



Odpadové hospodářství

Mgr. Jana Vašíčková, Ph.D.

jana.vasickova@recetox.muni.cz



Obsah přednášky

- Vznik odpadů
- Globální toky odpadů a statistika
- Odpadové hospodářství ČR
- Hierarchie technik řešení odpadového hospodářství
- Cirkulární ekonomika

- BRKO – definice, zpracování,
- Odpad z potravin a jeho zpracování larvami BSF



Vznik odpadů

- odpad = movitá věc, které se člověk zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit
- produkt lidské činnosti
- závažné důsledky pro životní prostředí
- ztrátu zdrojů ve formě materiálu i energie
- politika v EU - snížení jejich dopadu na životní prostředí a zdraví + větší účinnost využívání zdrojů v EU

Kategorizace odpadů podle specifických vlastností

- stavební společnosti
- domácnosti a municipality (měst a obce)
- průmyslové společnosti a živnostníci
 - drobná výroba, služby, průmysl, zemědělství
- specifická oblast: kontaminované lokality a kontaminovaná půda – tzv. staré historické zátěže – vznikaly nesprávným nakládáním s kapalnými a tuhými odpady
 - dnes vznikají nedodržením norem či haváriemi



Statistika produkce odpadů EU-27 v roce 2020

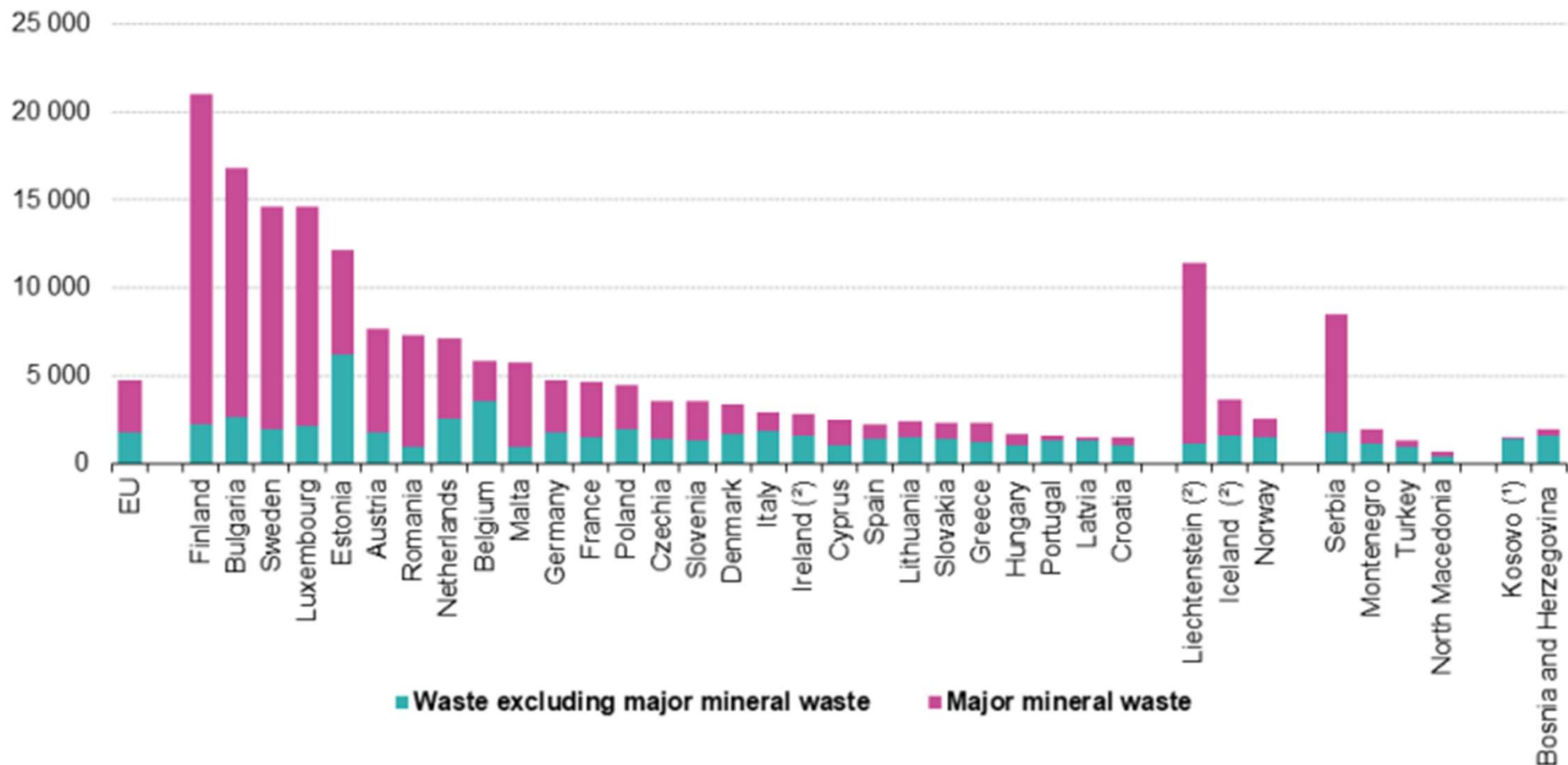
- celková produkce odpadů ze všech ekonomických činností a domácností **2 151 milionů tun** (zahrnuje i minerální odpad)
 - 781 milionů tun (bez minerálního odpadu)
- V průměru **4.8 tun** odpadu na obyvatele EU-27 (zahrnuje i minerální odpad), **1.7 tun** bez minerálního odpadu



- zpracovalo se přibližně **2 149 milionů tun** odpadů
 - ! patří sem i zpracování odpadů dovezených do EU, hlášená množství tudíž nejsou přímo srovnatelná s údaji o vyprodukovaném odpadu

Waste generation, 2020

(kg per capita)



Note: sorted on total waste generated.

(¹) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

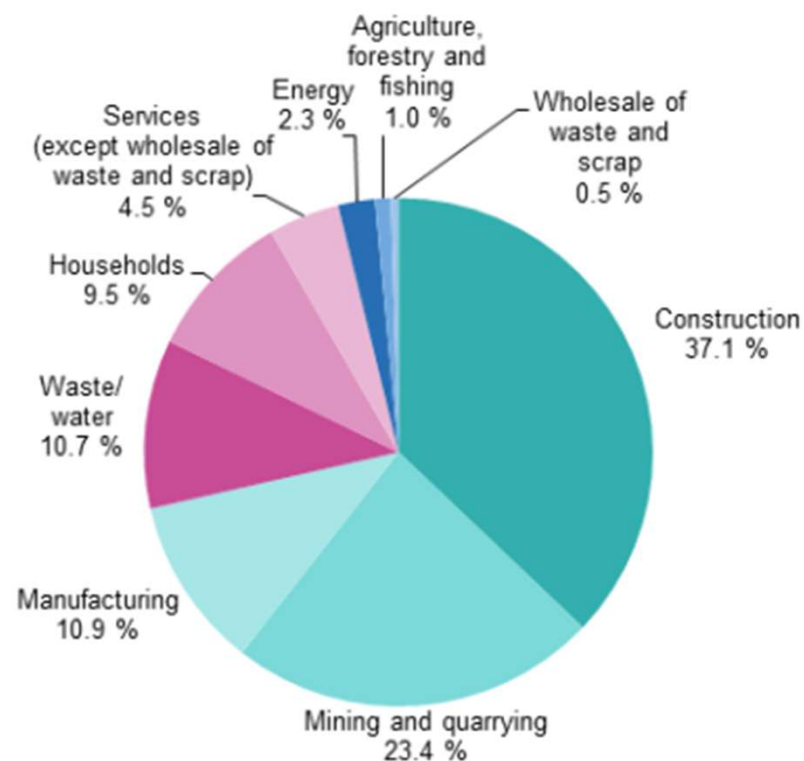
(²) 2018 data.

Source: Eurostat (online data code: env_wasgen)

Toky odpadů podle jejich zdroje



Waste generation by economic activities and households, EU, 2020
(% share of total waste)



Source: Eurostat (online data code: env_wasgen) **eurostat** 

Waste generation by economic activities and households, 2020

(% share of total waste)

