<https://www.komunalniekologie.cz/info/rozbor-skladby-smesneho-komunalniho-odpadu-z-obci-v-roce-2020>

1.7 Projekty a studie zaměřené na oblast třídění a zpracování biologických odpadů

1.7.1 Projekt TAČR Mendelu

V rámci projektu TAČR č. TL02000092 Podpora pro-environmentálních vzorců chování a iniciativy pro behaviorální změnu v produkci potravinových odpadů a plýtvání byl realizován experiment, během něhož docházelo k měření skutečného množství vyplývaných potravin vyhozených do směsného komunálního odpadu z

900 domácností, u kterých rozbor odpadu probíhal po celé 3 roky projektu. Sběr dat probíhal 4× ročně (jaro, léto, podzim, zima) ve 3 typech obytných zástaveb (venkovská, vilová, sídlištní).

1. Venkovská zástavba je tvořena rodinnými domy s převažujícím podílem lokálního vytápění pevnými palivy, a tedy i větší možnosti spalování odpadu v domovních topeništích, dále s možností zahradního kompostování biologického odpadu, případně i jeho zkrmování.
2. Vilová zástavba je městskou zástavbou rodinných domů a nájemních vil s etážovým či lokálním vytápěním plynem nebo elektřinou, s možností zahradního kompostování biologického odpadu. Vytápění tuhými palivy je zanedbatelné.
3. Sídlíštní zástavba – je zástavbou bytových domů s centralizovaným zásobováním teplem bez možnosti jakéhokoli využití odpadů v místě jeho vzniku.

Struktura biologického odpadu

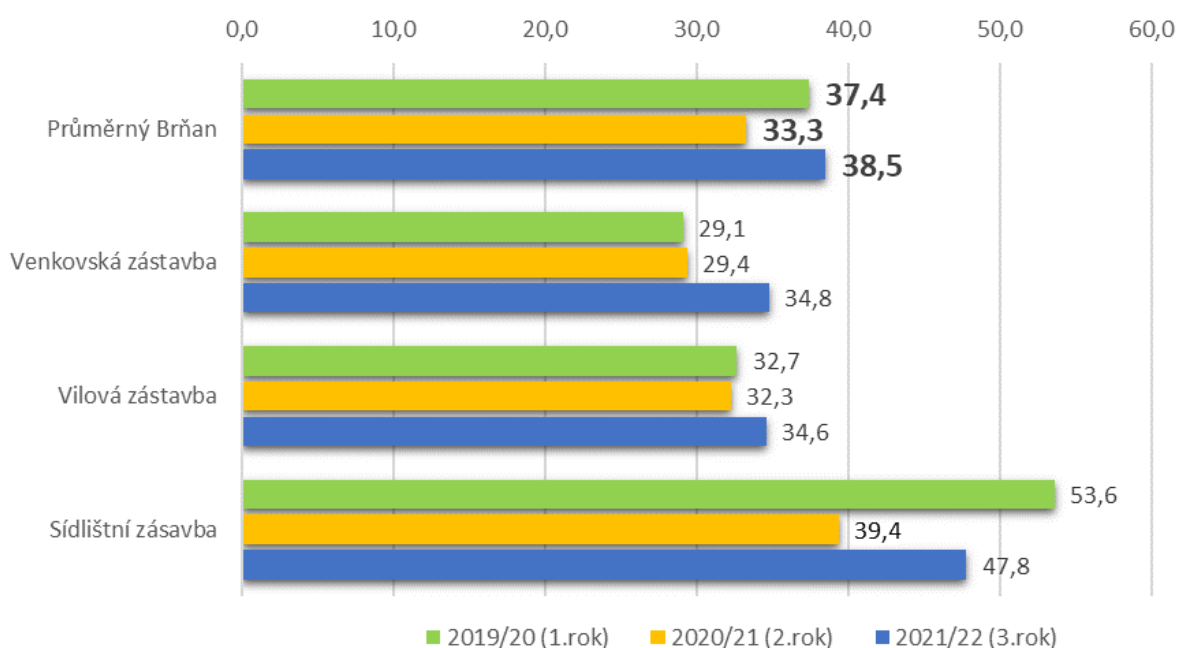
Tabulka č. 6

Kuchyňský odpad rostlinného původu**)	
Ovoce a zelenina	brambory a jiná zelenina, ovoce a houby v konzumním stavu či v rozkladu
Pečivo a jeho zbytky	chleba, housky, bagety, buchty, koláče, dorty a jiné pečené pekařské a cukrářské výrobky včetně jejich zbytků
Balená hotová jídla rostlinného původu	hotové (vařené) pokrmy (např. vařená zelenina, bezmasé polévky) určené k okamžité spotřebě včetně obalu (potravinových boxů)
Balené potraviny rostlinného původu včetně obalu	balené (neporušené) potravinářské výrobky: mouka, cukr, luštěniny (neuvařené), káva, čaj, kakao, suché a sušené plody, droždí, neuvařené těstoviny, kompoty, nakládaná zelenina, olej, ocet, protlaky, dresinky, med a sůl, vše včetně obalu
Hotová jídla rostlinného původu bez obalu	hotové (vařené) pokrmy (např. vařená zelenina) určené k okamžité spotřebě
Potraviny rostlinného původu bez obalu	potravinářské výrobky úplně nebo téměř bez obalu, výrobky z obilovin, cukr, luštěniny (neuvařené), káva, čaj kakao, suché a sušené plody, droždí, těstoviny v suchém stavu (kromě pečiva), dále med a sůl
Nezbytný odpad	slupky, skořápky od ořechů, kávová sedlina, plné kapsle do kávovarů, čajové sáčky, plátky citrusů použitých v nápojích (např. čaji), použité rostlinné oleje (včetně nádob)
Kuchyňský odpad živočišného původu**)	
Hotová jídla živočišného původu včetně obalu	hotové (vařené) pokrmy určené k okamžité spotřebě včetně obalu (potravinových boxů)
Balené potraviny živočišného původu včetně obalu	balené (neporušené) potravinářské výrobky ze živočišných tkání (např. uzeniny), vše včetně obalu
Balené maso a vejce	syrové maso (včetně ryb a mořských plodů), syrová vejce, vše včetně obalu
Balené mléčné výrobky	sýry, jogurty a další mléčné výrobky, vše včetně obalu
Hotová jídla živočišného původu bez obalu	hotové (vařené) pokrmy určené k okamžité spotřebě, úplně nebo téměř bez obalu
Potraviny živočišného původu bez obalu	potravinářské výrobky ze živočišných tkání (např. uzeniny), úplně nebo téměř bez obalu
Maso a vejce bez obalu	syrové maso (včetně ryb a mořských plodů), syrová vejce, úplně nebo téměř bez obalu
Mléčné výrobky bez obalu	Sýry a další mléčné výrobky, úplně nebo téměř bez obalu
Nezbytný odpad	nepoživatelné živočišné tkáně, tuky, kosti, střívka živočišného

	původu, skořápky od vajec, použité živočišné oleje (včetně nádoby)
Zbytky nápojů	zbytky nealkoholických i alkoholických nápojů (hmotnost bez obalu, hmotnost obalu se v konečné bilanci odčítá)
Odpad z domácností	
Rostlinný odpad z domácností	pokojevé rostliny a jejich zbytky, zvířecí krmivo rostlinného původu
Živočišný odpad z domácností	podestýlka domácích zvířat včetně exkrementů, zvířecí krmivo živočišného původu
Zahradní rostlinný odpad	tráva, listí, zbytky rostlinných tkání včetně dřeva (části kmenů, větve)

Níže prezentovaná čísla z rozborů se týkají skutečné míry plýtvání. Jedná se o čísla očištěná o tzv. nevyhnutelný odpad, kam lze zařadit například skořápky, slupky, kosti, kůže apod., které nebyly v projektu považovány za skutečné plýtvání.

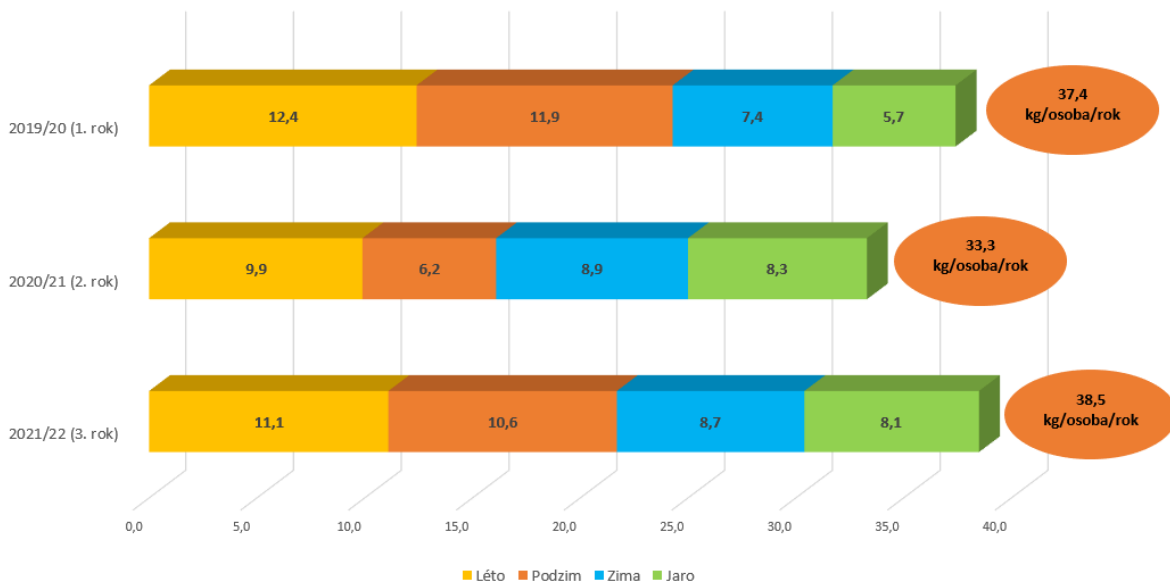
Reálné množství vyplývaných potravin v SKO v jednotlivých letech projektu [kg/osoba/rok] Obrázek č. 4



Z SKO rozborů vyplývá, že nejvíce lidí plýtvá potravinami na podzim a v létě, což může být způsobeno více faktory, jako je například vyšší teplota a větší kazivost, ale také například, větší počet dovolených a horší schopnost plánování, či přebytečná úroda, která v těchto měsících dozrává, viz. Obrázek 5.

Reálné množství vyplývaných potravin v SKO za jednotlivá roční období [kg/osoba/období]

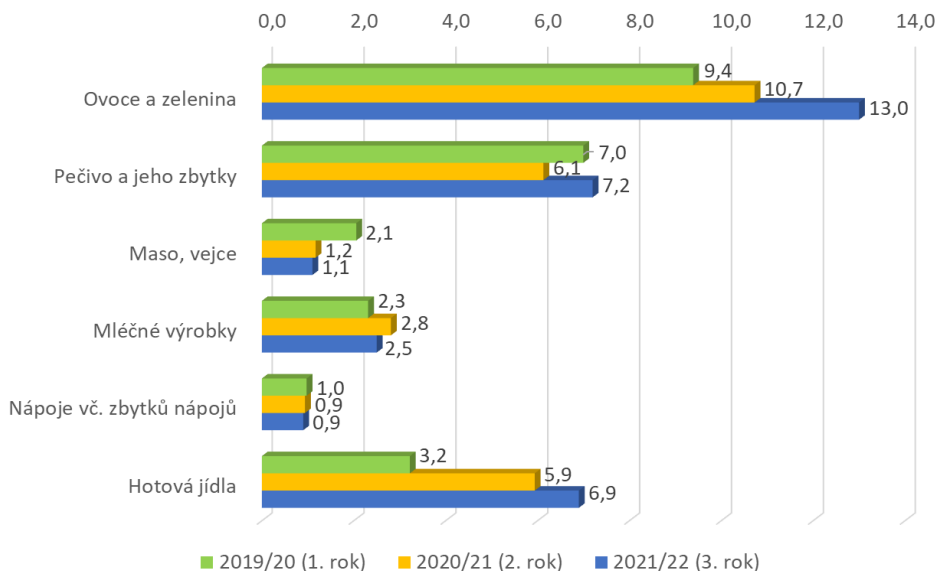
Obrázek č. 5



Nejčastěji v SKO končí ovoce a zelenina, pečivo a jeho zbytky a hotová jídla, viz obrázek č. 6. Množství potravin v odpadcích také ovlivňuje zástavba, kde je odpad sbírán. Obecně docházelo vždy k největšímu vyhazování potravin do SKO u sídlištní zástavby (vyjma podzimu 2020).

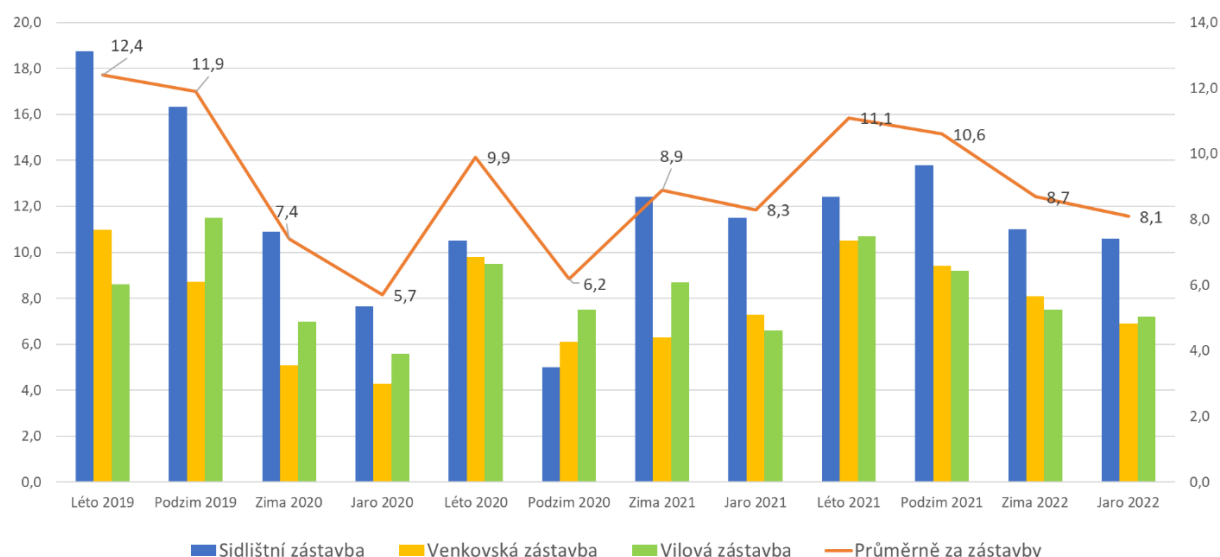
Vybrané kategorie vyplývaných potravin v SKO v jednotlivých letech projektu [kg/osoba/rok]

Obrázek č. 6



Reálné množství vyplývaných potravin v SKO dle ročních období a zástavby [kg/osoba/období]

Obrázek č. 7



Porovnání složení BRO z rodinných domů a bytových jednotek

V rámci studie byl po dobu jednoho roku sledován BRKO v 18 domácnostech. Devět z nich byly domácnosti v samostatných rodinných domech se zahradami v malých městech a obcích (méně než 5 500 obyvatel); zbylých 9 domácností byly bytové domácnosti v bytových jednotkách bez zahrad, které se nacházejí ve městech. Ve všech obcích sledovaných domácností byl provozován systém separovaného sběru odpadu (papír, plasty, sklo a kompozitní obaly).

Produkovaný bioodpad rozložitelný odpad z domácností byl rozdělen do osmi frakcí podle předpokladu specifického chování v aerobních nebo anaerobních procesech: 1) ovoce (jiné než citrusové), zelenina a pokojové rostliny, 2) citrusy, 3) pečivo, 4) nerecyklovatelný papír, 5) dřevo, 6) čajové sáčky a zbytky kávy 7) vaječné skořápky a 8) biologický odpad nevhodný pro kompostování.

Průměrná množství jednotlivých frakcí biologických odpadů z domácností (vztažena na osobu a rok)

Tabulka č. 7

Typ domácnosti	Frakce BRO								
	ovoce, zelenina, zelenina	citrusy	pečivo	papír	dřevo	káva, čajové	vaječné skořápky	nekompostovatelný odpad	CELKEM
Rodinný dům	35,1	1,6	3,8	2,1	6,9	1,9	1,9	5,2	58,5
Bytový dům	38,4	6,7	2,0	0,8	0,1	2,8	1,8	0,5	53,0

Celková průměrná produkce domácího biologického odpadu činila 58,5 kg v rodinných domech a 53,0 kg v bytech na jednoho obyvatele v roce (což odpovídá

výsledkům jiných českých i zahraničních studií), přičemž ve složení výrazně převažovalo ovoce, zelenina a rostlinné odpady.

Zdroj: Odpadové fórum 7-8 2018, ročník 19, https://www.efg-holding.cz/wp-content/uploads/2019/03/OF_07-08_2018.pdf

Hmotnostní zastoupení jednotlivých složek ve skladbě bioodpadů v průběhu roku rovněž kolísá., i když není tak významné jako v zástavbě rodinných domů. Vývoj zastoupení složek v „čistém“ bioodpadu v průběhu roku je zachycen v tabulce níže.

Materiálová skladba bioodpadů ze sídlištní zástavby po kvartálech

Tabulka č. 8

SÍDLIŠTNÍ ZÁSTAVBA					Průměrná skladba v "čistém" bioodpadu (bez nečistot) celkem* v %
Složky v partii odběru/skladba vzorku v % "čistého bioodpadu" (hm.)	jaro (4-6)/2008	léto (7-9)/2008	podzim (10-12)/2008	zima (1-3)/2009	
tráva (jemná, posekaná)		0,4 %	1,1 %	0,1 %	2,6 %
tuhé stonky rostlin, celé rostliny (zelené, suché)	9,0 %	6,7 %	19,9 %	2,9 %	10,9 %
listí			5,1 %	2,4 %	1,0 %
dřevo (hrubé větve)		0,1 %	0,4 %	1,2 %	0,5 %
odpady citrusových plodů (slupky i celé plody)	13,9 %	15,3 %	12,3 %	15,5 %	14,5 %
odpady ovoce a zeleniny běžné (slupky i celé plody)	30,5 %	47,6 %	39,8 %	57,6 %	40,4 %
vlhké pečivo	5,1 %	4,8 %	2,5 %	3,4 %	3,8 %
podestýlka, kočkolit	22,6 %	3,9 %	1,2 %	6,7 %	9,0 %
zemina	0,3 %	14,6 %	10,4 %	0,6 %	6,8 %
vlhký papír	4,6 %	2,2 %	1,3 %	4,4 %	3,3 %
zbytek (čajové sáčky, komp. sáčků atd.)	13,7 %	4,2 %	4,2 %	4,3 %	6,5 %
bio živoč. původu – nevhodná složka	0,2 %	0,1 %	0,5 %	1,0 %	0,4 %
kameny – nevhodná složka			0,6 %	0,0 %	0,1 %
velké dřevo – nevhodná složka			0,6 %	0,0 %	0,2 %
zastoupení nečistot v základním vzorku v %	0,01 %	0,02 %	0,13 %	0,59 %	0,28 %

Výsledky projektu VaV na základě experimentu anaerobní fermentace ukazují, že bioodpady z bytové (sídlištní) zástavby jsou pro anaerobní digesci lépe využitelné než bioodpady ze zástavby rodinných domů. Experiment v rámci projektu ukázal, že mají vyšší produkci bioplynu s vyšším obsahem methanu. Také je jednodušší je

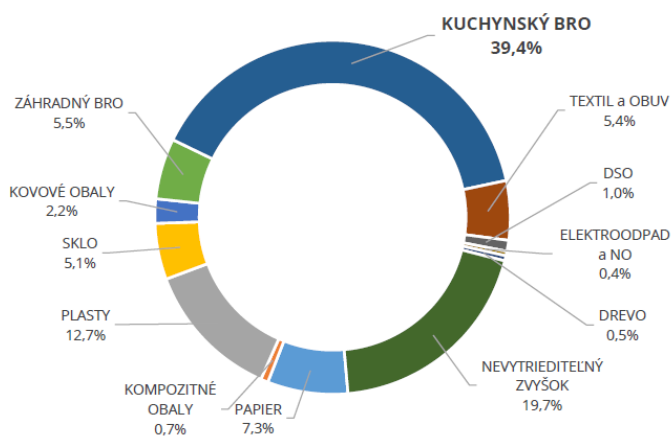
homogenizovat, protože obsahují méně tuhých stonků a dřevnatých částí rostlin. S proměňujícím se složením BRO v průběhu roku se mění i produkce bioplynu a obsah methanu v něm. Z toho vyplývá, že i výhřevnost je nižší. Kvalita digestátu je rozdílná v závislosti na složení bioodpadu, kvantita se liší minimálně.

Zdroj: Závěrečná zpráva VaV SPII2f1/21/07, Ing. Pavel Novák, ČZU, CZ BIOM, 2009

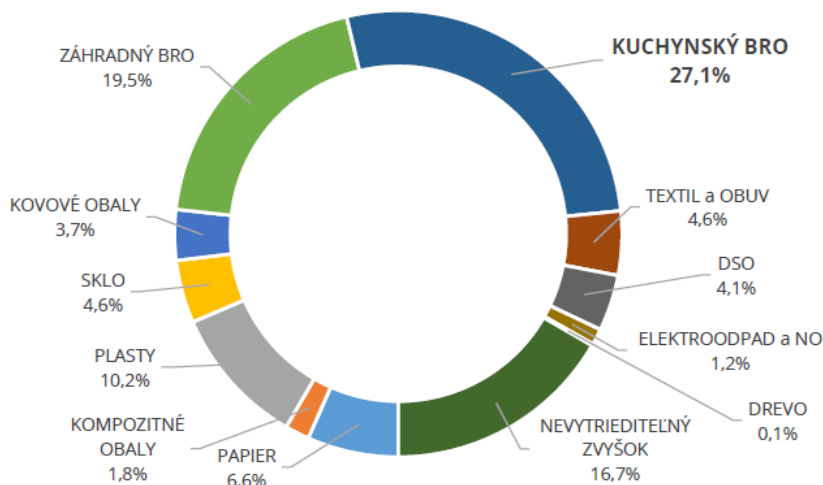
2. Zkušenosti z vybraných evropských zemí

2.1 Produkce BRO, Slovensko

Graf č. 1 Průměrné procentuální zastoupení jednotlivých složek KO ve směsném odpadu v komunitě rodinné domy (zdroj: Přátelé Země - SPZ, Incien, JRK Slovensko)



Graf č. 2 Průměrné procentuální zastoupení jednotlivých složek KO ve směsném odpadu v bytové zástavbě (zdroj: Přátelé Země - SPZ, Incien, JRK Slovensko)



Kompostováním BRKO dokáže Slovensko vyrobit kvalitní komposty, jejichž používání má pozitivní vliv na kvalitu půdy a její schopnost zajistit udržitelnou rostlinnou výrobu. Skládkováním nebo spalováním BRKO z dlouhodobého hlediska se doslovně hazarduje s kvalitou a úrodností půd, což může mít za následek ještě větší závislost na dovozu potravin ze zahraničí. Jen z domácností ročně ztrácíme v

nevytříděném BRKO více než 200 tisíc tun kompostu, což by stačilo na 20 tisíc hektarů orné půdy.

Navíc komposty mohou zcela nahradit používání rašeliny, která se získává drastickou těžbou ve vzácných stanovištích. Zhodnocováním BRKO v bioplynových stanicích můžeme vyrobit zelenou energii a snížit tak závislost ČR na fosilních palivech.

Informování obyvatel nikdy nekončí. Je třeba opakovat co nejučinnější aktivity a neuspokojit se s dosaženými výsledky. K zajištění informační kampaně, zaměřené na zvýšení tříděného sběru BRKO podle Vyhlášky č.j. 371/2015 Sb. (§ 14 odst. 14), obec zajistí:

- propagační a vzdělávací aktivity o tříděném sběru biologických odpadů,
- zajištění sběrných nádob

Analýzy směsného komunálního odpadu (SKO) v ČR poukazují na to, jaký je potenciál třídění KO. [Rozbory směsných komunálních odpadů | Odpadová poradenská \(odpadovaporadenska.cz\)](#)

Neplnění závazných cílů EU může mít za následek udělení vysokých pokut. To bude mít negativní dopad i na samosprávy a její obyvatele. Nehledě na pokuty i samotné zneškodňování a energetické zhodnocování KO je rok od roku dražší a není žádný předpoklad, že by mělo zlevnit. Důvodů je hned několik. Patří mezi ně například zvyšující se nároky na zajištění ochrany životního prostředí a zdraví lidí nebo narůstající provozní náklady. Na toto mají samosprávy většinou jen minimální dosah. Sběr a zpracování biologického odpadu z domácností, může mít pozitivní ekonomický dopad na místní samosprávy. Bioplynové stanice - anaerobní digesce BRO. Výtěžnost bioplynu z jednotlivých druhů odpadů je součástí kapitoly 4.2.3 Bioplynové stanice - anaerobní digesce BRO

Vlámsko získává 65 % své produkce obnovitelné energie z biomasy. S ohledem na ekologickou a ekonomickou přidanou hodnotu bioorganického odpadu je stále důležitější jeho zpracování. Je nutná rovnováha mezi recyklací bio-organického odpadu na kompost a použitím tohoto odpadu jako alternativního paliva nebo k výrobě zelené energie. Upřednostňuje se integrovaný přístup.

Zpracovatelské subjekty mají zařízení přizpůsobena k produkci kompostu a biomasy. Předem se vždy určuje, jak materiály nejlépe a nejučinněji zpracovat - zda jako materiál pro hnojení nebo jako energii.