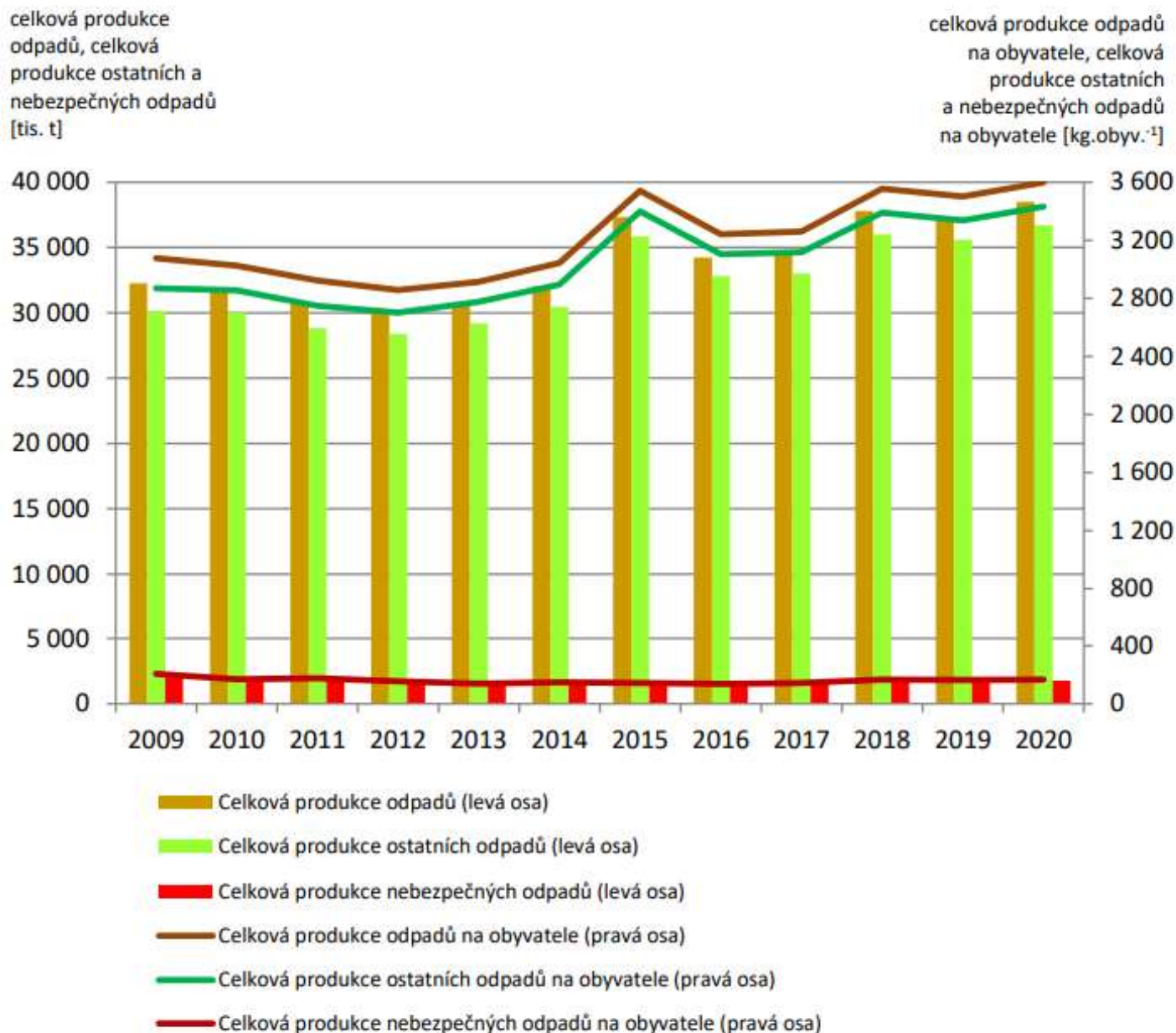
	Mining and quarrying	Manufacturing	Energy	Waste/water	Construction and demolition	Other economic activities	Households
EU	23.4	10.9	2.3	10.7	37.1	6.0	9.5
Belgium	0.0	20.9	1.5	31.4	30.5	7.9	7.8
Bulgaria	81.6	4.2	5.2	2.9	1.6	2.5	2.0
Czechia	0.3	12.1	1.1	15.5	42.9	12.2	15.9
Denmark	0.1	5.4	3.9	7.5	54.8	10.3	18.0
Germany	1.3	13.7	2.0	12.0	56.3	5.1	9.6
Estonia	15.2	24.6	35.0	4.6	9.8	7.4	3.4
Ireland (*)	14.2	24.7	1.1	10.7	13.6	24.4	11.4
Greece	36.6	17.8	6.1	13.2	1.1	7.3	18.0
Spain	2.3	12.5	0.7	20.3	30.7	11.5	22.0
France	0.1	7.1	0.4	8.0	67.6	6.3	10.7
Croatia	11.6	7.5	1.1	16.3	23.8	19.5	20.2
Italy	0.8	15.2	0.9	24.6	37.8	4.1	16.6
Cyprus	6.9	9.5	0.1	6.5	50.2	9.8	17.0
Latvia	0.0	17.0	4.1	33.7	9.7	12.9	22.6
Lithuania	1.0	32.7	2.3	18.4	8.3	16.3	20.9
Luxembourg	1.1	6.5	0.3	3.5	82.1	4.2	2.2
Hungary	0.8	15.8	11.2	9.8	27.1	6.1	29.1
Malta	1.3	1.0	0.0	2.9	82.7	5.5	6.5
Netherlands	0.1	10.6	0.4	7.4	65.4	8.7	7.4
Austria	0.1	7.5	0.6	3.5	76.5	5.2	6.7
Poland	36.6	16.1	6.6	13.4	13.0	6.6	7.8
Portugal	0.1	17.8	1.3	22.9	10.7	15.4	31.8
Romania	84.3	4.6	3.1	2.0	0.9	2.2	3.0
Slovenia	0.1	17.9	12.1	3.8	6.3	51.4	8.4
Slovakia	1.6	24.0	5.5	8.9	9.0	32.5	18.5
Finland	75.1	8.2	0.8	1.0	11.8	1.0	2.1
Sweden	76.5	3.1	1.2	4.5	9.3	2.3	3.1
Iceland (*)	0.0	24.4	0.0	1.9	3.9	29.6	40.2
Liechtenstein (*)	1.6	1.5	0.0	0.3	88.6	1.3	6.7
Norway	1.3	13.6	1.6	8.0	44.2	12.9	18.4
Montenegro	25.3	2.5	29.0	0.3	13.8	10.5	18.5
North Macedonia	35.1	35.0	0.5	17.9	3.8	7.7	0.0
Serbia	77.9	1.9	13.5	0.8	1.2	1.1	3.5

Data vychází výhradně z údajů shromážděných v souladu s [nařízením Evropského parlamentu](#) a [Rady \(ES\) č. 2150/2003](#) statistice odpadů.

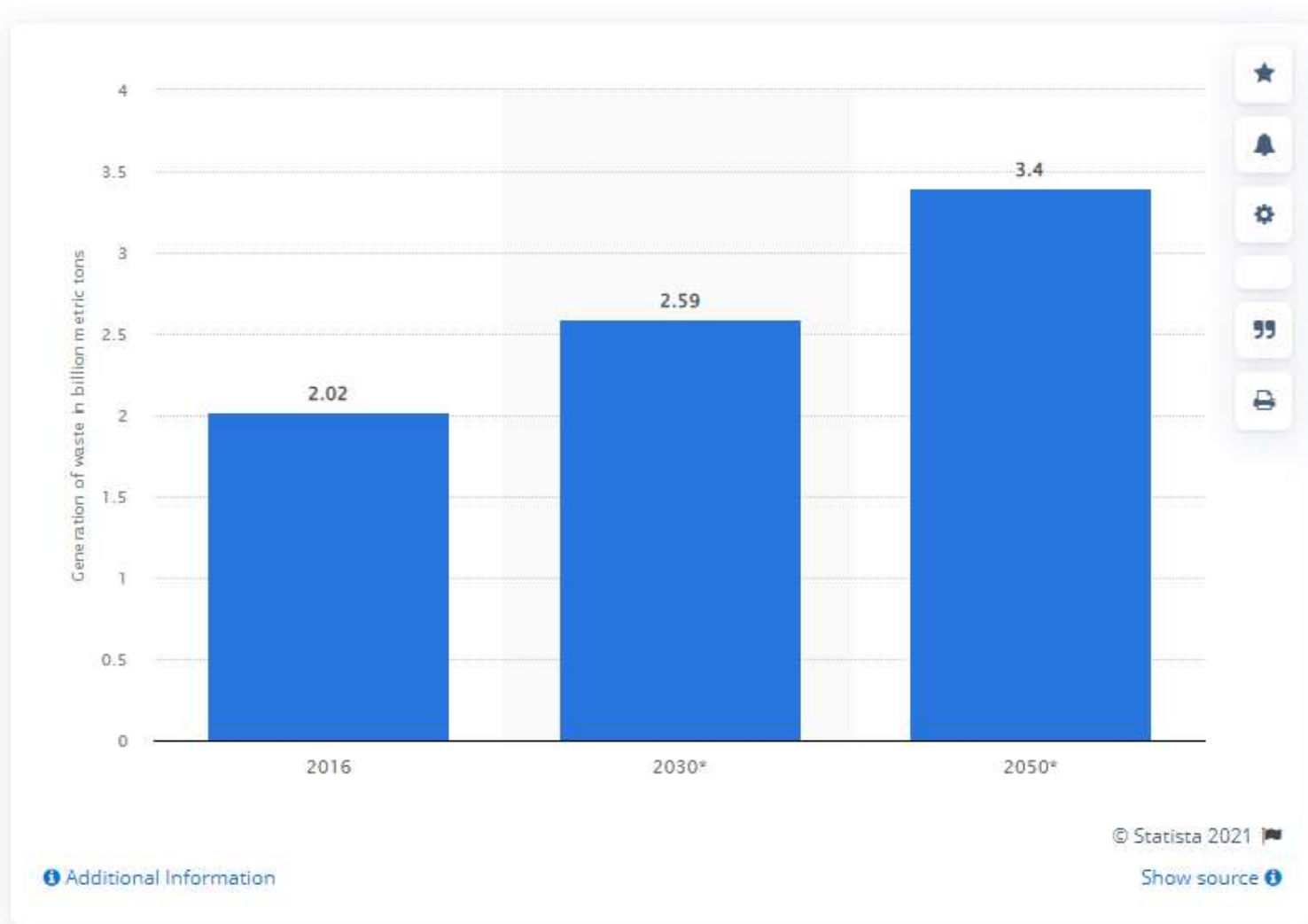
(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: env_wasgen)

Celková produkce odpadů, celková produkce ostatních a nebezpečných odpadů v ČR [tis. t], celková produkce odpadů na obyvatele, celková produkce ostatních a nebezpečných odpadů na obyvatele v ČR [kg.obyv.⁻¹], 2009–2020



Předpověď produkce odpadů na rok 2030 a 2050





Odpadové hospodářství ČR

- odpadovým hospodářstvím se rozumí činnosti:
 - předcházení vzniku odpadů, nakládání s odpady, následná péče o místo, kde jsou odpady trvale uloženy a kontrola
- první zákon o odpadech v roce 1991
- 185/2001 Sb. „dosavadní“ zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- **541/2020 Sb. „nový“ zákon o odpadech**
 - zákon stanovuje práva a povinnosti osobám v oblasti odpadového hospodářství
 - klade důraz na předcházení vzniku odpadů
 - stanoví hierarchii nakládání s nimi
 - prosazuje základní principy ochrany životního prostředí a zdraví lidí při nakládání s odpady



Odpadové hospodářství ČR

- Základní pravidla zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech a jeho prováděcími právními předpisy.
 - Cíle pro nakládání s odpady a opatření pro jejich dosažení jsou stanoveny **Plánem odpadového hospodářství ČR (POH ČR)**.
 - Plnění je vyhodnocováno prostřednictvím Hodnotících zpráv.
- S POH ČR musí být v souladu také plány odpadového hospodářství krajů.
- **Evidence odpadů** – podklady pro správní a kontrolní činnost, podrobné informace o produkci a nakládání s odpady
- Oblast nakládání s odpady zahrnuje také přeshraniční přepravu odpadů z ČR a do ČR či přes její hranice.
- **Přeshraniční přeprava** je upravena právními předpisy EU a je povolována v rámci správního řízení tak, aby byly minimalizovány její rizika a dopady na životní prostředí.



Plán odpadového hospodářství ČR

- nástroj pro řízení odpadového hospodářství ČR a pro realizaci dlouhodobé strategie odpadového hospodářství.
- Povinnost ČR zpracovat plán nakládání s odpady na jejím území je stanovena ve Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech.
- Plán odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 – 2024 s výhledem do 2035.
- Nařízení vlády č. 352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 – 2024, kterým se vyhlašuje závazná část POH ČR.
- 11. května 2022 vláda ČR schválila aktualizaci Plánu odpadového hospodářství ČR s výhledem do roku 2035.
 - Aktualizace hlavní strategie odpadového hospodářství.
 - zakomponovány veškeré cíle novelizovaných evropských směrnic, nového zákona o odpadech, zákona o výrobcích s ukončenou životností a novely zákona o obalech.



Plán odpadového hospodářství ČR

- POH je klíčový dokument pro realizaci dlouhodobé strategie nakládání s odpady, obalovými odpady a výrobky s ukončenou životností.
- **Hlavními cíli strategie je jednoznačně přechod k oběhovému hospodářství, předcházení vzniku odpadů, zvýšení recyklace a materiálového využití odpadů.**
- Plán se zaměřuje na upřednostnění způsobů nakládání s odpady podle hierarchie odpadového hospodářství a plnění evropských cílů ve všech oblastech nakládání s odpady.
- Strategie navržená v POH ČR vede k odklonu odpadů ze skládek skrze předcházení odpadů, zvýšení recyklace a materiálové využití odpadů.



Strategické cíle uvedené v POH ČR

- 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 přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“.
- Maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství.