Ukázka speciálních úprav na nádobách, které vedou ke zlepšení provětrávání BRKO v případě společného sběru zahradního a kuchyňského odpadu



Živočišné odpady v bioplynových stanicích podléhají degradaci, pro maximální výtěžnost a minimální úniky do ovzduší je nutné jejich rychlé zpracování, aby se maximalizovala produkce bioplynu a snížil vypouštěný CH₄. Ztráta produkce bioplynu přímo koreluje se ztrátou C.

Při sběru kuchyňského BRO je nutné pro každého obyvatele zajistit sběrovou kapacitu minimálně 250 litrů ročně. Sběrová kapacita se přitom vypočítá jako součin objemu dostupných sběrných nádob a frekvence jejich odvozu. Příklad: Pokud si určíme frekvenci vývozu 52x/ročně, tak 120-litrovou nádobu můžeme použít pro 24 obyvatel. Při frekvenci 84x/ročně pro 40 lidí a při frekvenci 104 vývozu pro 49 lidí.

Příklad 1:

Nakládání s BRKO v zástavbě rodinných domů – kuchyňský BRO a zahradní BRO si kompostují domácností svépomocí – formou domácího kompostování

Nakládání s BRKO u malých bytových domů se zahradami nebo pozemky se zelení rostlinný i kuchyňský odpad si kompostují formou komunitního kompostování

Příklad 2:

Nakládání s BRKO v zástavbě rodinných domů – kuchyňský BRO včetně živočišné složky se sbírá s frekvencí minimálně 1x za 7 dní v režimu „door to door“ do malých košíků s kompostovatelnými kapsami; zahradní BRO si kompostují domácností svépomocí – formou domácího kompostování

KBV –zahradní BRO si kompostují domácností svépomocí – formou domácího kompostování

Nakládání s BRKO u malých bytových domů se zahradami nebo pozemky se zelení rostlinný i kuchyňský odpad kuchyňský BRO (včetně živočišné složky) se sbírá s frekvencí minimálně 1x za 7 dní v režimu „door to door“ do malých košíků s kompostovatelnými kapsami a zahradní BRO si kompostují formou komunitního kompostování

Příklad 3

Nakládání s BRKO v zástavbě rodinných domů - kuchyňský BRO a zahradní BRO se ukládá do odvětrávaných nádob o objemu 120 až 240 litrů, které jsou vyváženy ode dveří ke dveřím; obec nezajišťuje interiérové nádoby

Nakládání s BRKO u malých bytových domů se zahradami nebo pozemky se zelení rostlinný i kuchyňský odpad se ukládá do odvětrávaných nádob o objemu 120 až 240 litrů, které jsou vyváženy ode dveří ke dveřím; obec nezajišťuje interiérové nádoby

Příklad 4

Nakládání s BRKO v zástavbě rodinných domů – kuchyňský BRO (včetně živočišné složky) se v domácnostech sbírá do malých košíků s kompostovatelnými kapsami; po naplnění košíku se kuchyňský BRO vynáší v kapse do 120- až 240-litrových upravených nádob, které stojí v bezprostřední blízkosti bytových domů

Nakládání s BRKO u malých bytových domů tento systém nelze aplikovat

Příklad

Nakládání s BRKO v zástavbě rodinných domů – tento systém nelze aplikovat

Nakládání s BRKO u malých bytových domů kuchyňský BRO (včetně živočišné složky) se v domácnostech sbírá způsobem, který si obyvatelé sami zvolí; vytříděný kuchyňský BRO vynáší se do nádob o objemu 660 až 1100 litrů, které stojí na stanovištích s ostatními nádobami

Slovensko

Biofermentory, linka na zpracování bioodpadu [Linky na zpracování BRKO a bioodpady - Biofermentory](#)

Technologická linka firmy Green machines a.s. System Organic waste technology pro zpracování BRO a BRKO. Živočišného materiálu BRO, BRKO, a dalších odpadů jako jsou odpady z jatek potravinářských provozů jídelen restaurací a hotelů atd. včetně materiálu z hnědých „biopopelnic“. Technické řešení linky je navrženo do extrémních podmínek a z nejvyšších zátěží pro trvalý chod 24 h. S odpady BRO a BRKO lze zpracovávat i suroviny rostlinného původu Vzhledem, na specifické vlastnosti vstupního materiálu BRKO a BRO. Kde největší problém tvoří balené odpady (potraviny atd.) Je linka řešená technicky tak aby separovala veškerý nežádoucí balast a dosahovala vysoké čistoty výstupní hmoty pro následné využití v provozech BPS. K lince je možné následně doplnit hygienizační zařízení dle požadavků konečného zákazníka. Možnost využití na BPS, provozu jatek, atd. Vstupy mohou být ve formě tvrdého, tuhého nebo tekutého odpadu, také kusové a pastovité, organické nebo rostlinné. Materiál může obsahovat obaly a kovy, igelit polyester atd.

Vstupní suroviny viz [Technologie zpracování BRKO a BRO. odpadu pro využití a rozšíření BPS \(biofermentory.sk\)](#)

[Budú kompostárne a bioplynky súťažiť o bioodpad? Odborníci sú skôr za spoluprácu – euractiv.sk](#)

Od ledna 2023 přestala platit výjimka i pro Bratislavu a Košice, které ji získaly, protože neměly na svém území zařízení na energetické zhodnocení odpadu (ZEVO). Obě města ale už se sběrem začala. Sběr kuchyňského odpadu také přináší dotazy na způsob nakládání s těmito odpady. Možnosti jsou dvě – kompostárna nebo bioplynová stanice, potřeby jednotlivých zařízení jsou ale různé, např. co se týká výtěžnosti bioplynu.

V kompostárnách se z bioodpadu stane kompost, který je možné použít např. v zemědělství (zahradách a sádkách) nebo při úpravě parků a hřišť, případně pro rekultivaci skládek. Způsob využití je dán kvalitou kompostu, tj. jeho zařazení na základě výsledků testování do příslušných kategorií. Zejména pro použití v zemědělství bývají stanoveny přísné limitní koncentrace dané legislativou. V

bioplynové stanici se z odpadu vyrobí bioplyn nebo biometan. Zbytkovým produktem výroby je digestát, který je možné použít jako hnojivo nebo ho „dokompostovat“. Obě řešení mají svá pozitiva a negativa.



Část odborné veřejnosti v této souvislosti [tvrdí](#), že kompost obsahující živočišnou složku není možné aplikovat do zemědělské půdy, a proto je tyto odpady vhodnější předat do bioplynové stanice nebo dokonce spálit v ZEVO. Oponenti deklarují, že pokud výsledný produkt splní nastavené kvalitativní parametry, není důvod jeho využití v zemědělství odmítat. Slovenská bioplynová asociácia (SBA) uvedla potřebu symbiózy a spolupráce bioplynové stanice a kompostárny při zhodnocování bioodpadu.

Dánsko [Residual waste and food waste - Odense Renovation English \(odensewaste.com\)](http://odensewaste.com)

Itálie – Miláno

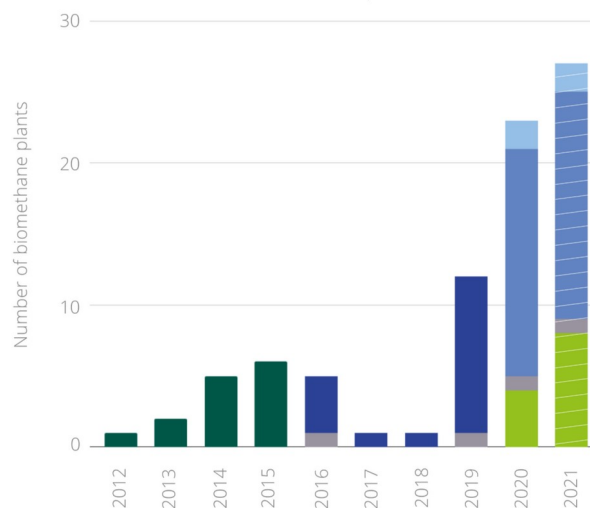
Každá domácnost obdržela odvětrávaný (děrovaný) kuchyňský koš o objemu 10 l spolu s ruličkou 25 kompostovatelných pytlů vyrobených z bioplastu, které jsou certifikované podle mezinárodní normy EN13432 (Požadavky na obaly využitelné ke kompostování a biodegradaci). [Miláno na cestě sběru a využívání gastroodpadu – EURACTIV.cz](#)

Další nové pytle si mohou lidé zakoupit v obchodech nebo použít kompostovatelné nákupní tašky, které jsou dostupné v italských supermarketech. Je nutné poznamenat, že v Itálii je zákaz prodeje nekompostovatelných plastových sáčků na jedno použití, a lze prodávat pouze kompostovatelné nebo opakovaně použitelné nákupní tašky.

Jakmile domácnost sáčky naplní, je potravinový odpad shromažďován ve 120litrových nádobách na bioodpad. Ty pak správce nemovitosti nebo úklidová služba dvakrát týdně v den sběru brzy ráno vyveze před dům.

Do domácích košů lze sbírat všechny kousky jídla, vařené nebo nevařené. Kromě ovoce, zeleniny, masa, ryb, kostí a dřevěných odřezků lze sbírat i papírové ručníky, anebo ubrousky znečištěné potravinami.

V Itálii v posledních letech postavili téměř 30 nových biometanových stanic, z nichž většina běží na bioodpad. Výroba biometanu v Itálii je podporována italským nařízením o biometanu, přičemž v nadcházejících letech lze očekávat mnoho těchto dalších zpracovatelských zařízení



Belgie

V Belgii začala výroba biometanu teprve nedávno. První továrna na biometan v Belgii běžící na bioodpad z domácností a byla široce využívána jako demonstrační zařízení. Ve Flandrech mají kompostovací zařízení stále větší zájem investovat do fermentoru jako předúpravy v procesu kompostování.



Příklady potravinového odpadu: rýže, těstoviny, sýr, zelenina a ovoce (syrové, vařené, slupky), čajové lístky, kávová sedlina (s filtry a sáčky), ryby, maso, uzeniny a kosti, chléb a koláče, omáčky a tuky



Slovinsko

Bioodpady ve Slovinsku [Biowaste | JP VOKA SNAGA](#)

JP VOKA SNAGA je příkladem veřejného orgánu pro nakládání s odpady a snížení plýtvání potravinami.



Bioodpad se ukládá do hnědé popelnice, a to platí jak pro ukládání kuchyňského, tak zeleného zahradního odpadu. Mohou obsahovat: všechny druhy zeleninového a ovocného odpadu; vaječné skořápky; kávové sáčky a filtrační sáčky; zkažené jídlo; zbytky vařených jídel a shnilé ovoce (každý občan vyhodí ve Slovinsku 82 kg potravin ročně), ale také ubrusy, papírové ručníky a papírové tašky, řezanou zeleň, trávu a listí; starou použitou půdu, květiny a plevel; podestýlku malých živočichů živicích se rostlinami; a dřevěný popel.

Bioodpad se sbírá do papírových, biologicky rozložitelných polyetylenových nebo biologicky rozložitelných pytlů (z kukuřičného nebo jiného rostlinného škrobu). Vzhledem k tomu, že tyto pytle jsou 100% rozložitelné působením tepla a světla, lze kuchyňský bioodpad takto ukládat do hnědé popelnice. V případě ukládání listí, plevelu a dalšího zahradního odpadu je možné je sypat do hnědé popelnice bez použití pytlů.

Bioodpad je zpracováván v závodech a zařízeních např. RCERO Ljubljana, kde lze ročně zpracovat přes 21 000 tun bioodpadu. Za použití nejmodernější technologie se vyrábí kompost nejvyšší kvality zvaný Rastko, který lze použít k hnojení zahrad a polí.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 ze dne 21. října 2009 o **hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu** a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě, a o zrušení nařízení (ES) č. 1774/2002 (nařízení o vedlejších produktech živočišného původu) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/AUTO/?uri=u:TOC>

Nové technologie, které jsou dnes vyvíjeny, nabízejí výhodné způsoby výroby energie na základě vedlejších produktů živočišného původu nebo zajištění

bezpečného neškodného odstranění těchto produktů. Bezpečné neškodné odstraňování vedlejších produktů živočišného původu může být prováděno na základě různých metod jejich bezpečné izolace na místě a zavedených způsobů jejich neškodného odstraňování a také na základě povolených zpracovatelských parametrů spolu s novými normami, které získaly kladné hodnocení. Aby byl zohledněn vědecký a technický pokrok v této oblasti, měly by být tyto technologie povoleny jako alternativní metody pro neškodné odstraňování nebo využívání vedlejších produktů živočišného původu v celém Společenství. Jestliže byl určitý technologický postup vyvinut soukromým subjektem, měla by být před udělením takového povolení předložena žádost, kterou zkontroluje příslušný orgán a posoudí Evropský úřad pro bezpečnost potravin, s cílem zajistit, že je provedeno zhodnocení potenciálu na snížení rizika daného postupu.

Potravinový odpad musí být před vhozením do kontejneru uložen do pytlů, zavázaných na uzel. V této nádobě nesmí být jiný odpad, jako je papír (zbytkový odpad), rostliny v květináčích a zahradní odpad (patří do kompostárny).

Potravinový odpad se přeměňuje na bioplyn, který lze využít jako palivo nebo k výrobě elektřiny a tepla. Zbytky z bioplynové stanice jsou rozmetány na zemědělskou půdu jako hnojivo. Tímto způsobem využíváme jak energii, tak živiny obsažené v potravinovém odpadu.

Rakousko

V Rakousku dojde k výraznému omezení přeprav odpadů po silnici, od roku 2026 ho bude možné vozit jen 100 kilometrů.

Nákladní dopravce rakouských spolkových drah ÖBB Rail Cargo Group (RCG) vidí potenciál v novém byznysu přeprav, který se zatím děje hlavně po silnici. Rakouský parlament v novém zákoně o odpadech schválil nové podmínky pro přepravu odpadů. Od roku 2023 nebude možné nakládky odpadu o hmotnosti více než 10 tun vozit po silnici při vzdálenosti nad 300 kilometrů, postupně se bude tato hranice snižovat až na 100 km v roce 2026. Železnice se nabízí jako nejvhodnější varianta.

Podle dopravce má velká část odpadu vytvořeného v Rakousku potenciál přesunout se na železnici. RCG odhaduje, že zhruba 80 % ze 72 milionů tun odpadu ročně vytvořeného v Rakousku by mohlo namísto silnice putovat po železnici. „Přeprava po železnici je čtyřicetkrát šetrnější k životnímu prostředí než po silnici,“ uvedl dopravce. Důvodem je i to, že rakouská železnice je v elektrické trakci takřka výhradně poháněna elektřinou z obnovitelných zdrojů, zejména vody.

Zkušenost s odpady na železnici má i česká společnost ČD Cargo. Do Mostu aktuálně [vozí například odpad po tornádu na Jižní Moravě](#). Pro železniční dopravce může jít v době očekávaného odklonu od přepravy uhlí o zajímavou alternativu, jak své kapacity využít. [Rakouské dráhy láká nový byznys: odpady. Stát omezil jejich přepravu po silnici - Zdopravy.cz](#) 25 Lis 2021

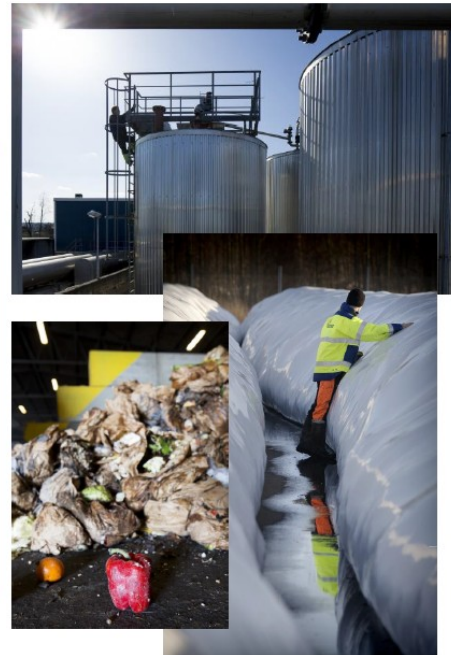
[Bio-Müll - Trennung, Sammlung und Kompostierung \(wien.gv.at\)](#)

Švédsko

Švédský cíl, že do roku 2023 bude nejméně 75 % potravinového odpadu vytříděno a biologicky zpracováno, aby se recyklovaly živiny. V reakci na to představil Linköping v roce 2012 systém sběru „zelených sáčků“. → Obyvatelé sami třídí potravinový odpad do zeleného pytle, který se vhazuje do stejného kontejneru jako ostatní domovní odpad. → Používá se stejný sběrný systém (nejsou potřeba žádné zásadní změny) → zelené pytle jsou separovány od zbytku odpadu pomocí optického třídícího stroje. → Potravinový odpad ze zelených vaků je pak tráven spolu s dalšími substráty a stává se bioplynem a biohnojivem. Tento koncept je nyní rozšířený ve Švédsku:

Looking back: composting vs AD

2007	2021
<p>Composting food waste</p> <ul style="list-style-type: none"> > 24 plants approx. 114 000 tonnes <p>AD of food waste</p> <ul style="list-style-type: none"> 15 plants approx. 53 000 tonnes 	<ul style="list-style-type: none"> Composting food waste 4 plants approx. 8 000 tonnes <ul style="list-style-type: none"> AD of food waste 27 plants approx. 410 000 tonnes

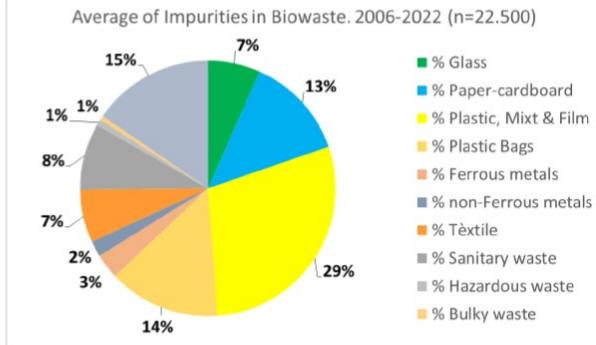
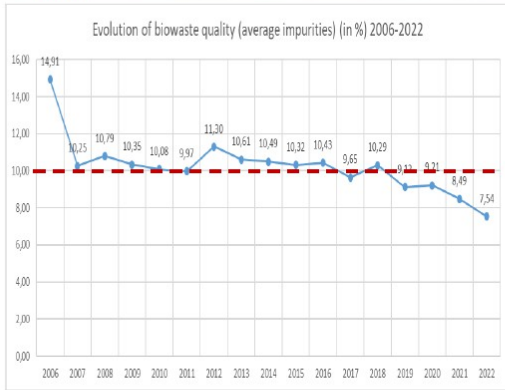


 AVFALL SVERIGE

Španělsko

- **Biowaste (typology)**
 - Leftovers from food and food preparation, plant and animal origin, fresh or cooked (32%)
 - Green waste (4%)
- **Characteristics of Biowaste**
- **Amount of Biowaste (36%)**
 - Potential ~1,200,000 T/year
 - Distribution between Separate Collection of Biowaste & Residual Waste

Biowaste Quality Traceability (2005-2022)



--- Target: < 10 % impurities

Average Impurities (2021): 8.5 %

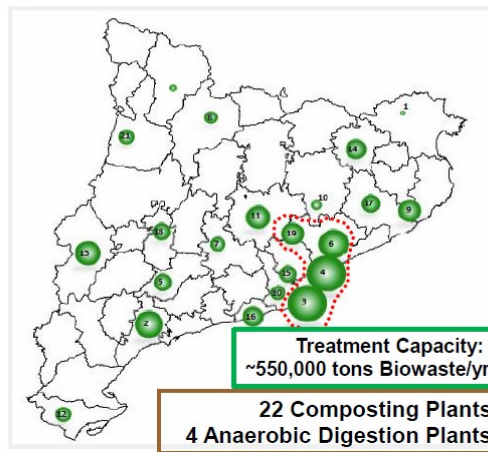
Separate Collection & Treatment of Biowaste

Separate Collection of Biowaste

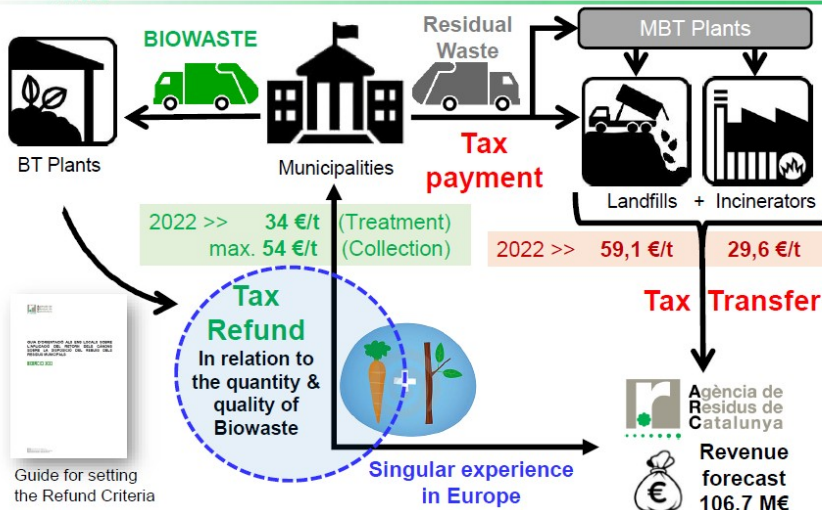
- Practically all the municipalities in Catalonia have implemented the separate collection of bio-waste.
- The biowaste separate collection service covers 95% of the population and the rest of the population, 5%, has access to home-composting.
- 465 municipalities manage their biowaste through home and community composting.

COMPOSTING	In relation to Biowaste Separate Collection	Number of Municipalities	Number of Composters
Home Composting	Complementary use	303	21,201
	Exclusive use	166	6,873
Community Composting	Complementary use	95	413
	Exclusive use	95	513
		465	29,000

Biological Treatment of Biowaste



Environmental Taxation on waste

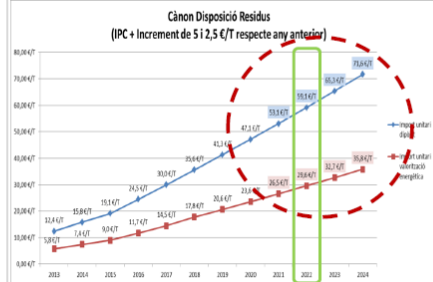
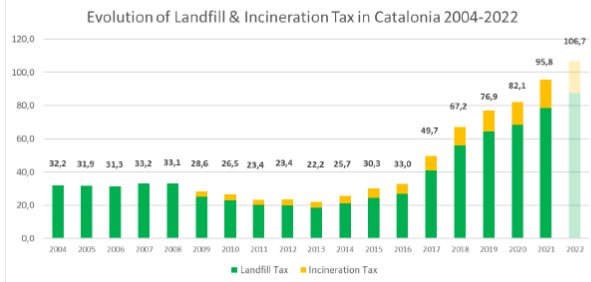


LANDFILL
Average Fee: 52,0 €/T
Tax 2022: 59,1 €/T
TOTAL = 111,1 €/T

Incinerator
Average Fee: 70,0 €/T
Tax 2022: 29,6 €/T
TOTAL = 99,6 €/T

In 2035, in order to achieve EU targets, the overall charge (fee + tax) to enter the landfill should reach between €130/T and €150/T

Tax Rate (€/T)	2004-2008	2009	2010	2011	2012-2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LANDFILL TAX	10	10	10	12	12,4	15,8	19,1	19,1	30	35,6	41,3	47,1	53,1	59,1
INCINERATOR TAX	---	5	5	5,5	5,7	7,4	9	9	14,5	17,8	20,6	23,6	26,5	29,6



Overall revenue 2004-2022: 853 M €
 Overall refunded Tax 2004-2022: 819 M€ (96%)

Expected TAX increases

Challenge-1

Advance in "efficient" separate collection systems in large cities and in municipalities with high density in order to achieve the European targets



Challenge-2

Keep improving the quality of biowaste, always promoting the separate collection with a compostable bag, and achieving less than 5% of impurities



Challenge-3

Increase in 10 years the biological treatment capacity by around 400,000 tons of biowaste, with a vision of decentralized management and km 0



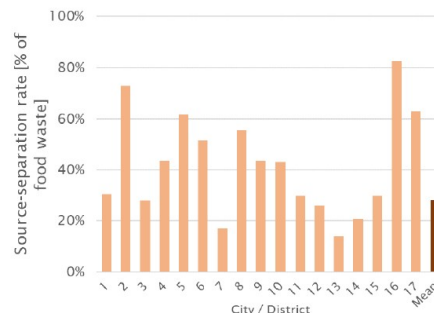
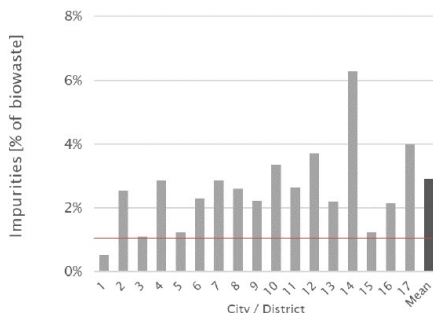
Challenge-4

Facing the appearance of biodegradable / compostable materials and products (packaging or not) in the collection and treatment of biowaste



Německo

Food waste separation rate and impurities



Amendment of Biowaste Ordinance⁸ (2022): Plastic impurities >1% in biowaste at treatment site

GREEK policies and targets

- Law 4042/2012 : sets biowaste definition and specific targets for bio-waste collection** such as: (a) separate collection, at least 10% of the total quantities produced until 2020 and (b) introduction of a landfill tax for bio-waste disposed of without pre-treatment, starting in 2014 at 35 €/t – annually increasing by 5 €/t – maximum 60 €/t
- Law 4555/2018 sets municipalities responsible for the implementation** including the setup and implementation of bio-waste separate collection, treatment, etc., and sets the official Unions (FODSA) responsible for the overall implementation
- Law 4609/2019 : establishes the financial contribution** of the official Unions (FODSA) to circular economy actions and initiatives (including bio-waste)
- National Waste Management Plan (NWMP) 2020-2030: Set up separate bio-waste collection schemes by 31 December 2022 and foreseen** to increase the re-use and recycling to at least 55% by weight by 2025 and 60% by weight by 2030, to minimize landfill to 10% of the generated MSW by 2030, to develop separate collection of new waste streams, screening at the source, promotion of the principle "Pay As I throw" and also the strengthening and upgrading of the Recyclable Materials Sorting Centers (KDAU).
- LAW 4819/2021 – Article 20 for Food waste:** Sets priorities for food waste prevention and management, by reducing materials and products unsuitable for consumption or processing through donations and redistribution, by use food waste as feed or reprocessing into products, for fertilizer/soil conditioner in agriculture or for energy production through biogas; incineration with energy recovery, (f) disposal, such as incineration or landfilling

PREFECTURE OF ATTICA – MUNICIPALITIES

- Last year in 2021, there was an increase in Sorting at the Source (SPP) by 45,000 tons compared to 2020.
- In total, 700 tons were collected per day, of which 596 tons are recyclable and 104 tons of biowaste.**
- Recycling per inhabitant and year in Attica increased from 55 kg in 2020 to 67 kg in 2021.
- The increase is greater in bio-waste. From 12 to 19 kg per inhabitant and year and smaller in recyclable materials from 43 to 48 kg per inhabitant and year.