Hierarchie technik řešení odpadového hospodářství





Legislativa ČR

Zákon

- 477/2001 Sb. Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) - Novela 2022
- 541/2020 Sb. „nový“ zákon o odpadech
- 542/2020 Sb. Zákon o výrobcích s ukončenou životností

Nařízení

- 111/2002 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů
- 352/2014 Sb. Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024



Legislativa ČR

Vyhláška

8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)

16/2022 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s některými výrobky s ukončenou životností

30/2021 Sb. Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona o obalech

273/2021 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady

345/2021 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s vozidly s ukončenou životností

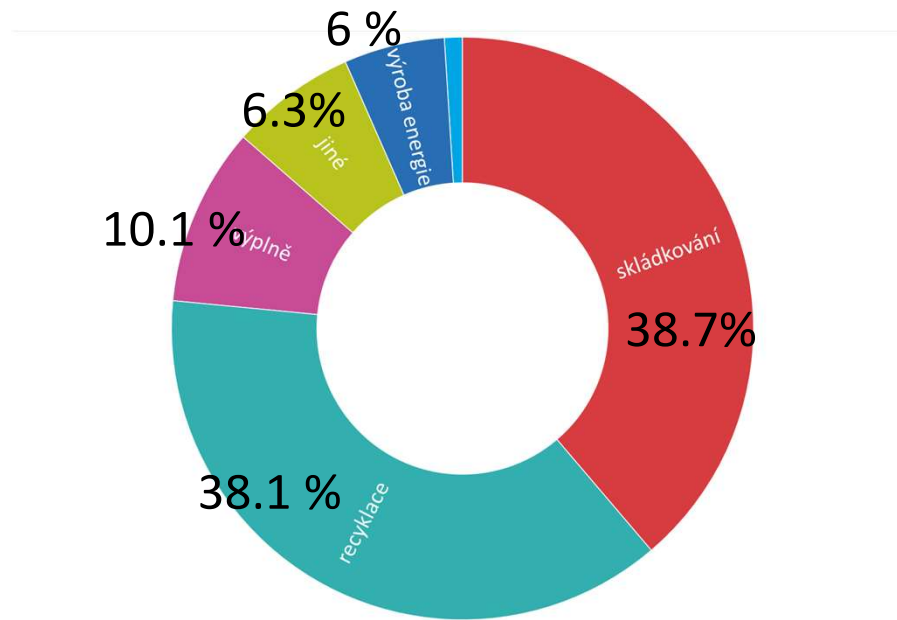
prostřednictvím publikovaných metodik upravuje MŽP způsob plnění povinností právě v tomto, zatím legislativně nepokrytém období:

Nová legislativa a metodické pokyny

https://www.mzp.cz/cz/legislativa_metodicke_pokyny_odpady

Nakládání s odpady v EU (2018)

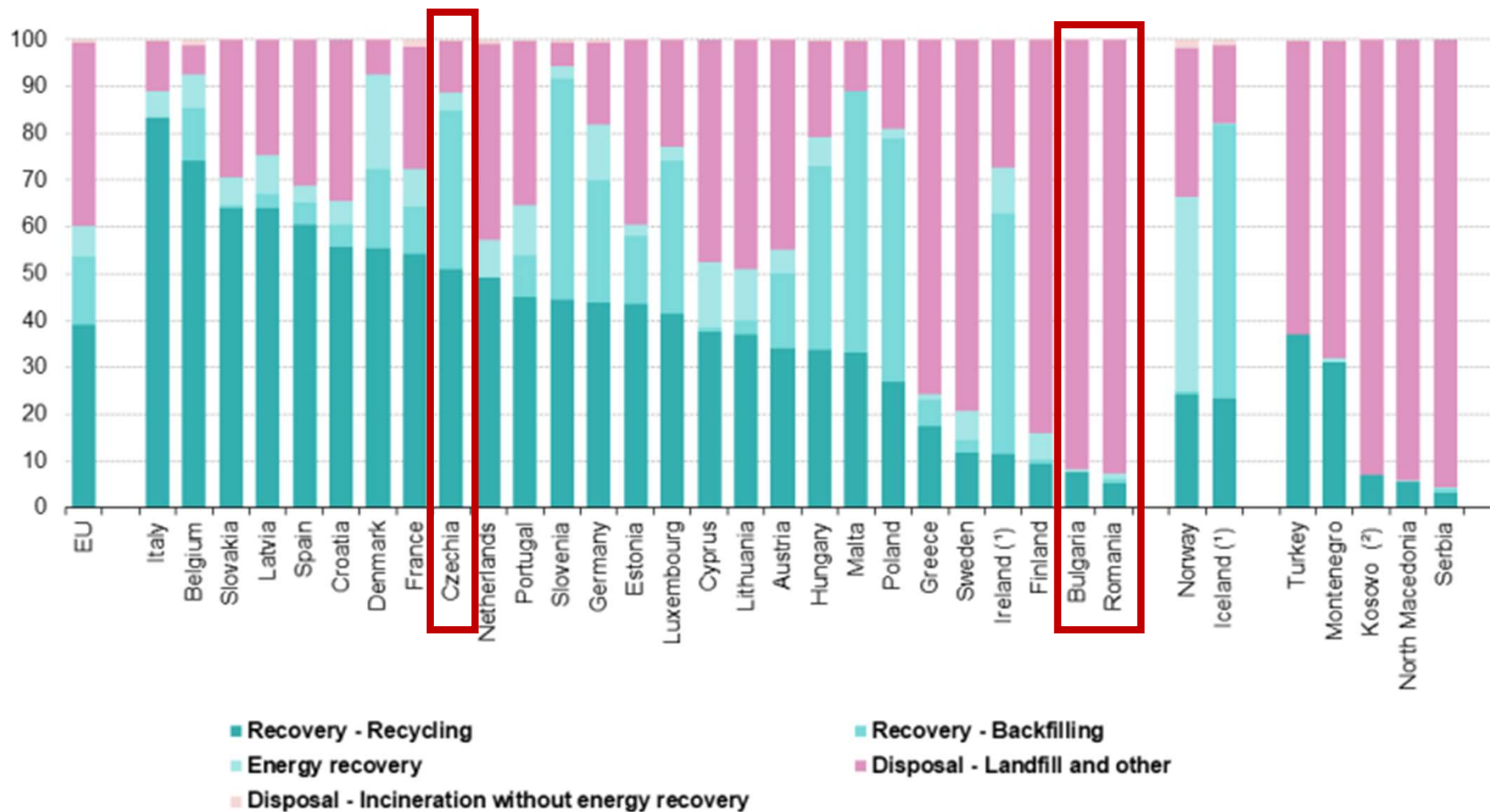
- Polovina 54.8 % odpadů byla odstraněna jinak než spalováním a stále zaznamenáváme nárůst
- Zbývající 45.8 % nevyužit potenciál



- Dlouhodobým cílem snížit množství produkovaných odpadů, podporovat využívání odpadu jakožto zdroje a dosáhnout vyšších úrovní recyklace a bezpečného odstraňování odpadu

Waste treatment by type of recovery and disposal, 2020

(% of total treatment)



(¹) 2018 data

(²) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: env_wastrt)

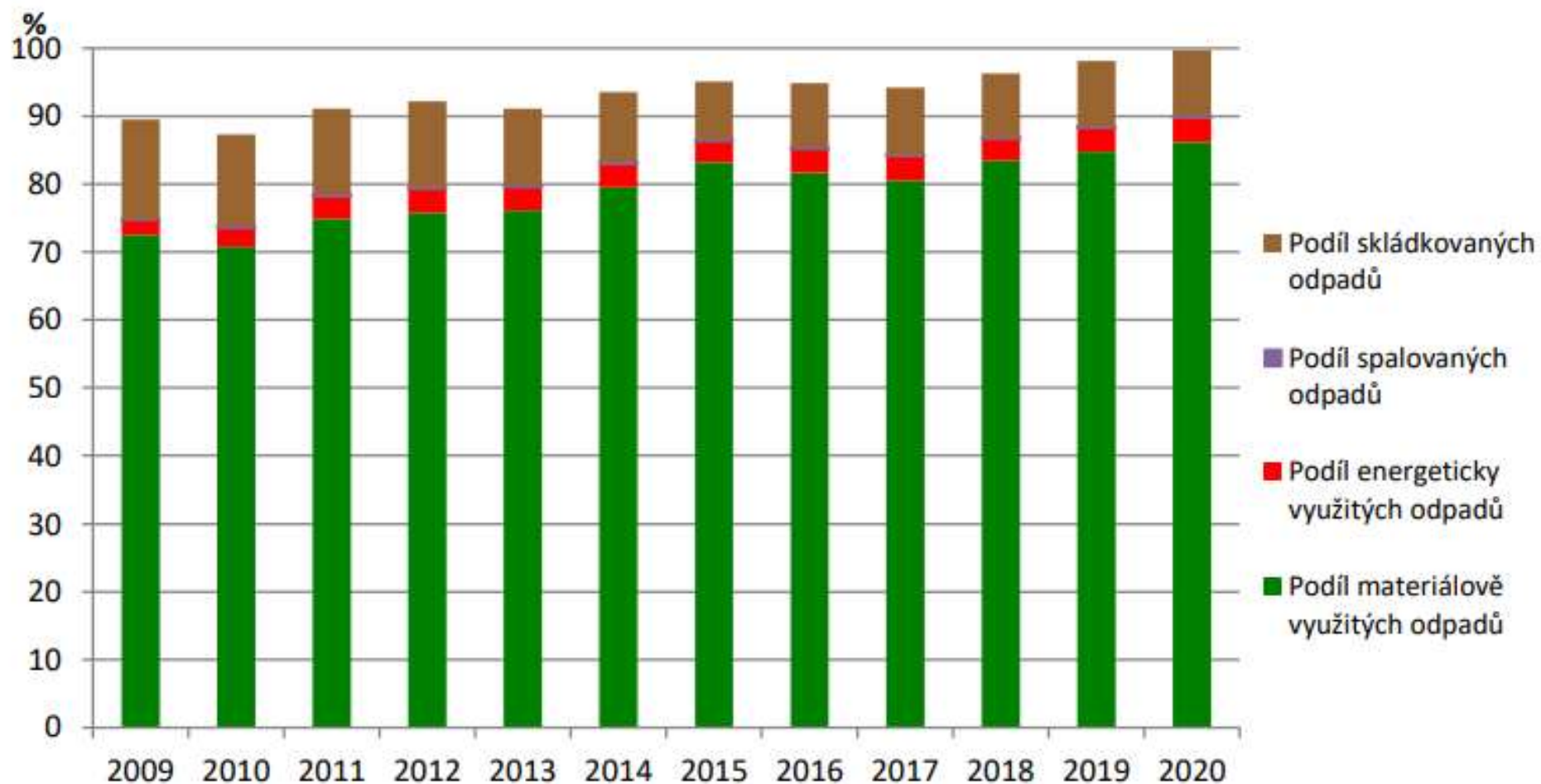
Treatment rates for domestically generated waste excl. major mineral wastes in the EU, 2010 to 2018 (%)



Source: Eurostat (online data code: env_wasoper)

eurostat 

Podíl vybraných způsobů nakládání s odpady na celkové produkci odpadů v ČR [%], 2009-2020