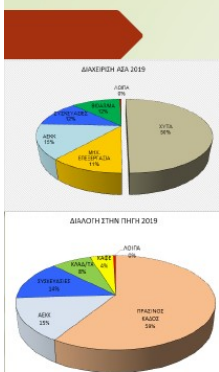
The largest **integrated bio-waste management plan** in the EU, with a **total budget of 100 million euros**, is being implemented today in Attica, while in 2022 more than 15 decentralized units will be auctioned throughout the Region.

In 66 municipalities of Attica, members of the Unified Association for waste management (ESDNA), **200 brown garbage trucks and 39,200 bins will have been distributed by the end of 2022** to better organize the collection of biowaste.

- According to the new NWM-ESDA plan 2020-2030** Generated waste's composition is 5,523Mtn/yr.
 - The **44.3% of the produced municipal waste consist of bio-waste**, 22.2% of paper & cardboard, 13.9% of plastics, 3.9% of metals, 4.3% of glass and 11.4% of the rest recoverable materials, and non-recoverable materials.
- Therefore, there is a considerable potential of bio-waste, equal to 2.45 Mtn/yr.**
- At present, the quantity of bio-waste in Greece is only at 5.7% (0.14 Mtn/yr.), the recycling rate is 0.28Mtn/yr. and the recovery is 0.33Mtn/yr., meaning that there are 1.87 Mtn/yr. are buried to landfill instead of their exploitation

Other best Practices –Vrilissia the champion

- Vrilissia has implemented first a program for three years where:**
 - 1,000 tons are collected annually from the 300 special bins that have been placed in homes and shops.
 - Another 100 tons of organic waste are collected from the municipality's public market.
 - This quantity of 1,100 tons is less than that of Athens but concerns a population of only 35,000 inhabitants that produces a total of 14,000 tons of mixed waste.
 - In other words, Vrilissia uses 8% of its garbage with composting, while Athens 0.47%...
 - In the total recycling with sorting at the source, recyclable materials and biowaste, the first place is occupied by the Municipality of Vrilissia with a total recycling rate of 35.4%.
 - In the separate collection of recyclable materials, without bio-waste,
 - the Municipality of Vrilissia is also first, with a percent-age of 23.1%,
 - second is the Municipality of Paiania with a per-centage of 18.7% and
 - third is the municipality of Penteli with a percentage of 16.2%.
 - In the category of total recovery of materials, recyclables and biowaste, the first municipality is again the Municipality of Vrilissia with a total recovery rate of 30.4%.



Door to Door - I Win as I Recycle" / A 'LIFE-EBP' development of multiple uses products from municipal bio-waste:

Gradually increase the quantity and quality of the recyclable materials. Identify those who recycle the most, with environmental and economic benefits, resulting from the reward system in the local market, reduction of municipal fees to those who actively participate in the program and drastically reduce the production of their mixed waste. It is also expected to operate a model mobile unit for the treatment of garden and food (bio) waste, with supply from pre-sorted organic material of housewives and grocery stores and restaurants; The collaboration with Agricultural University of Athens shall promote evaluation of the possibility of utilizing the produced bio-product in the international market.

Portugalsko

RECOLHA PORTA-A-PORTA
Porto

RECOLHA SELETA DE RESÍDUOS PORTA-A-PORTA

segunda	terça	quarta	quinta	sexta	sábado	domingo
RESÍDUOS RECORRETORES	PLÁSTICO E PAPELO	RESÍDUOS RECORRETORES	RESÍDUOS RECORRETORES	PAPEL E CARTÃO	VERDE (com 13 dias)	

Horário de Recolha de Segunda à Sexta: 08:00h às 20:00h

Horário de Recolha de Sábado: 07:00h às 14:00h

Horário de recolha de resíduos porta-a-porta:
Segunda a sexta-feira - das 08:00h às 20:00h (a recolha não se realizará após o horário das 18:00h do mesmo dia).
Sábados - das 07:00h às 14:00h (a recolha não se realizará após o dia 14:00h).

VANTAGENS DESTA RECOLHA PORTA-A-PORTA

Biowaste strategy



Composting Plant : Main data from 15 years of activity

- Over 334,000 tons of Food Waste
- Over 313,000 tons of Green Waste
- About 133,000 tons of compost
- Over 50,000 tons avoided CO₂ eq emissions

Literatura – projekty EU

1. Název: Guidance for separate collection of municipal waste

Kontrakt: N° ENV/B.3/FRA/2017/005

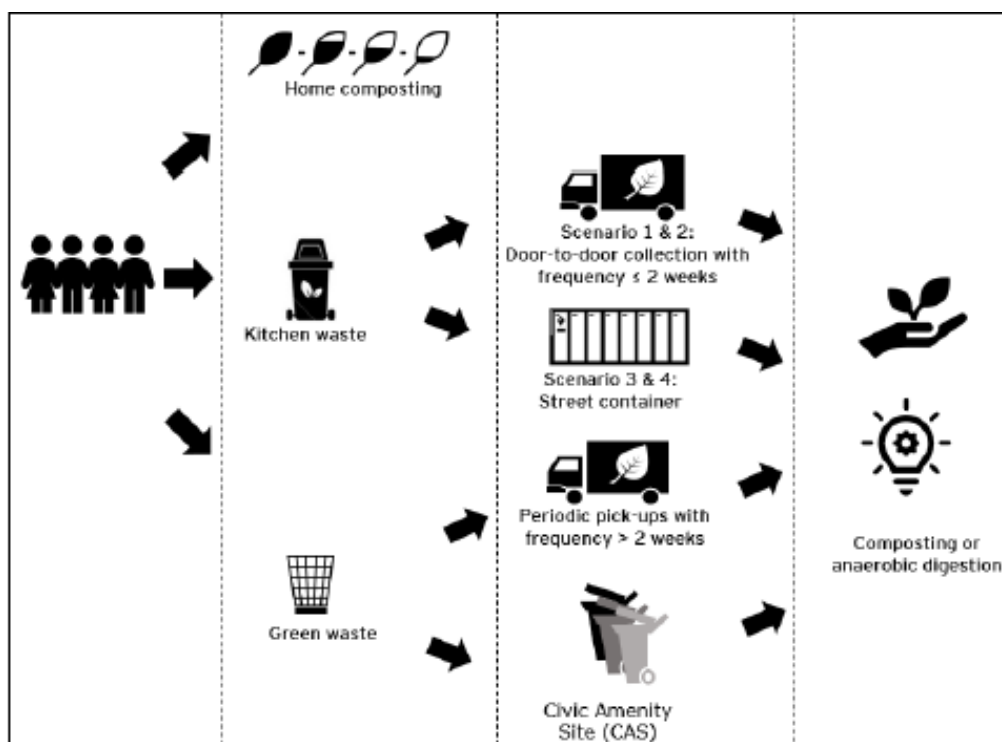
Zpracovali: EY, PlanMiljø, ACR+, RWA and Öko-Institut

Autoři Maarten Dubois, Edward Sims, Tim Moerman, David Watson, Bjorn Bauer, Jean-Benoît Bel, Georg Mehlhart

Zadavatel: EUROPEAN COMMISSION Directorate-General for Environment Directorate B - Circular Economy and Green Growth Unit B3 - Waste Management and Secondary Materials European Commission B-1049 Brussels

Tento pokyn (příručka) se zaměřuje na tříděný sběr komunálního odpadu. Přezkoumává povinnosti EU stanovené rámcovou směrnicí o odpadech 2008/98/ES ve znění směrnice 2018/851 (revidovaná rámcová směrnice o vodě) a určuje osvědčené postupy pro její implementaci. Revidovaná rámcová směrnice o vodě si klade za cíl zlepšit množství a kvalitu zdrojů vhodných k opětovnému použití a recyklaci podporou tříděného sběru odpadu. S cílem podpořit členské státy při transponování směrnice EU do vnitrostátních nebo subnárodních právních předpisů, obsahuje pokyny pro výklad právních požadavků. Konkrétněji se zaměřuje na povinnosti týkající se odděleného sběru a odchylky, kterých se lze dovolávat. Cíle předložené revidovanou rámcovou směrnicí o vodě jsou ambiciózní. Průměrná míra recyklace komunálního odpadu usiluje o cíle opětovného použití a recyklace ve výši 55 %, 60 % a 65 % do roku 2025, 2030, resp. 2035. K provedení směrnice a úspěšnému dosažení cílů bude v celé Evropě zapotřebí značného úsilí, viz obr. 1.

Obrázek 1 Recyklační systém



Sběr a materiálové toky bioodpadu z domácností

2. Název: A DECentralized management Scheme for Innovative Valorization of urban biowaste

Kontrakt: Grant ID: 689229

Zpracovatel: Institut National De Recherche Pour L'agriculture, L'alimentation et l'environnement, Francie

Zadavatel: EU – databáze Cordis

Doba řešení: 2016 – 2021

Rostoucí urbanizace zvyšuje potřeby měst po energii a potravinách, přesto velká část potravin ve městě končí jako odpad. Výzkum EU tuto smyčku uzavřel místním a udržitelným přeměnou odpadu na energii a organické produkty pro městské zemědělství. Lidé ve městech produkují velké množství pevného odpadu a bohužel množství odpadu, které každý člověk vyprodukuje, roste ještě rychleji než počet lidí ve městech, což vytváří problém sněhové koule. Organický odpad tvoří více než 34 % pevného komunálního odpadu v Evropě. Projekt DECISIVE financovaný EU vyvinul decentralizovaná řešení pro nakládání s biologickým odpadem, která produkují místní energetické a organické produkty včetně hnojiv a biopesticidů pro použití na městských nebo příměstských farmách.

„Městský bioodpad – což je především potravinový odpad – je výzvou pro nakládání s odpady i příležitostí díky energetickému a agronomickému potenciálu jeho vysokého obsahu organické hmoty. Společnost DECISIVE zavedla dvě klíčové technologie pro decentralizované zhodnocení biologického odpadu využívající tento potenciál,“ říká Anne Trémier z Francouzského národního výzkumného ústavu pro zemědělství, potraviny a životní prostředí (INRAE) a koordinátorka projektu DECISIVE. [Localised circular economies for urban biowaste recycling could have global impact | DECISIVE Project | Results in brief | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)

3. Název: Studie „Stanovení kritérií pro kvalitní recyklaci organického odpadu a stanovení požadavků na stávající zařízení“

Zpracovatel: ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Německo

Ermittlung von Kriterien für eine hochwertige Verwertung von Bioabfällen und Ermittlung von Anforderungen an den Anlagenbestand Texte / 05.2019 / 150 Seiten [Bioabfälle besser verwerten | Umweltbundesamt](#)

Doba řešení: 2019

Ve výzkumném projektu bylo zkoumáno, jaká kritéria by měla být aplikována na recyklaci organického odpadu, aby bylo možné posoudit jeho vysokou kvalitu. Recyklační procesy stanovené pomocí těchto kritérií byly porovnány se současnou praxí v průmyslu bioodpadů. Bylo doporučeno:

- Zvýšení množství a kvality odděleně sbíraného organického odpadu

- Kombinace materiálového a energetického využití prostřednictvím fermentace organického odpadu, pokud je to možné
- Rozsáhlé využití potenciálu bioplynu při fermentaci bioodpadu
- Snížení emisí během provozu zařízení
- Kvalitní využití kompostu a fermentačních zbytků
- Materiálově specifické využití zeleného odpadu
- Posílení zabezpečování a kontroly kvality

Cílem těchto opatření je především zajistit co nejoptimálnější využití získaného kompostu a fermentačních zbytků v zájmu vysoké kvality a zároveň minimalizovat zátěž životního prostředí v procesu úpravy. V závěru byla v projektu navržena opatření, kterými lze mezeru mezi současnou recyklační praxí a optimální, vysoce kvalitní recyklací odstranit nebo alespoň zmenšit. [Ermittlung von Kriterien für eine hochwertige Verwertung von Bioabfällen und Ermittlung von Anforderungen an den Anlagenbestand \(umweltbundesamt.de\)](http://www.umweltbundesamt.de)

4. Název: Nutrient recovery from biowaste for mineral fertiliser production.

Kontrakt: Grant ID: 668128

Zpracovatel: FERTIBERIA SA, Španělsko

Doba řešení 2015 - 2018

Výzkumníci identifikovali a analyzovali více než 45 různých typů biologického odpadu z různých oblastí Evropy a vybrali 10 z nich pro zavedení do procesu výroby hnojiv na základě jejich fyzikálních a chemických vlastností. Popel s vysokým obsahem fosforu nebo draslíku a dostupností živin byl poté použit přímo pro výrobu hnojiv. V případě popela s nerozpustnými živinami vyvinuli partneři společnosti NewFert nové technologie biorafinace s nízkými vstupními a energetickými náklady, s cílem zvýšit obnovu živin, jako je fosfát v půdě.