- akční plán oběhového hospodářství
 - stimulovat přechod Evropy k oběhovému hospodářství,
 - posílit globální konkurenceschopnost,
 - podpořit udržitelný hospodářský růst
 - vytvářet nová pracovní místa
- Implementace akčního plánu oběhového hospodářství EU do legislativy ČR
- strategie **Cirkulární Česko 2040**

Cirkulární ekonomika

- **koncept, ve kterém neexistuje odpad**
- cílem je přeměnit odpad v další zdroje
- inspiraci v přírodních ekosystémech
- uzavírání toků materiálů ve funkčních a nekončících cyklech, kde neztrácejí hodnotu
- čerpání energie z obnovitelných a udržitelných zdrojů
- navrhování takových produktů a služeb, které nemají negativní dopady na přírodní ekosystémy a lidské zdroje



Cirkulární ekonomika

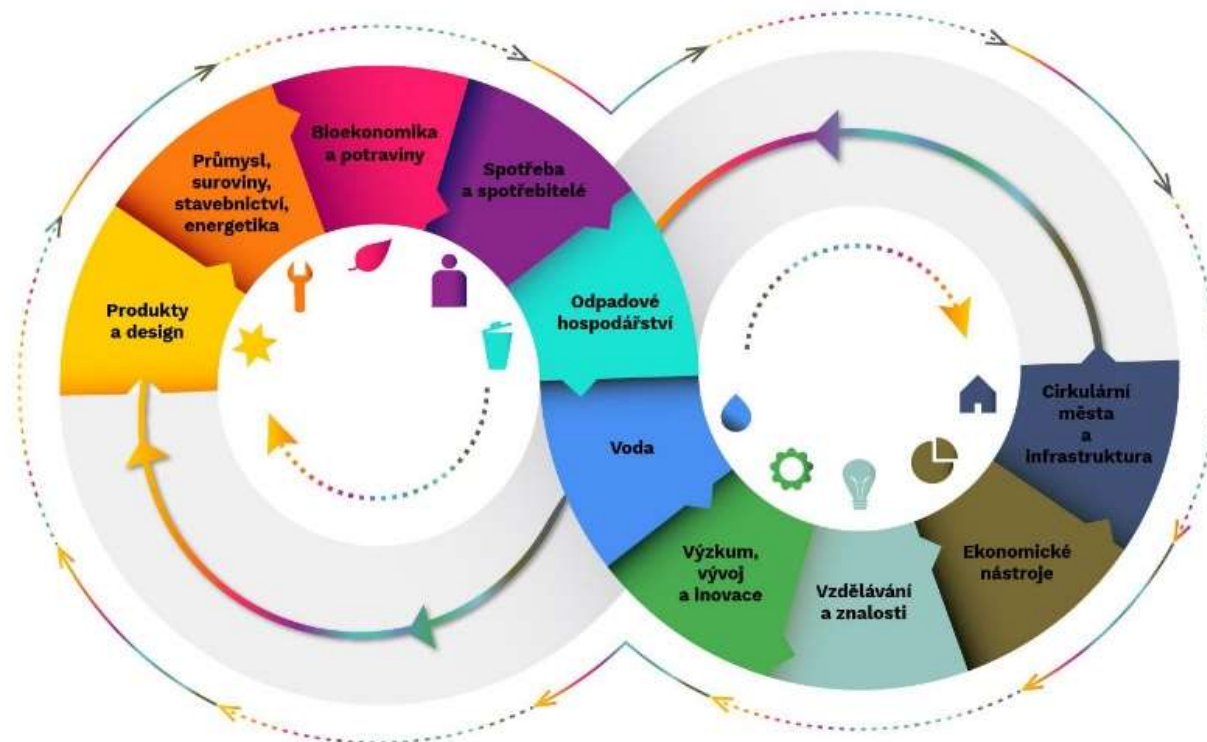


Cirkulární ekonomika - principy

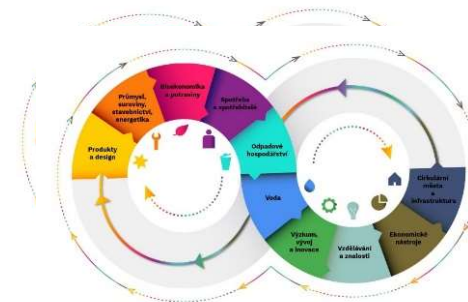
- **uzavření kruhu zdrojů** - přetavení odpadového materiálu zpět na zdroje
- **zpomalení toku zdrojů** - zvýšení životnosti výrobků pomocí promyšlených technologií a designu. Zvýšení možnosti náhrady dílů, oprav, vylepšení a přestavby (například zavedení větší modularity produktů)
- **narovnání toku zdrojů** - změna spotřebitelského chování (z vlastnění na sdílení), zvýšení produktivity využívání zdrojů

Cirkulární Česko 2040

- Prosazení principů oběhového hospodářství a oběhové hospodářství jako prioritu České republiky.
- Předpoklady, cíle a opatření aby byla Česká republika prostřednictvím cirkulární ekonomiky dlouhodobě odolná vůči budoucím environmentálním hrozbám včetně změny klimatu a rozvíjela celkově udržitelný společenský systém.
- Strategický rámec se zaměřuje na **10 prioritních oblastí**

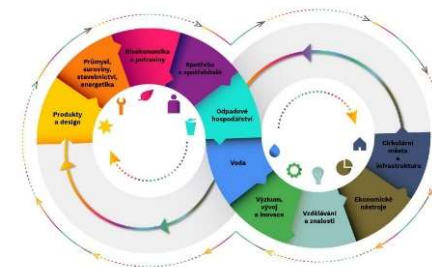


Cirkulární Česko 2040



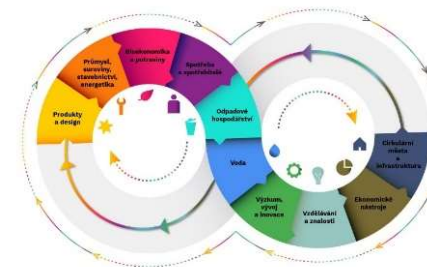
- **Produkt a design:** zavádět v maximální možné míře nové výrobní metody využívající nejmodernější technologie k cirkulárnímu navrhování a udržitelné výrobě produktů. Doporučuje se třeba využívání druhotných recyklovaných materiálů a předcházení vzniku odpadu při výrobě.
- **Průmysl, stavebnictví a energetika:** cílem je dosáhnout stavu, kdy se standardně využívají druhotné suroviny. Ty primární pouze tam, kde je to nezbytně nutné.
- **Bioekonomika a potraviny:** snížení množství potravinových obalů a efektivnější práce s bioodpadem. Podporováno má být například kompostování biologicky rozložitelných odpadů.
- **Spotřeba a spotřebitelé:** spotřebitelé více využívali cirkulární produkty. Výrobky by měly být opětovně využívány, a dostávat tak „druhý“ život. Omezit by se mělo využívání jednorázových výrobků.
- **Odpadové hospodářství:** odpad má být zásadně omezován. Maximum možného se má recyklovat a opětovně použít. Skládání je zakázáno a na skládky se má ukládat pouze zcela nevyužitelný odpad. Podporovat by se měl rozvoj recyklačních technologií.

Cirkulární Česko 2040



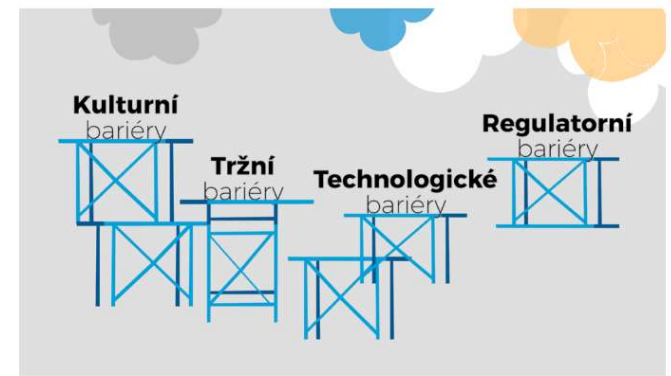
- **Ochrana vody:** klíčová maximální možná úspora vody. Ta se také maximálně recykluje. Na půdě se hospodaří udržitelně s cílem zadržení vody v krajině. Podporovány mají být třeba projekty znovuvyužití a recyklace odpadní vody v průmyslu či výzkum nových technologií pro nakládání s odpadními vodami.
- **Věda a výzkum:** prioritu mají projekty, které se zabývají cirkulární ekonomikou. Část státního financování výzkumu a vývoje bude vyčleněna konkrétně na projekty související s cirkulární ekonomikou a programy výzkumu a vývoje. V úvahu připadá i zřízení specializovaného inovačního fondu pro oběhové hospodářství, který by nabízel granty, nebo zavedení inovačních voucherů pro technologie zaměřené na oběhové hospodářství.
- **Vzdělávání a znalosti:** vštípení principů cirkulární ekonomiky už těm nejmladším. Problematika má být začleněna do všech úrovní vzdělávání. Podporováno bude s tím související technické vzdělávání. Stát předpokládá, že do roku 2050 se přechodem na cirkulární ekonomiku vytvoří zhruba padesát tisíc nových pracovních míst vyžadujících znalosti a kompetence oběhového hospodářství.

Cirkulární Česko 2040



- **Ekonomické nástroje:** cílení státních podpor a dotací na projekty, které naplňují principy cirkulární ekonomiky. V úvahu připadá podporovat ve veřejných zakázkách ty podniky, které používají výrobky s obsahem druhotných surovin a recyklátů. Strategie také připouští zavedení povinného zohledňování otázek oběhovosti při zadávání veřejných zakázek a jejich vynucování. Možností je také revize zpoplatnění nebo zdanění primárních surovin.
- Při rozvoji **cirkulárních měst a infrastruktury** mají být maximálně využívány druhotné suroviny. Města a obce budou motivovány ke zlepšování systémů třídění odpadů. Podporována bude i veřejnost, a to například při budování komunitních zahrad a komunitního kompostování. K ekologicky funkčním městům by měly napomáhat moderní technologie.

V čem je problém?



- bariéry, které brání zavádění principů cirkulární ekonomiky do praxe
 - kulturní - spotřebitelé nemají zájem o ekologicky odpovědné produkty - češi jsou tradicionalisté
 - tržní - vysoké náklady při přechodu na cirkulární podnikání
 - technologické - špatná dostupnost nových technologií a jejich vysoké pořizovací náklady
 - regulatorní - výrobních postupy, výrobků či prodejních kanálů a nakládání s výrobkem je svázána nějakým typem regulace

Příklady z praxe

??? Využíváte nějaké z těchto služeb ve svém životě?

- zálohování plastových obalů
- sjednocení počtu a složení typů obalů
- zvýšení životnosti obalů v přepravě balíčků
- recyklace stavebního materiálu a bioodpadu
- digitalizace a aplikace zefektivňující procesy - Liftago, Uber, Airbnb, Nesnězeno a řada dalších
- IKEA- Druhý život nábytku
- Cyrkl – tržiště s odpady
- recyklace a nové využívání odpadních látek - využívání odpadního tepla, přetváření odpadu ze skláren v nové designové výrobky.
- internet věcí - REKOLA, Kolínská chytrá klíčenka apod.
- sdílení majetku

Komunální odpad

ODKLÁDEJTE VÁŠ ODPAD DO SPRÁVNÉ NÁDOBKY. UMOŽNÍTE TÍM JEHO RECYKLACI NEBO ALESPŮJ BEZPEČNÉ ZNEŠKODNĚNÍ.
PODÍVEJTE SE NA PŘÍKLADY PRO NEJBĚŽNĚJŠÍ ODPADY Z DOMÁCNOSTI.

DO KONTEJNERŮ NA TRÍDĚNÝ ODPAD



DO SPECIÁLNÍCH NÁDOB, V RÁMCI MOBILNÍHO SBĚRU NEBO NA SBĚRNÝ DVŮR



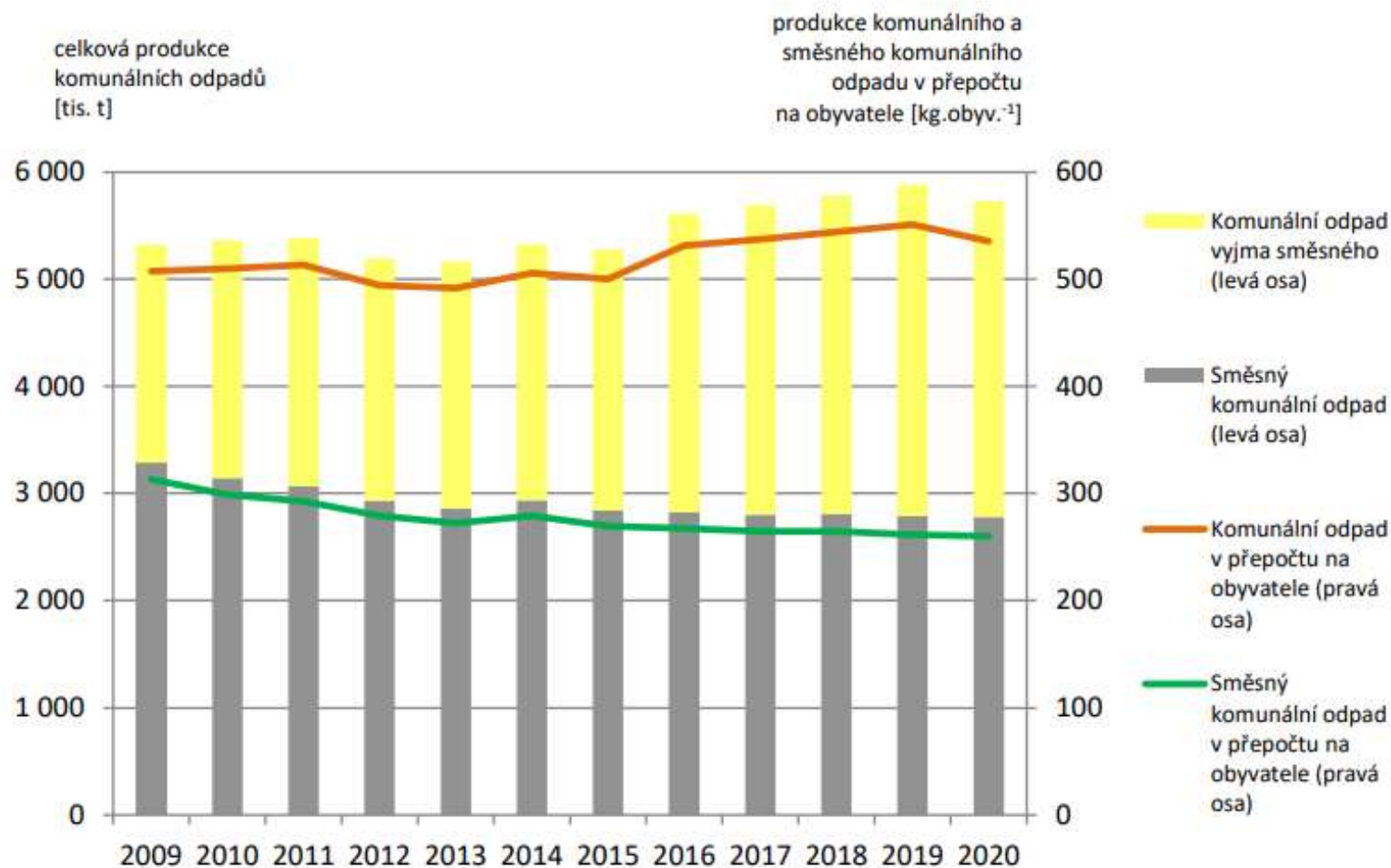
OBJEMNÝ ODPAD, NEBEZPEČNÝ ODPAD A VYSLOUŽILÉ ELEKTROPOTŘEBÍČE NEDÁVEJTE PROSÍM DO POPELNIC
ANI KE KONTEJNERŮM NA TRÍDĚNÍ! TYTO ODPADY MŮŽETE ODEVZDAT V RÁMCI MOBILNÍHO SVOZU ODPADU VE VAŠÍ OBČI ČI MĚSTĚ
NEBO NA SBĚRNÝ DVŮR NEBO DO SPECIÁLNÍCH NÁDOB K TOMU URČENÝCH.

Děkujeme, že třídíte!

Komunální odpad

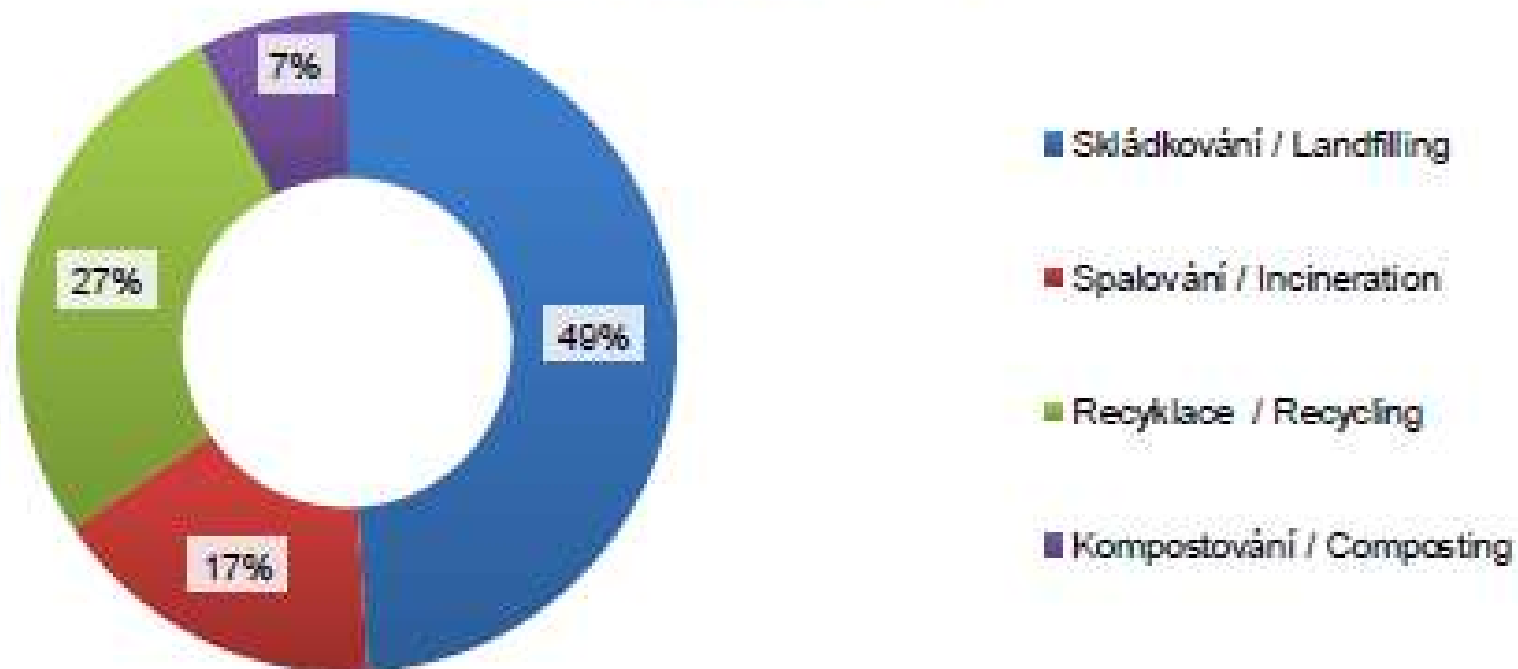
- Komunální odpad – je podle platné legislativy veškerý odpad vznikající při činnosti fyzických osob (domácností) na území obce.
- dále jsou zahrnuty i odpady vyprodukované subjekty zapojenými do obecního systému sběru odpadů, tj. např. školy, úřady či drobní živnostníci včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu skupiny 1501 Katalogu odpadů
 - Zbytkový komunální odpad je složka komunálního odpadu, která zbývá po vytrídění využitelných a nebezpečných složek a objemného odpadu.
 - Tuhý komunální odpad (TKO) – je komunální odpad, který si za běžných atmosférických podmínek uchovává svůj tvar
 - Domovní odpad – je odpad z domácností a z činností spojených s úklidem obytných objektů. Jedná se především o běžný odpad z denní spotřeby domácností.
 - Biologicky rozložitelný odpad – je jakýkoli odpad, který je schopen anaerobního nebo aerobního rozkladu (např. potraviny, odpad ze zeleně, papír)

Celková produkce komunálních odpadů v ČR [tis. t], produkce komunálního a směsného komunálního odpadu v přepočtu na obyvatele v ČR [kg.obyv.-1], 2009-2020



V roce 2020 činila produkce komunálních odpadů v přepočtu na obyvatele 535,5 kg.obyv.-1 .

Graf 7 Nakládání s komunálními odpady v roce 2018
Municipal waste management; 2018



Tabulka 2: Produkce a nakládání s komunálními odpady v ČR v letech 2009-2021

Komunální odpady	PRODUKCE	VYUŽITO	Z toho MATERIÁOVĚ VYUŽITO	Z toho ENERGETICKY VYUŽITO	ODSTRANĚNO	Z toho SKLÁDKOVÁNÍ	JINÉ NAKLÁDÁNÍ
Rok 2009	5,3 mil. t	29 %	23 %	6 %	64 %	64 %	7 %
Rok 2010	5,4 mil. t	33 %	24 %	9 %	59 %	59 %	8 %
Rok 2011	5,4 mil. t	42 %	31 %	11 %	55 %	55 %	3 %
Rok 2012	5,2 mil. t	42 %	30 %	12 %	54 %	54 %	4 %
Rok 2013	5,2 mil. t	42 %	30 %	12 %	52 %	52 %	6 %
Rok 2014	5,3 mil. t	47 %	35 %	12 %	48 %	48 %	5 %
Rok 2015	5,3 mil. t	47 %	36 %	11 %	47 %	47 %	6 %
Rok 2016	5,6 mil. t	50 %	38 %	12 %	45 %	45 %	5 %
Rok 2017	5,7 mil. t	50 %	38 %	12 %	45 %	45 %	5 %
Rok 2018	5,8 mil. t	51 %	39 %	12 %	46 %	46 %	3 %
Rok 2019	5,9 mil. t	53 %	41 %	12 %	46 %	46 %	1 %
Rok 2020	5,7 mil. t	51 %	39 %	12 %	48 %	48 %	1 %
Rok 2021	5,9 mil. t	50 %	38 %	12 %	48 %	48 %	2 %

U odstraňování komunálních odpadů dominuje skládkování.