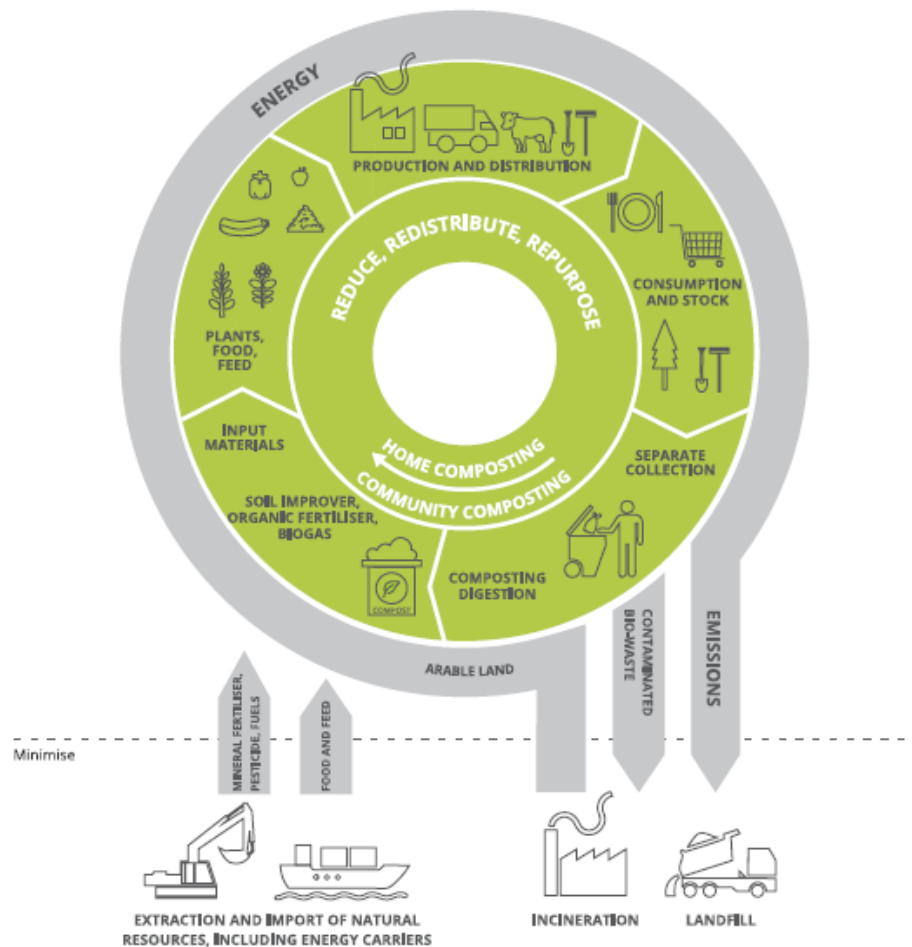
5. Bio-waste in Europe — turning challenges into opportunities

(<http://europa.eu>), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020, European Environment Agency Kongens Nytorv 6 1050 Copenhagen K Denmark

Autoři Ann van der Linden (VITO, ETC/WMGE) and Almut Reichel (EEA), 2020

Potravinový odpad tvoří téměř dvě třetiny (60 %) veškerého biologického odpadu z domácností a podobných zdrojů. Předcházení plýtvání potravinami je vnímáno jako etická odpovědnost za společnost, je prioritou preventivní politiky. Je to spojeno s ekonomickým plýtváním zdrojů a z nich vyplývající negativní prostředí externality. Nejběžnějším opatřením politiky k v oblasti plýtvání potravinami je zvyšující se povědomí a informační kampaně. Standardy kvality a procesy zajišťování kvality pro kompost, digestát, hnojiva a půdní přídatky pomáhají budovat důvěru v tyto produkty jsou nedílnou součástí efektivního systému nakládání s biologickým odpadem. Celoevropský požadavek na implementaci kvality systému zajištění pokrývající veškerý kompost a digestáty by zlepšily důvěru a povědomí hodnoty biologického odpadu. V mnoha zemích jako systémy již existují nebo se na nich systémově pracuje.

Obrázek 2 Boodpad v procesu cirkulární ekonomiky



6. Projekt TAČR č. TL02000092 – Podpora pro-environmentálních vzorců chování a incentivy pro behaviorální změnu v produkci potravinových odpadů a plýtvání

Studie o plýtvání potravin z domácností v Brně

Každý Čech vyhodí průměrně přes 30kg potravin za rok" Lea Kubíčková, Mendelova Univerzita Brno doc. Ing. et Ing. Lea Kubíčková, Ph.D.

[Food Waste Behaviour at the Consumer Level: Pilot Study on Czech Private Households](#)

L Kubíčková, L Veselá, M Kormaňáková

Sustainability 13 (20), 11311

Rozbory směsného komunálního odpadu probíhaly na území města Brna a okolí oblasti. Odpad produkovaný v každém typu zástavby byl analyzován samostatně. The složení směsného komunálního odpadu bylo stanoveno analýzou dílčích vzorků. Zjišťovalo se skutečné množství vyplývaných potravin v daném typu zástavby. V každé sběry a rozbory směsného komunálního odpadu (SKO) byly provedeny sezónně (jaro, léto, podzim, zima) a pro různý typ zástavby a rozlišovala se v rámci možností i věková kategorie respondentů a kategorie kuchyňských odpadů. Sezónní perspektiva výzkumu odpovídá změnám v základních charakteristikách odpadů –

například změny mezi topnou a neotopnou sezónou, změny odrážející období letních prázdnin nebo změny vegetace. Konkrétně odpady byly shromážděné v létě 2019, podzim 2019, zima 2020, a jaro 2020. Pandemie COVID-19 ovlivnila pouze jednu analýzu.

Cílem komunikační kampaně “Kup, co sníš” je zamezit plýtvání potravinami pomocí změny chování domácností, kampaň stojí na 3 základních pilířích – správné nakupování, správné skladování potravin a využívání zbytků potravin. Více o kampani najdete na <https://kupcosnis.cz/>.

7. The VALUEWASTE solution

Kontrakt: Grant č. 818312, Call: H2020-SFS-2018-1

Zpracovatel: Contactme:giulio.poggiaroni@eubia.org

Doba řešení 2018 – 2022, Pilot cities: Murcia (ES) and Kalundborg (DK)

Projekt se zabýval systémem sběru bioodpadu. Selektivní sběr městského biologického odpadu byl úspěšně testován v Murcii (Španělsko), znamenal novou technologickou výzvu, byly řešeny klíčové faktory pro úspěšnou realizaci schématu selektivního sběru biologického odpadu v Murcii a v Kalundborgu, na základě 2 komunikačních kampaní s cílem selektivního sběru bioodpadu. Pro úspěšný výsledek bylo nutné zapojení obyvatel, po realizaci došlo k významnému zvýšení zájmu o produkty získané z biologického odpadu. Součástí projektu bylo navrženo mnoho různých strategií, jednak jak snížit produkci odpadu, jednak management odpadu po jeho sběru, rozlišit proces kompostování (kompostárny) a anaerobní digesce (bioplynová stanice) pro odpad s vysokým obsahem organických látek.

Klíčové procesy jsou:

- Schéma sběru bioodpadů z domácností
- Moderní technologie zpracování bioodpadů
- Pravidla a zákony pro procesy a výrobky ze zpracování bioodpadu
- Funkční, udržitelné a ziskové obchodní modely.
- Společenská výzva. Obyvatelstvo má omezené znalosti o selektivním sběru biologického odpadu schémata a jejich význam: klíčová je však jejich účast.

8. Název: Inovace technologií při kompostování, využití kompostu a ochrana půdy

Kontrakt: Operační program INTERREG A-V Rakousko - Česká republika Grant ID: 28375 Inteko [INTEKO - Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin \(mendelu.cz\)](https://www.inteko.cz/)

Zpracovatel: ZERA - Zemědělská ekologická regionální agentura z. s. (Náměšť nad Oslavou, ČR).

Doba řešení 2016 - 2019

Projekt se zabýval inovativními technologiemi s cílem zlepšit ochranu životního prostředí a účinnost zdrojů v odpadovém hospodářství ve vztahu k půdě, dále také s cílem snížit znečištění vod a zvýšit účinnost obnovitelných zdrojů živin. Byl zaměřen především na technologie kompostování bioodpadu a zlepšení kvality kompostu, dále na metodiku určení kvality a zralosti kompostu.

9. An Analysis of Food Waste in Czech Households—A Contribution to the International Reporting by

Autoři: Petra Nováková¹, Tomáš Hák^{1,2,*} and Svatava Janoušková^{2,3} Faculty of Humanities, Charles University, 110 00 Prague, Czech Republic Environment Centre, Charles University, 110 00 Prague, Czech Republic,³ Faculty of Science, Charles University, 110 00 Prague, Czech Republic *Foods* **2021**, *10*(4), 875; <https://doi.org/10.3390/foods10040875>

Sekce **Food Security and Sustainability**)

Klíčová slova: potravinový odpad; domácí odpad; monitorování odpadu; Kuchyňské deníky; udržitelný rozvoj, Česko

Potravinový odpad vznikající v domácnostech v České republice je důležitým a nyní řešeným problémem. Vzhledem k členství země mezi nejvyspělejšími ekonomikami (Evropská unie, OECD) a jejím závazkům vůči cílům udržitelného rozvoje OSN musí vláda mimo jiné výrazně omezit plýtvání potravinami v domácnostech. Doposud však chyběly spolehlivé údaje a ukazatele založené na mezinárodně dohodnutých přístupech a metodách. Tento článek přináší původní výsledky z průzkumu zahrnujícího přes 400 českých domácností metodou kuchyňských diářů, že v průměru dotazované domácnosti vyhodily 2,6 kg (1,1 kg na hlavu) týdně. Po extrapolaci byl celkový potravinový odpad odhadnut na 135,7 kg na domácnost nebo 57,1 kg na obyvatele ročně. Polovina z celkového potravinového odpadu ze zkoumaných domácností byla vyhozena do komunálních popelnic na směsný odpad. Navzdory relativně nízkému celkovému toku potravinového odpadu potřebuje jeho likvidace podstatné zlepšení, aby splňovala národní a mezinárodní předpisy i kritéria udržitelnosti. Klíčová slova: plýtvání potravinami; domácí odpad; monitorování odpadu; Kuchyňské deníky; udržitelný rozvoj; Česká republika

10. Výzkum vlastností komunálních odpadů a optimalizace jejich využívání

Projekt: SP/2f1/132/08, STARFOS

Zpracovatel: [Odpady a předcházení jejich... - CEP - TA ČR Starfos \(tacr.cz\)](#)

Doba řešení 2008 - 2010

Cílem byla vypracovaná metodika rozborů směsných komunálních odpadů („SKO“). Postup rozborů je zjednodušený tak, aby bylo prakticky možné rozборы provádět v jednotlivých městech za přijatelných nákladů. Počet rozborů je snížen ze 12 měsíčních na 4 sezónní (jaro – léto – podzim – zima). Rozbory je nutné provádět po dobu celého roku, aby byly zohledněny sezónní výkyvy skladby odpadů. Počet vzorkovaných zástaveb je redukován na dva hlavní typy (sídlištní, rodinná). Rozlišují se dvě velikostní frakce (> 40 mm, 0-40 mm). To umožňuje provedení celoročních rozborů za částku kolem 100 tis. Kč, konečná výše nákladů je ovlivněna zejména rozsahem případných chemických a fyzikálních analýz vytríděných složek SKO. [Rozbory směsných komunálních odpadů | Odpadová poradenská \(odpadovaporadenska.cz\)](#)

11. Projekt: Podklady pro oblast podpory odpadového a oběhového hospodářství jako součást Programového dokumentu v Operačním programu Životním prostředí 2021 – 2027

Projekt měl několik částí [Report \(mzp.cz\)](#):

- Mat. Využívání, BRO a zařízení
- Prognóza produkce a nakládání s komunálními odpady
- Manažerský souhrn

Zpracovatel: Ernst & Young, s.r.o.