V roce 2020 činilo množství komunálních odpadů odstraněných skládkováním 2 737,3 tis. t.

Podpora třídění využitelných složek komunálního odpadu

Plasty

Průměrný obyvatel ČR
vyprodukuje za rok

30 kg

plastového odpadu.
Toto množství by zaplnilo
1 až 2 žluté kontejnery
(doporučená měrná hmotnost
16 až 35 kg/m³).



Papír

Průměrný obyvatel ČR
vyprodukuje za rok

40 kg

papírového odpadu.
Toto množství by zaplnilo
1 celý modrý kontejner
(doporučená měrná hmotnost
25 až 70 kg/m³).



SKLO

Průměrný obyvatel ČR
vyprodukuje za rok

20 kg

odpadového skla. Kontejner
na sklo za rok naplní 5 až
13 osob (doporučená měrná
hmotnost 100 až 260 kg/m³).



Biologicky rozložitelné odpady

Zákon o odpadech § 33a:

- a) biologicky rozložitelný odpad - jakýkoli odpad, který podléhá aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu, (např. potraviny, odpad ze zeleně, papír)
- b) biologickým odpadem - biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a veřejné zeleně, potravinářský a kuchyňský odpad z domácností, restaurací, stravovacích nebo maloobchodních zařízení a srovnatelný odpad ze zařízení potravinářského průmyslu,

Rozdělení podle původu:

- odpady a zbytky rostlinného a živočišného původu
- papír a textil
- zelený odpad
- dřevo
- živočišný odpad
- kaly z ČOV

Biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO)

- Odpady z údržby obecní zeleně
- Biologicky rozložitelné složka směsného komunálního odpadu
 - Separace sběru na úrovni domácností



Možnosti nakládání BRKO

- Bioplynové stanice, kompostárny, spalovny, skládky
- Energetické využití
 - spalování (spalovny komunálního odpadu)
 - výroba tuhého alternativního paliva
 - anaerobní digesce
 - výroba paliva z biomasy
- Materiálové využití
 - kompost
 - substrát a mulč - suroviny pro dřevozpracující průmysl
 - použití kalů na zemědělské půdě
- Skládkování BRKO povoleno ale je nežádoucí - produkce metanu!

Legislativa o odpadech č. 541/2020 Sb.



- Komplexní nová odpadová legislativa, nově upravujících problematiku odpadového hospodářství
 - zvyšuje poplatky za skládkování
 - mění koncepci zpoplatnění občanů za odpady
 - povinnosti obcí v podobě každoročním informování občanů o obecním systému a jeho fungování.
- Cílem nového zákona je:
 - **zvýšení třídění a recyklace odpadů**
 - **odklon od skládkování a s tím související plnění povinných evropských cílů**

Nový balíček odpadové legislativy Ministerstva životního prostředí

- Klíčové prvky legislativy o odpadu patří:

	2025	2030	2035
Recyklace komunálního odpadu	55%	60%	65%
Recyklace obalových materiálů	65%	70%	
Míra skládkování komunálního odpadu			10%

Recyklace specifických obalových materiálů	
Papír a karton	85%
Železné kovy	80%
Hliník	60%
Sklo	75%
Plast	55%
Dřevo	30%

- Povinnost tříděného sběru je posílena a rozšířena na
 - nebezpečný domácí odpad (do konce roku 2022),
 - biologický odpad (do konce roku 2023),
 - textil (do konce roku 2025)

Do roku 2025 se má z domácího odpadu znovu využívat a recyklovat

$\geq 55\%$

Do roku 2025 skládkovat komunálního odpadu

$\leq 10\%$

Údaje za rok 2016	Komunální odpad v kg na osobu	Recyklováno a kompostováno	Odpad končící na skládkách
<i>EU28</i>	482	47%	25%
Dánsko	777	48%	1%
Malta	647	8%	92%
Kypr	640	19%	81%
Německo	626	66%	1%
Lucembursko	614	48%	17%
Irsko*	567	42%	22%
Rakousko	564	59%	3%
Nizozemí	520	53%	1%
Francie	510	42%	22%
Finsko	504	42%	3%
Řecko	497	17%	82%
Itálie	497	51%	28%
Spojené království*	482	45%	28%
Portugalsko*	453	30%	49%
Slovinsko**	449	58%	24%
Litva	444	50%	31%
Španělsko	443	30%	57%
Švédsko	443	49%	1%
Belgie	420	54%	1%
Lotyšsko	410	28%	72%
Bulharsko	404	32%	64%
Chorvatsko	403	21%	78%
Maďarsko	379	35%	51%
Estonsko	376	32%	12%
Slovensko	348	23%	66%
Česká republika	339	34%	50%
Polsko	307	44%	37%
Rumunsko	261	15%	80%

<https://www.mzp.cz/cz/news/42019-nova-odpadova-legislativa-recyklace-komunalnich-odpadu-trideni>

Realita



- úroveň recyklace v roce 2017 je přibližně 38 % = zrecyklovat asi o 900 tisíc tun komunálních odpadů více než nyní!
- novela odpadového zákona počítá s nárůstem poplatku za uložení odpadu na skládky
 - 500 Kč za tunu uloženého komunálního odpadu na 800 Kč v roce 2021, v roce 2023 na 1000 Kč, v roce 2025 na 1500 Kč až na 1850 Kč v roce 2029.

Třídít se vyplatí

- Podpora třídění v obcích - třídící sleva:
- Třídící sleva bude vztažena k množství odpadů uložených na skládky za rok a obyvatele.
- K odklonu od skládkování by obcím měl pomoci také PAYT = Pay-as-You-Throw
- platba poplatku za komunální odpad podle toho, kolik ho občan skutečně vyprodukuje.
- Systému PAYT dává nový zákon jasná pravidla, chce tím obce motivovat k jeho zavádění.

Konec skládkování využitelných odpadů

- Konec skládkování využitelných a recyklovatelných odpadů, posun na rok 2030
- Průmysl bude moci lépe využívat druhotné suroviny

<https://www.envigroup.cz/novy-odpadovy-zakon-bude-ucinny-od-ledna-2021-rozhodla-snemovna.html>

<https://arnika.org/odpadova-politika-cr>

<https://www.odpady-online.cz/nova-odpadova-legislativa-jde-dnes-do-vlady/>

A CO SE ZAMĚŘIT PŘI ZAVÁDĚNÍ MOTIVAČNÍCH SYSTÉMŮ

- Za hlavní milníky pro zavedení správného nástroje pro fungování motivačních systémů, např. i PAYT považujeme:
 1. **Evidence nádob** – v obci zavést pořádek v umístění nádob, jejich počtu, velikosti, komu patří a na jaký odpad jsou určeny.
 2. **Přístup k datům ze strany obce i svozové společnosti**
 3. **Informovanost občanů** – ochota občanů zapojit se do daného systému, je jasné vysvětlení, co zavedení daného systému obnáší a co může přinést jak obci/svozové společnosti, tak i jim samotným.
 4. **Udržitelnost řešení pro svozovou společnost a zjednodušení evidence svozu odpadu** – systém který umožní snadné realizování svozu odpadů a následné využití získaných dat při svozu pro další agendy (fakturace, evidence odpadů atd.).
 5. **Žádné prodlevy při svozu** – díky použití RFID čipů je jejich načítání zcela automatické pomocí čteček umístěných přímo na svozovém vozidle a systém tak nepřiděluje práci samotné obsluze manipulací s ruční čtečkou. Obsluha tedy vykonává stále stejné úkony jako před nasazením systému a čas svozu se neprodlužuje.
 6. **Nákup nástrojů podle vytyčených cílů** – má obec za cíl pouze identifikaci realizovaných výsypů a chce postavit poplatek za komunální odpad právě na tomto údaji nebo chce vážit každou popelnici a fakturovat za vyvezené kilo? Cílů, které zavedení takového systému má přinést může být několik a mohou se u každé obce/svozové společnosti lišit. Toto je potřeba vzít v potaz a vybavit tak vozidla pouze tím, co skutečně využijí.

Trocha statistiky pro ČR z roku 2018

- odpad aktivně třídí **73 %** česků
- v roce 2001 to bylo jen 48 % obyvatel ČR
- Každý obyvatel vytrídil průměrně **49 kg odpadu**
- Sběrnými nádobami je pokryto 99 % území ČR
- Průměrná docházková vzdálenost se nám snížila na 91 metrů, oproti 96 z roku 2016

FAKTA O TOM, CO VYHAZUJEME

487
kilogramů

je průměrná produkce komunálního odpadu za rok 2017 na jednoho obyvatele ČR.



413 tisíc

kontejnerů na tříděný odpad je nyní v ČR.



63 kilogramů

odpadu vytrídil loni průměrný Čech (nejlepší je Olomoucký kraj, kde vytrídí jeden obyvatel v průměru 76 kilogramů, nejhorší je Praha se 46 kilogramy).



91 metrů

je průměrná vzdálenost od domu na sběrné místo tříděného odpadu, na jedno připadá 124 lidí.

Kvíz

- **Společnost EKO-KOM uvádí, že pravidelně třídí odpad 72 % obyvatel České republiky a rovněž kvalita třídění se zlepšuje.**
- pollev.com/janavasickov514



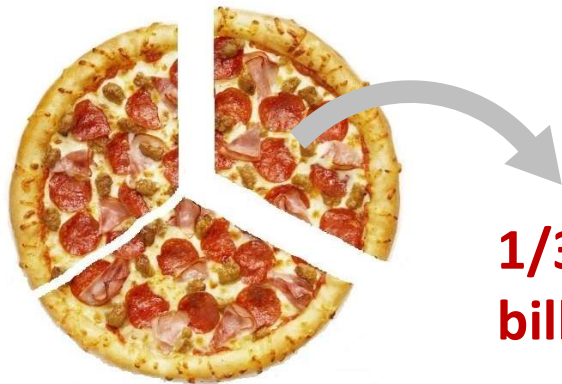
Prevence vzniku odpadů

- **Nevytvářet zbytečný odpad** – někdy není potřeba kupovat nové „trendy“ věci, ale opravit původní. Při nákupech uvažovat o tom, jak využít použitou věc i poté, co se stane odpadem.
- **Kvalita vody z vodovodu je minimálně stejně dobrá jako voda balená** – minerální vody kupovat ve vratných skleněných lahvích.
- **Nakupovat ekologicky** – preferovat výrobky, které lze roztřídit a uložit do kontejnerů na separovaný sběr. Upřednostňovat výrobky z recyklovaných materiálů (včetně obalů).
- **Třídění odpadu** – především papír, sklo, kovy, plasty a textil.
- **Kompostování** – veškerý kuchyňský odpad (s výjimkou zbytků masa) + veškerý zelený materiál ze zahrádek

Jak můžeme snížit produkci odpadů a lépe je zužitkovávat?

Nejlepším způsobem, jak snížit dopady odpadů na životní prostředí, je především předcházet jejich vzniku. Mnoho věcí, které vyhazujeme, lze opětovně použít a z jiných je recyklací možné získat suroviny.





Potravinový odpad

1/3 jídla celosvětově nedoputuje na naše talíře = 1.3 billionů tun jídla ročně



V EU to činí 58 miliónů tun odpadu
= odhadované náklady tak činí 143 miliard EUR

Lidé ve vyspělých zemích vyhodí průměrně 95-115 kg jídla na osobu/rok



THE YEAR

2050

GLOBAL POPULATION

10 BILLION



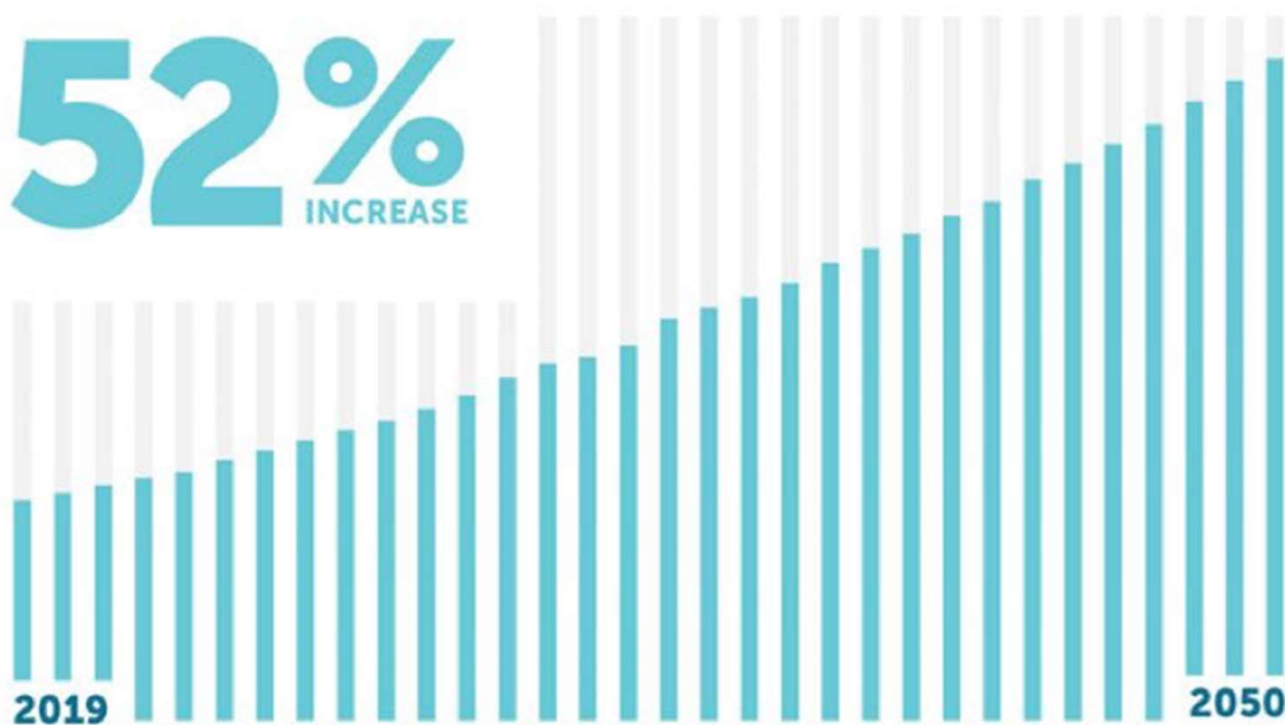
GLOBAL DEMAND FOR

ANIMAL PROTEIN

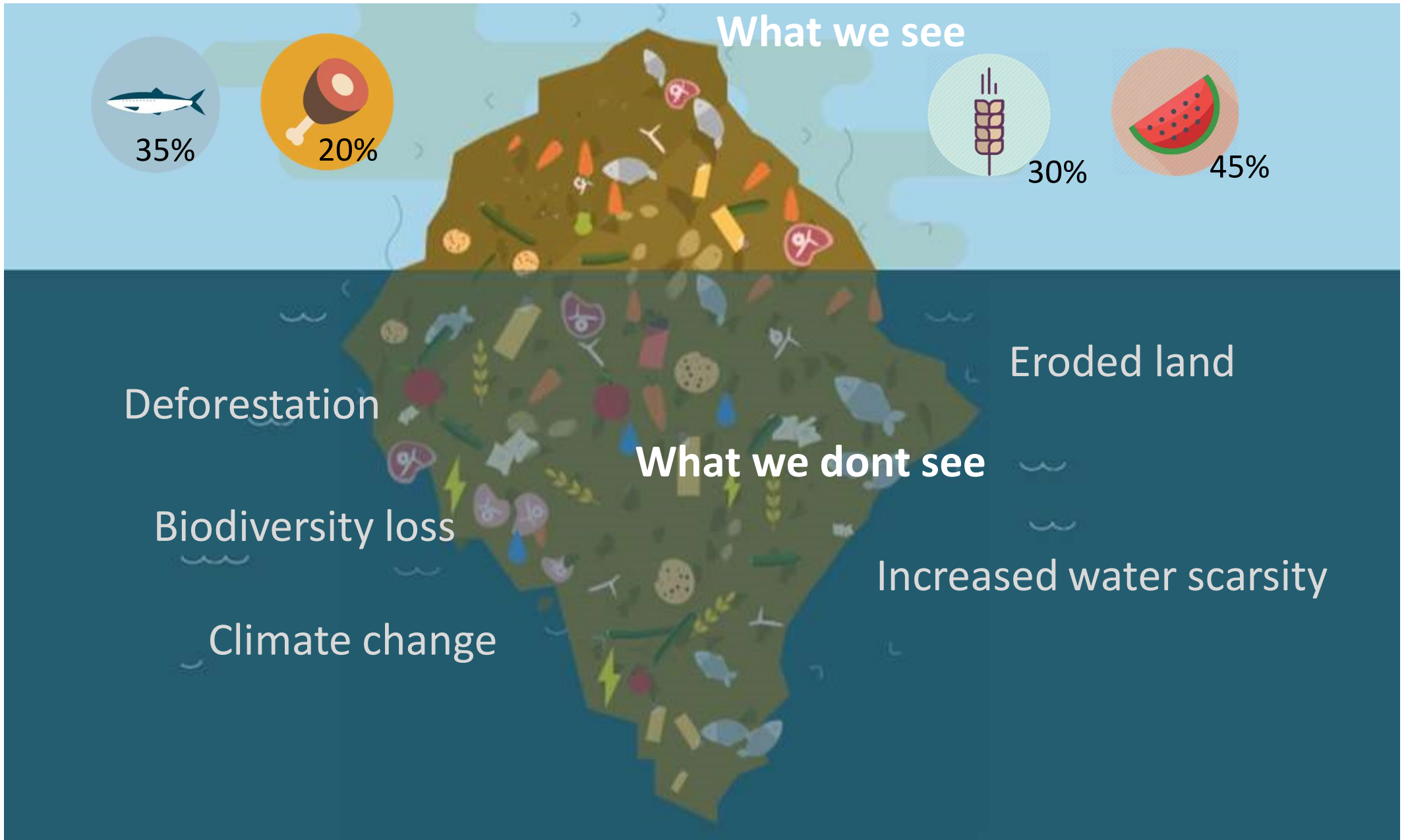


52%

INCREASE

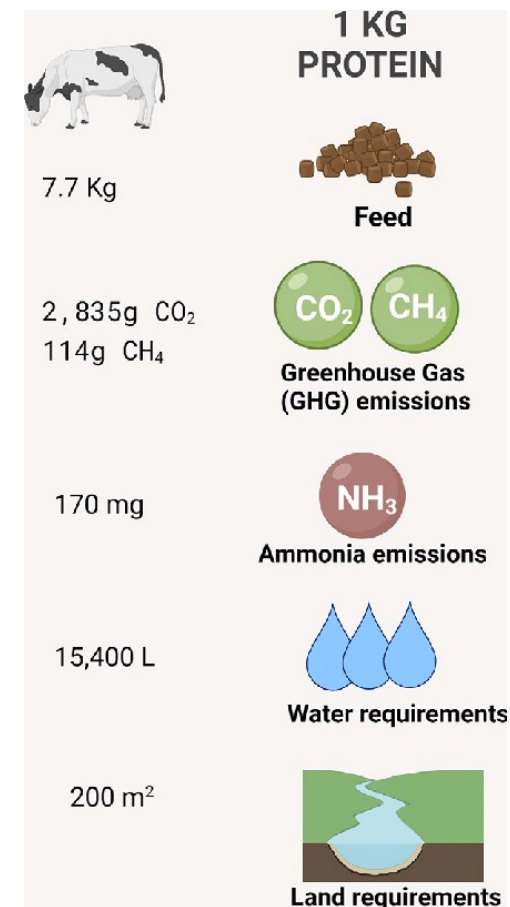


Food waste iceberg



Produkce potravin

- zemědělství má dopad na životní prostředí
- spotřeba pitné vody
 - splachování hnojiv a pesticidů do vodních toků zároveň nejvíce přispívá k jejich znečištění
- produkce skleníkových plynů
- urychluje ztrátu biodiverzity
- důvod intenzivního odlesňování



Není hodnota našeho jídla mnohem vyšší než ukazuje naše cenovka?

Jaké jsou zdroje potravinového odpadu v Evropě?

Přibližně třetina celosvětové produkce potravin přijde nazmar nebo skončí v odpadu. Potravinový odpad znamená také závažnou ztrátu jiných zdrojů, jako je půda, voda, energie a práce.

Výroba

Vedlejší produkty, jako jsou jatečně upravená těla a kosti při výrobě masa

Deformované výrobky

Poškozené výrobky

Nadvýroba

Velkoobchod a maloobchod

Změny teploty

Estetické normy

Vadný obal

Nadměrné zásoby

Domácnosti

Nákup příliš velkého množství

Nesprávné skladování

Nesrozumitelné údaje na etiketě

Vyhazování částí potravin, např. slupek jablek nebo chlebových kůrek

Příprava příliš velkých porcí

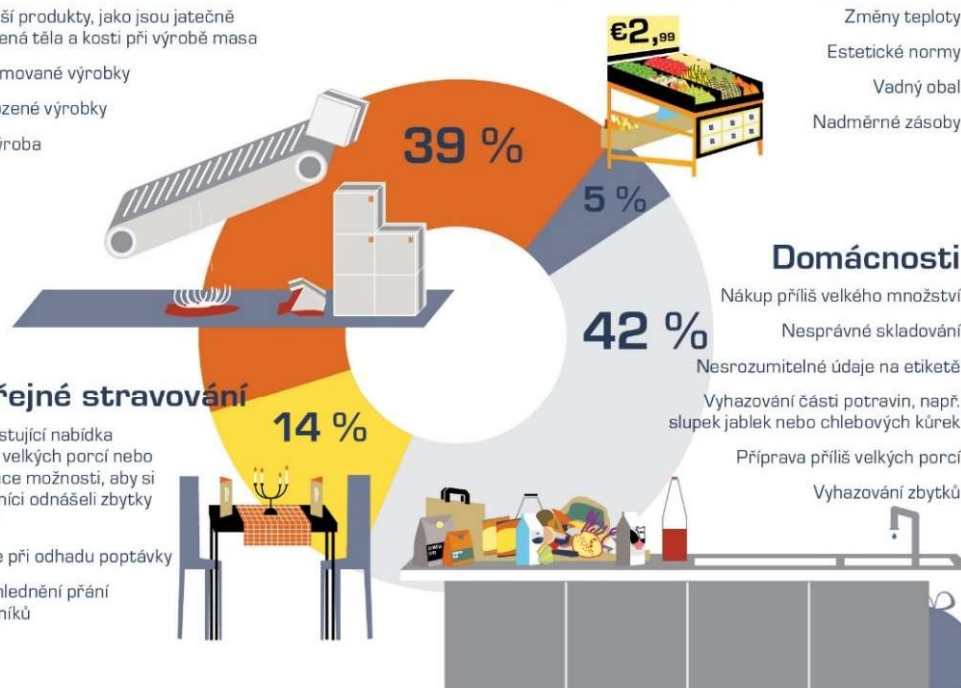
Vyhazování zbytků

Veřejné stravování

Neexistující nabídka různě velkých porcí nebo absence možnosti, aby si zákazníci odnášeli zbytky domů

Potíže při odhadu poptávky

Nezohlednění přání zákazníků



25 %

Průměrná domácnost vyhodí asi 25 % zakoupených potravin (v hmotnostním vyjádření).