Obsahem Podkladů je zpracování informací o existující síti zařízení pro nakládání s odpady (včetně kapacit) na celostátní úrovni i pro jednotlivé kraje České republiky a informace o plánovaných projektech na výstavbu zařízení pro nakládání s odpady na území jednotlivých krajů. Vyhodnocení současného stavu a dostatečnosti sítě zařízení je provedeno na základě produkce a nakládání s definovanými odpadními toky, kdy data byla pro účely zpracování poskytnuta CENIA z informačního systému MŽP ISOH a současně je čerpáno z veřejné databáze Registr zařízení a VISOH. Na základě analýzy stávající sítě navazuje zpracovaný návrh optimalizace sítě definovaných zařízení. Ze závěrů vyplývá že ČR má dostatečně zahuštěnou síť sběrných nádob až na některé výjimky, podpora by se mohla zaměřit do individuálních sběrů, kde by v zástavbě rodinných domů mohla přinést zefektivnění sběru využitelných odpadů, do jasně vytipovaných míst s podprůměrnou hustotou sítě a do sběru nově zavedených komodit (jako je BRO). Sběrné dvory jsou a nadále budou plnit funkci základního pilíře systému OH obcí a měly by se nadále rozšiřovat a modernizovat stávající a budovat nové. Nezanedbatelnou roli hraje ekologická výchova.

Současné nastavení odpadového hospodářství ČR vede k růstu materiálového využití komunálního odpadu (MV KO). Avšak podle výsledků prognózy není tempo růstu postačující a nevede ke splnění recyklačních cílů EU ve stanoveném čase. Aby bylo možné dosáhnout recyklačním cílům, které byly stanoveny pro roky 2025, 2030 a 2035, je nezbytný zásah do stávajícího systému. Na základě prostého trendu v historických datech se MV KO blíží recyklačnímu cíli pro rok 2025 až o deset let později, tedy v roce 2035. Plnění cílů EU je posuzováno na úrovni ČR za všechny složky KO. Avšak míra materiálového využití je výsledkem činnosti nižších územních celků a jednotlivých katalogových čísel. Každé katalogové číslo představuje rozdílný potenciál pro materiálové využití, navíc potenciál separace se postupně vyčerpává. Při zásahu do infrastruktury je žádoucí identifikovat potenciál pro navýšení MV, který je rozdílný pro jednotlivé navržené odpadové toky. Report (mzp.cz).

Projekt TAČR Mendelu

V rámci projektu TAČR č. TL02000092 Podpora pro-environmentálních vzorců chování a iniciativy pro behaviorální změnu v produkci potravinových odpadů a plýtvání byl realizován experiment, během něhož docházelo k měření skutečného množství vyplývaných potravin vyhozených do smíšeného komunálního odpadu z 900 domácností, u kterých rozbor odpadu probíhal po celé 3 roky projektu. Sběr dat probíhal 4× ročně (jaro, léto, podzim, zima) ve 3 typech obytných zástaveb (venkovská, vilová, sídlištní).

1. Venkovská zástavba je tvořena rodinnými domy s převažujícím podílem lokálního vytápění pevnými palivy, a tedy i větší možnosti spalování odpadu v domovních topeništích, dále s možností zahradního kompostování biologického odpadu, případně i jeho zkrmování.
2. Vilová zástavba je městskou zástavbou rodinných domů a nájemních vil s etážovým či lokálním vytápěním plynem nebo elektřinou, s možností zahradního kompostování biologického odpadu. Vytápění tuhými palivy je zanedbatelné.
3. Sídlištní zástavba – je zástavbou bytových domů s centralizovaným zásobováním teplem bez možnosti jakéhokoli využití odpadů v místě jeho vzniku.

Struktura biologického odpadu

Tabulka 1

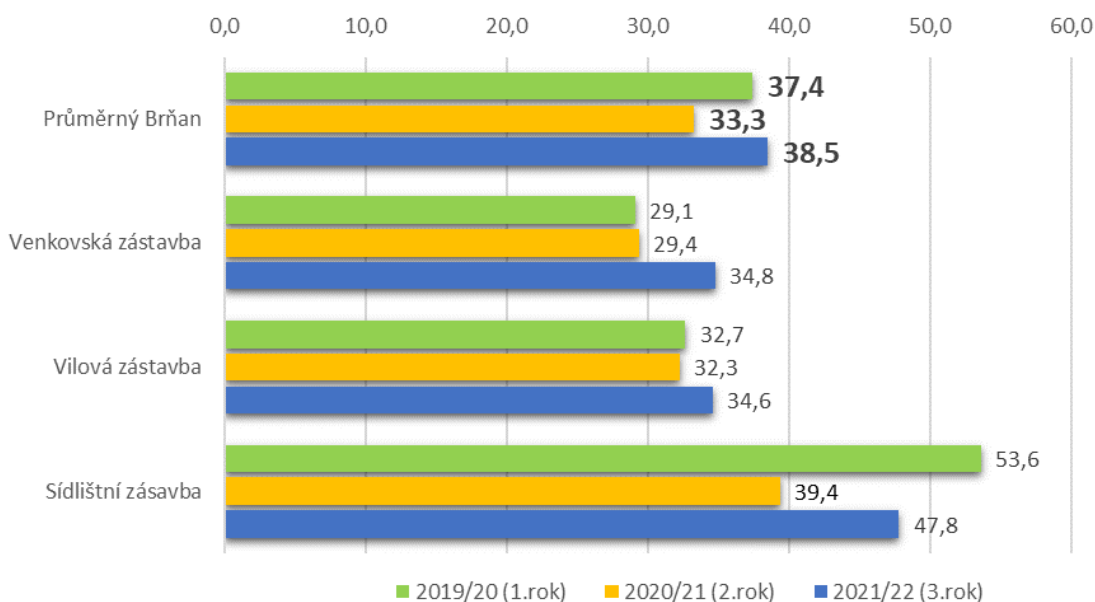
Kuchyňský odpad rostlinného původu**)	
Ovoce a zelenina	brambory a jiná zelenina, ovoce a houby v konzumním stavu či v rozkladu
Pečivo a jeho zbytky	chleba, housky, bagety, buchty, koláče, dorty a jiné pečené pekařské a cukrářské výrobky včetně jejich zbytků
Balená hotová jídla rostlinného původu	hotové (vařené) pokrmy (např. vařená zelenina, bezmasé polévky) určené k okamžité spotřebě včetně obalu (potravinových boxů)
Balené potraviny rostlinného původu včetně obalu	balené (neporušené) potravinářské výrobky: mouka, cukr, luštěniny (neuvařené), káva, čaj, kakao, suché a sušené plody, droždí, neuvařené těstoviny, kompoty, nakládaná zelenina, olej, ocet, protlaky, dresinky, med a sůl, vše včetně obalu
Hotová jídla rostlinného původu bez obalu	hotové (vařené) pokrmy (např. vařená zelenina) určené k okamžité spotřebě
Potraviny rostlinného původu bez obalu	potravinářské výrobky úplně nebo téměř bez obalu, výrobky z obilovin, cukr, luštěniny (neuvařené), káva, čaj kakao, suché a sušené plody, droždí, těstoviny v suchém stavu (kromě pečiva), dále med a sůl
Nezbytný odpad	slupky, skořápky od ořechů, kávová sedlina, plné kapsle do kávovarů, čajové sáčky, plátky citrusů použitých v nápojích (např. čaji), použité rostlinné oleje (včetně nádoby)
Kuchyňský odpad živočišného původu**)	
Hotová jídla živočišného původu včetně obalu	hotové (vařené) pokrmy určené k okamžité spotřebě včetně obalu (potravinových boxů)
Balené potraviny živočišného původu včetně obalu	balené (neporušené) potravinářské výrobky ze živočišných tkání (např. uzeniny), vše včetně obalu
Balené maso a vejce	syrové maso (včetně ryb a mořských plodů), syrová vejce, vše včetně obalu
Balené mléčné výrobky	sýry, jogurty a další mléčné výrobky, vše včetně obalu
Hotová jídla živočišného původu bez obalu	hotové (vařené) pokrmy určené k okamžité spotřebě, úplně nebo téměř bez obalu
Potraviny živočišného	potravinářské výrobky ze živočišných tkání (např.

původu bez obalu	uzeniny), úplně nebo téměř bez obalu
Maso a vejce bez obalu	syrové maso (včetně ryb a mořských plodů), syrová vejce, úplně nebo téměř bez obalu
Mléčné výrobky bez obalu	Sýry a další mléčné výrobky, úplně nebo téměř bez obalu
Nezbytný odpad	nepoživatelné živočišné tkáně, tuky, kosti, střívka živočišného původu, skořápky od vajec, použité živočišné oleje (včetně nádoby)
Zbytky nápojů	zbytky nealkoholických i alkoholických nápojů (hmotnost bez obalu, hmotnost obalu se v konečné bilanci odčítá)
Odpad z domácností	
Rostlinný odpad z domácností	pokoje rostliny a jejich zbytky, zvířecí krmivo rostlinného původu
Živočišný odpad z domácností	podestýlka domácích zvířat včetně exkrementů, zvířecí krmivo živočišného původu
Zahradní rostlinný odpad	tráva, listí, zbytky rostlinných tkání včetně dřeva (části kmenů, větve)

Níže prezentovaná čísla z rozborů se týkají skutečné míry plýtvání. Jedná se o čísla očištěná o tzv. nevyhnutelný odpad, kam lze zařadit například skořápky, slupky, kosti, kůže apod., které nebyly v projektu považovány za skutečné plýtvání.

Reálné množství vyplývaných potravin v SKO v jednotlivých letech projektu [kg/osoba/rok] Obrázek č. 3

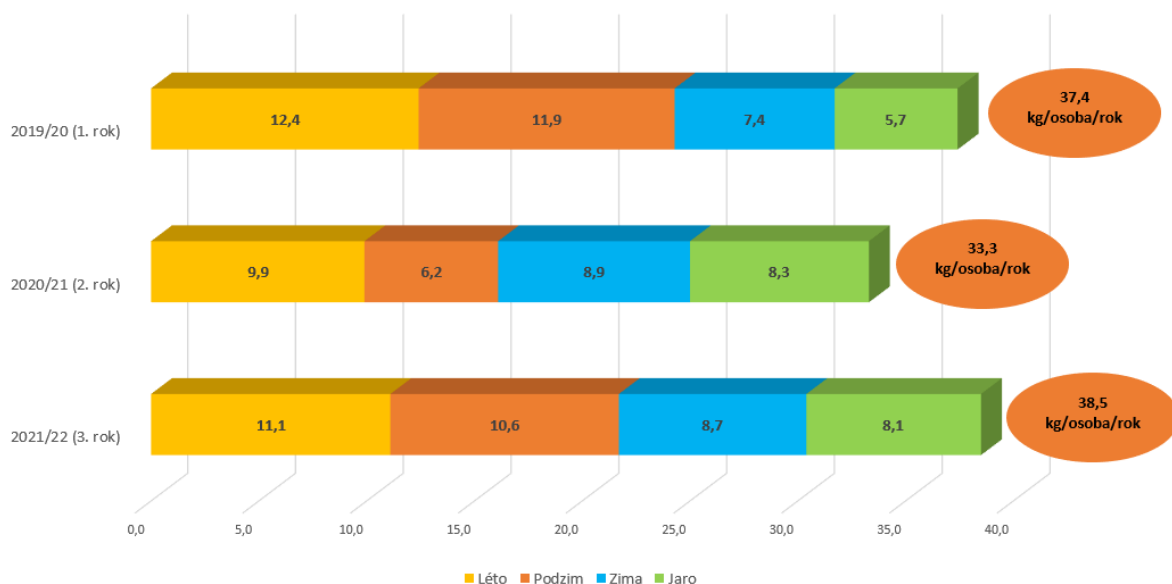
Obrázek 3 Reálné množství vyplývaných potravin v letech



Z SKO rozborů vyplývá, že nejvíce lidí plýtvá potravinami na podzim a v létě, což může být způsobeno více faktory, jako je například vyšší teplota a větší kazivost, ale také například, větší počet dovolených a horší schopnost plánování, či přebytečná úroda, která v těchto měsících dozrává.

Reálné množství vyplýtvaných potravin v SKO za jednotlivá roční období [kg/osoba/období] viz. Obrázek 4.

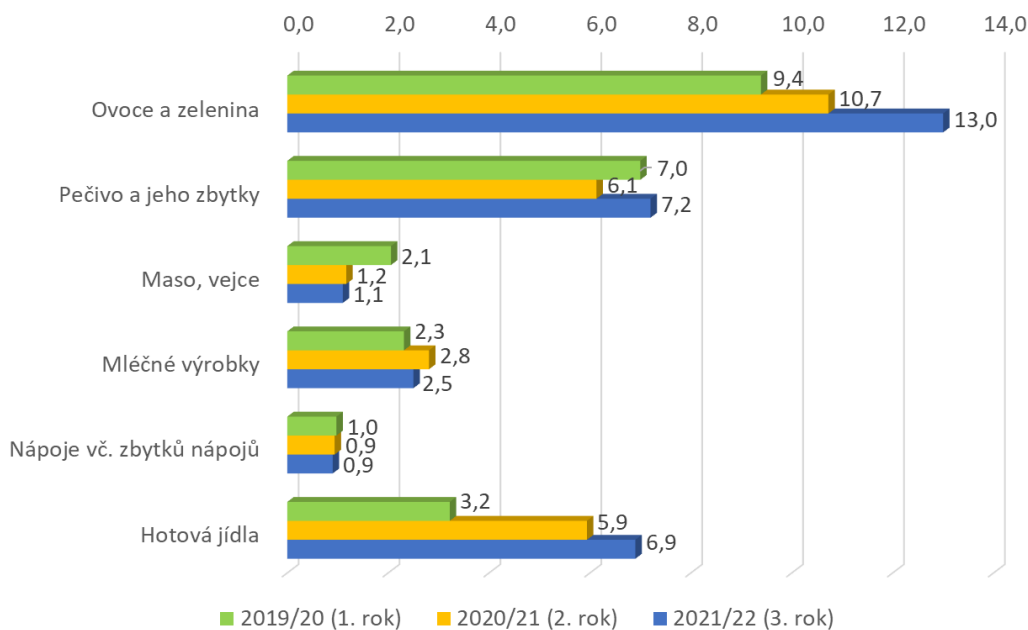
Obrázek 4 Reálné množství vyplýtvaných potravin v ročních obdobích



Nejčastěji v SKO končí ovoce a zelenina, pečivo a jeho zbytky a hotová jídla, viz obrázek č. 6. Množství potravin v odpadcích také ovlivňuje zástavba, kde je odpad sbírán. Obecně docházelo vždy k největšímu vyhazování potravin do SKO u sídlištní zástavby (vyjma podzimu 2020).

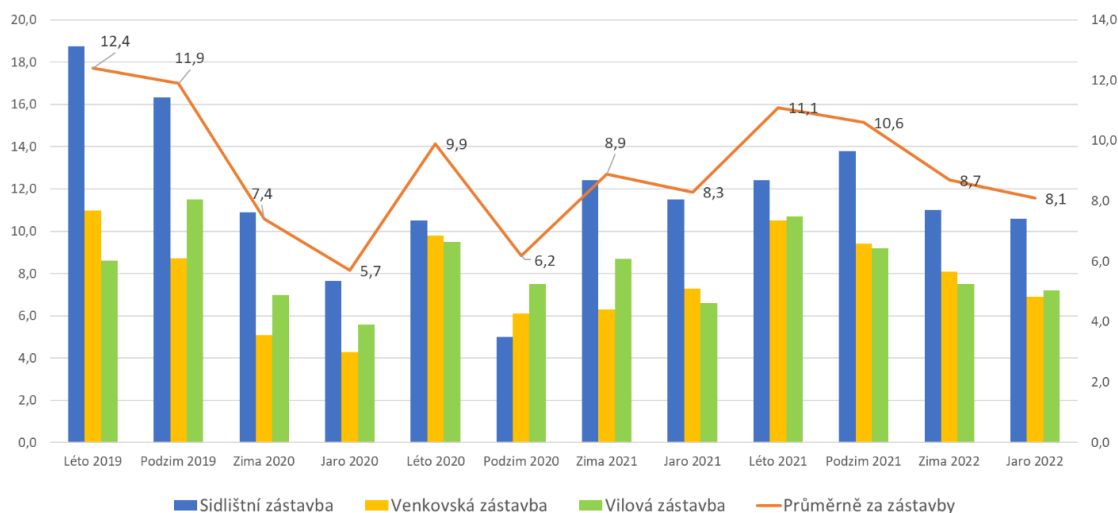
Vybrané kategorie vyplýtvaných potravin v SKO v jednotlivých letech projektu [kg/osoba/rok] následující obrázek 5

Obrázek 5 vyplýtvaných potravin v SKO v jednotlivých letech



Reálné množství vyplývaných potravin v SKO dle ročních období a zástavby [kg/osoba/období] Obrázek č. 4

Obrázek 6 vyplývaných potravin v SKO v jednotlivých komunitách



Porovnání složení BRO z rodinných domů a bytových jednotek

V rámci studie byl po dobu jednoho roku sledován BRKO v 18 domácnostech. Devět z nich byly domácnosti v samostatných rodinných domech se zahradami v malých městech a obcích (méně než 5 500 obyvatel); zbylých 9 domácností byly bytové domácnosti v bytových jednotkách bez zahrad, které se nacházejí ve městech. Ve všech obcích sledovaných domácností byl provozován systém separovaného sběru odpadu (papír, plasty, sklo a kompozitní obaly).

Produkovaný bioodpad rozložitelný odpad z domácností byl rozdělen do osmi frakcí podle předpokladu specifického chování v aerobních nebo anaerobních procesech: 1) ovoce (jiné než citrusové), zelenina a pokojové rostliny, 2) citrusy, 3) pečivo, 4)

nerecyklovatelný papír, 5) dřevo, 6) čajové sáčky a zbytky kávy 7) vaječné skořápky a 8) biologický odpad nevhodný pro kompostování viz tab. č. 2.

Průměrná množství jednotlivých frakcí biologických odpadů z domácností (vztažena na osobu a rok)

Tabulka č. 2

Typ domácnosti	Frakce BRO								
	ovoce, zelenina, zelenina	citrusy	pečivo	papír	dřevo	káva, čajové	vaječné skořápky	nekompostovatelný odpad	CELKEM
Rodinný dům	35,1	1,6	3,8	2,1	6,9	1,9	1,9	5,2	58,5
Bytový dům	38,4	6,7	2,0	0,8	0,1	2,8	1,8	0,5	53,0

Celková průměrná produkce domácího biologického odpadu činila 58,5 kg v rodinných domech a 53,0 kg v bytech na jednoho obyvatele v roce (což odpovídá výsledkům jiných českých i zahraničních studií), přičemž ve složení výrazně převažovalo ovoce, zelenina a rostlinné odpady.

Zdroj: Odpadové fórum 7-8 2018, ročník 19, https://www.efg-holding.cz/wp-content/uploads/2019/03/OF_07-08_2018.pdf

Hmotnostní zastoupení jednotlivých složek ve skladbě bioodpadů v průběhu roku rovněž kolísá, i když není tak významné jako v zástavbě rodinných domů. Vývoj zastoupení složek v „čistém“ bioodpadu v průběhu roku je zachycen v tabulce níže.

Materiálová skladba bioodpadů ze zástavby rodinných domů po kvartálech

Průměrná množství jednotlivých frakcí biologických odpadů

Tabulka č. 3

SÍDLIŠTNÍ ZÁSTAVBA					Průměrná skladba v "čistém" bioodpadu (bez nečistot) celkem* v %
Složky v partii odběru/skladba vzorku v % "čistého bioodpadu" (hm.)	jaro (4-6)/ 2008	léto (7-9)/ 2008	podzim (10-12)/ 2008	zima (1-3)/ 2009	
tráva (jemná, posekaná)		0,4 %	1,1 %	0,1 %	2,6 %
tuhé stonky rostlin, celé rostliny (zelené, suché)	9,0 %	6,7 %	19,9 %	2,9 %	10,9 %
listí			5,1 %	2,4 %	1,0 %
dřevo (hrubé větve)		0,1 %	0,4 %	1,2 %	0,5 %
odpady citrusových plodů (slupky i celé plody)	13,9 %	15,3 %	12,3 %	15,5 %	14,5 %
odpady ovoce a zeleniny běžné (slupky i celé plody)	30,5 %	47,6 %	39,8 %	57,6 %	40,4 %
vlhké pečivo	5,1 %	4,8 %	2,5 %	3,4 %	3,8 %

podestýlka, kočkolit	22,6 %	3,9 %	1,2 %	6,7 %	9,0 %
zemina	0,3 %	14,6 %	10,4 %	0,6 %	6,8 %
vlhký papír	4,6 %	2,2 %	1,3 %	4,4 %	3,3 %
zbytek (čajové sáčky, komp. sáček atd.)	13,7 %	4,2 %	4,2 %	4,3 %	6,5 %
bio živoč. původu – nevhodná složka	0,2 %	0,1 %	0,5 %	1,0 %	0,4 %
kameny – nevhodná složka			0,6 %	0,0 %	0,1 %
velké dřevo – nevhodná složka			0,6 %	0,0 %	0,2 %
zastoupení nečistot v základním vzorku v %	0,01 %	0,02 %	0,13 %	0,59 %	0,28 %

Výsledky projektu VaV na základě experimentu anaerobní fermentace ukazují, že bioodpady z bytové (sídlíštní) zástavby jsou pro anaerobní digesci lépe využitelné než bioodpady ze zástavby rodinných domů. Experiment v rámci projektu ukázal, že mají vyšší produkci bioplynu s vyšším obsahem methanu. Také je jednodušší je homogenizovat, protože obsahují méně tuhých stonků a dřevnatých částí rostlin. S proměňujícím se složením BRO v průběhu roku se mění i produkce bioplynu a obsah methanu v něm. Z toho vyplývá, že i výhřevnost je nižší. Kvalita digestátu je rozdílná v závislosti na složení bioodpadu, kvantita se liší minimálně.

Zdroj: [Závěrečná zpráva VaV SPII2f1/21/07](#), Ing. Pavel Novák, ČZU, CZ BIOM, 2009

Další podobné projekty

FI-IM4/215: *Výzkum a vývoj nových technologií kofermentace zemědělských odpadů a dalších biogenních materiálů s cílem zvýšení energetické a ekonomické efektivity procesu.

[anaerobic digestion] [co-fermentation] [biogenous materials] [agricultural wastes] [database of material qualities] [bioreactor/fermentor] ... *Předmětem řešení je rozpracování a další výzkum procesu kofermentace zemědělských odpadů (kejda z bezstelivového ustájení, chlěvská mrva aj.) s odpady z potravinářského průmyslu a kafilérií, biologicky...

14 313 tis. Kč | 7 150 tis. Kč | MPO | 2007 - 2010 | E - Biovědy

TIRSMZP719: Prognózování produkce odpadů a stanovení složení komunálního odpadu

[waste] [municipal] [waste] [composition] [forecast] [waste] ... Identifikovat, popsat a nastavit proces prognózování produkce všech odpadů v ČR ve výhledu až 10 let, a to na základě dostupných a identifikovaných nových dat o odpadovém hospodářství, dále i ekonomických, socioekonomických a demografických dat. Nástroj pro tvorbu prognózy bude také umožňovat různé scénáře vývoje produkce.

9 994 tis. Kč | 9 994 tis. Kč | TA ČR | 2019 - 2022 | Environmental sciences (...)

GA16-14409S: Vliv demografického vývoje a 'vytěšňovacího efektu' na poplatkovou politiku obcí v odpadovém hospodářství

[charges] [demographic changes] [crowding-out effect] [fixed costs] [variable costs] ... Demografická změna je společenským fenoménem, který má významné dopady na poskytování environmentálních služeb na místní úrovni.

Vývoj demografických charakteristik zásad-ním způsobem ovlivňuje především nakládání s komunálními odpady.

3 921 tis. Kč | 3 921 tis. Kč | GA ČR | 2016 - 2020 | A - Společenské vědy

SL/7/183/05: Ověření použitelnosti metody mechanicko-biologické úpravy komunálních odpadů a stanovení omezujících podmínek z hlediska dopadů na životní prostředí

[Mechanical-Biological Treatment of communal wastes] [Pilot Project Solutions] [Impact on Environment] ... Hlavním cílem projektu je posoudit a prakticky ověřit metody mechnicko-biologické úpravy komunálního odpadu za účelem získání souboru indikativních poznatků a informací o možnosti použití těchto metod v podmínkách ČR.

10 880 tis. Kč | 9 200 tis. Kč | MŽP | 2005 - 2007 | D - Vědy o zemi

UH0379: Odpady a předcházení jejich vzniku-praktické postupy a činnosti při realizaci závazků Krajského Plánu odpadového hospodářství hlavního města Prahy

[waste] [waste management] [prevention] [recycling] [waste using] [municipal waste, mixing municipal waste, the city of Prague] ... Hlavní přínos navrhovaného projektu spočívá v přesném vyhodnocení stávajícího stavu produkce a identifikaci inovativních způsobů nakládání se složkami a zbytkovým směsným komunálním odpadem.

8 956 tis. Kč | 8 060 tis. Kč | KHP | 2018 - 2020 | Energy and fuels