180 kg

V EU každoročně vzniká přibližně 180 kg potravinových odpadů na osobu.

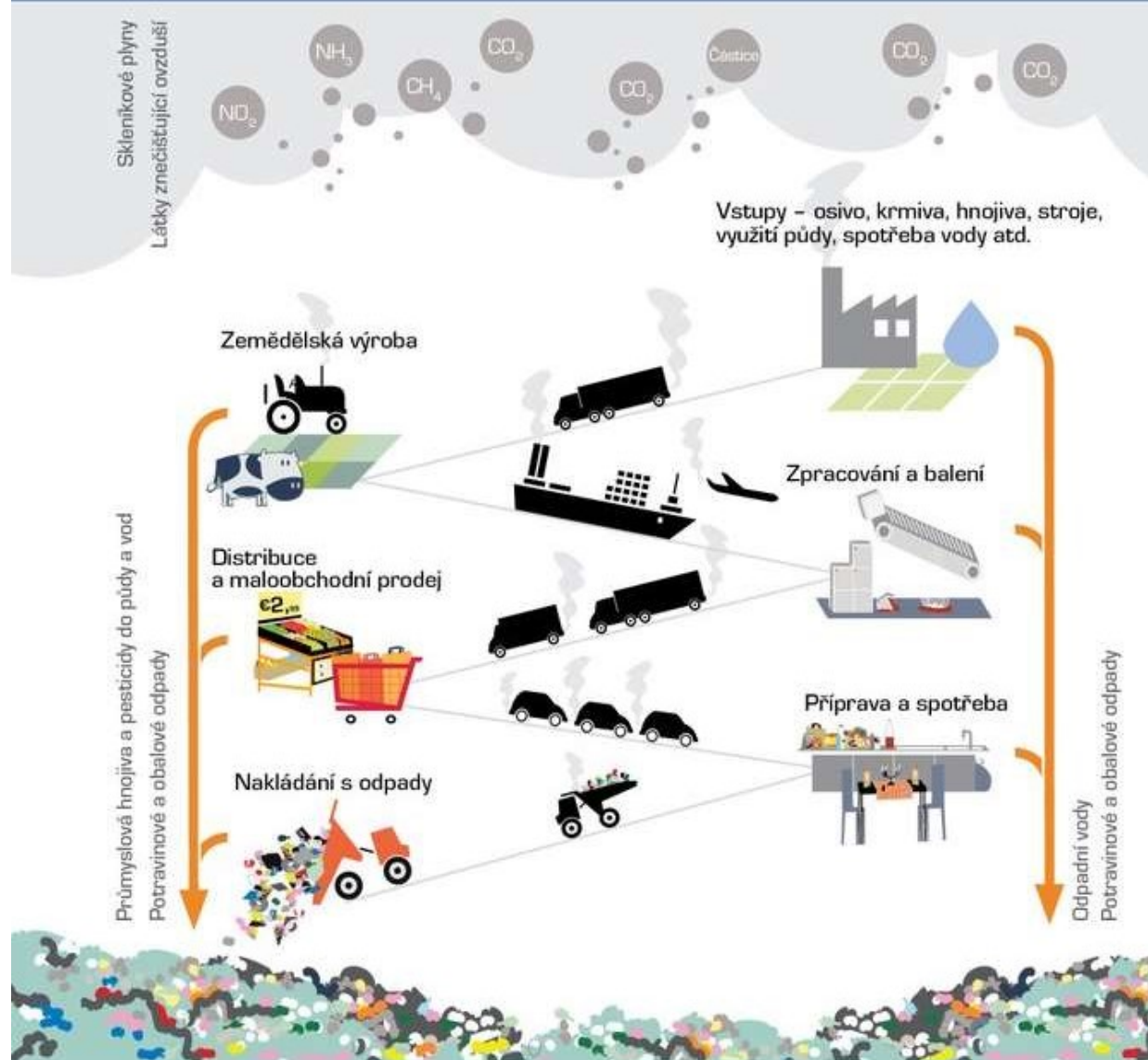


1/3

Přibližně třetina celosvětové produkce potravin přijde nazmar nebo skončí v odpadu.

Jak potraviny, které koupíme, sníme či naopak nesníme, ovlivňují životní prostředí?

Než se potraviny dostanou k nám na talíř, musí se vyrobit, zpracovat, zabalit, dopravit a distribuovat. Každý z těchto kroků spotřebovává zdroje, vytváří další odpad a způsobuje znečištění.



Zemědělská výroba potravin, vláken a paliv v Evropě vytváří:

90 %

emisí čpavku (NH_3), které mají dopad na kvalitu ovzduší

50-80 %

množství dusíku ve vodních útvarech, který nepříznivě ovlivňuje kvalitu vody a vodní ekosystémy

10 %

emisí skleníkových plynů (včetně 80 % emisí metanu) přispívajících ke změně klimatu

Hierarchie technik nakládání s potravinovým odpadem





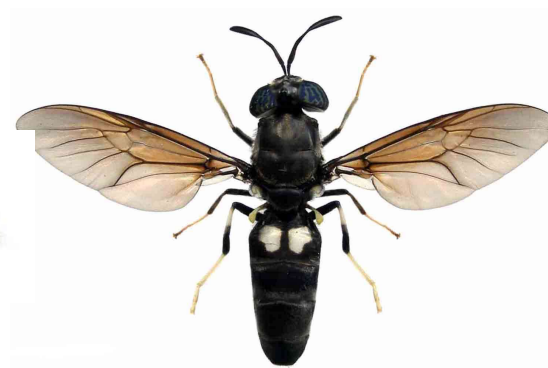
Biokonverze potravinového odpadu do biomasy larev hmyzu



Moučný červ *Tenebrio molitor*

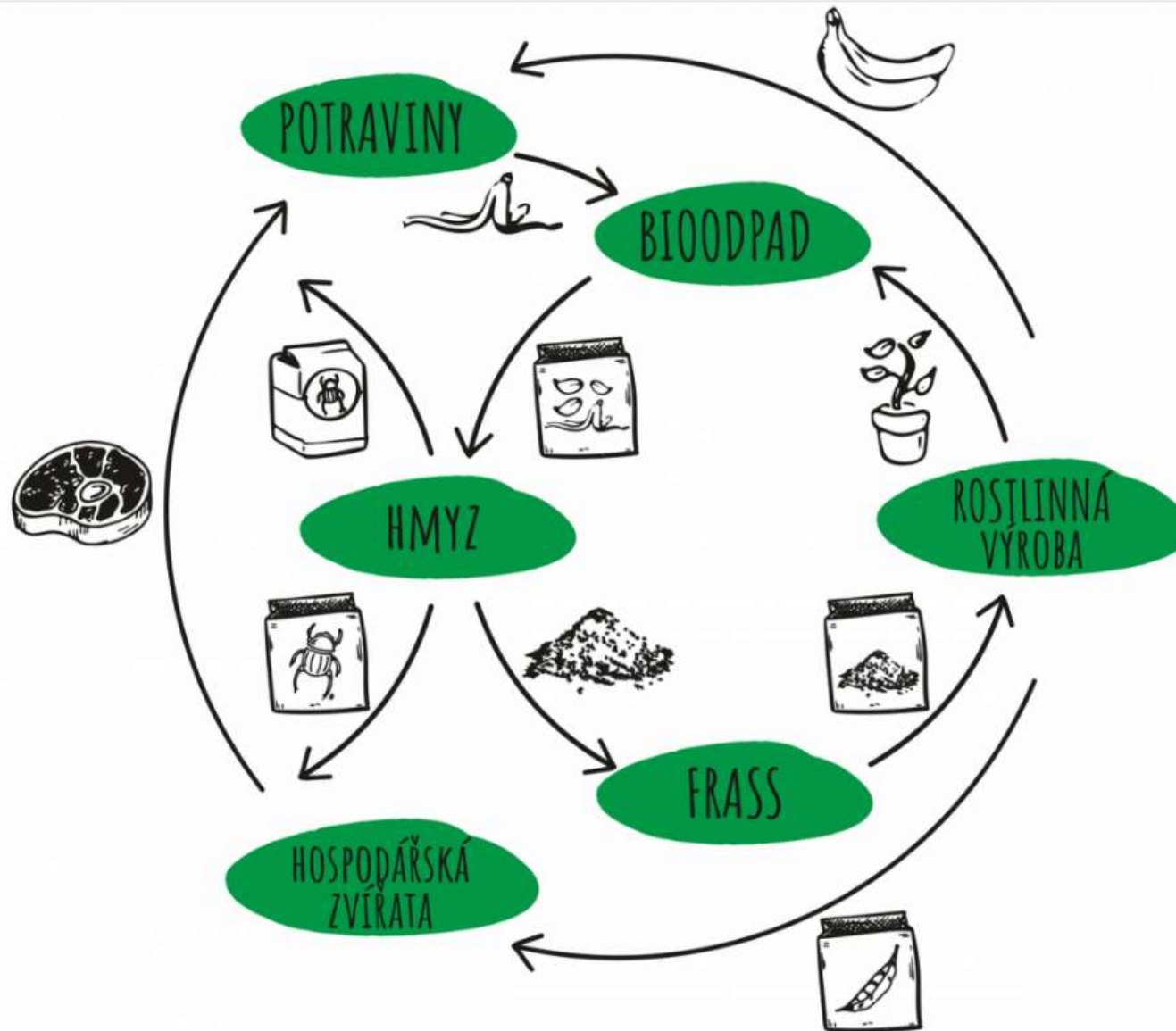


Moucha domácí *Musca domestica*



Black soldier fly *Hermetia illucens*

Hmyz jako inovativní model cirkulární ekonomiky



Proč Hmyz?



Využití
organických
zbytků



Tvorba proteinů a
tuků

+

Vazba CO₂

Potenciál:

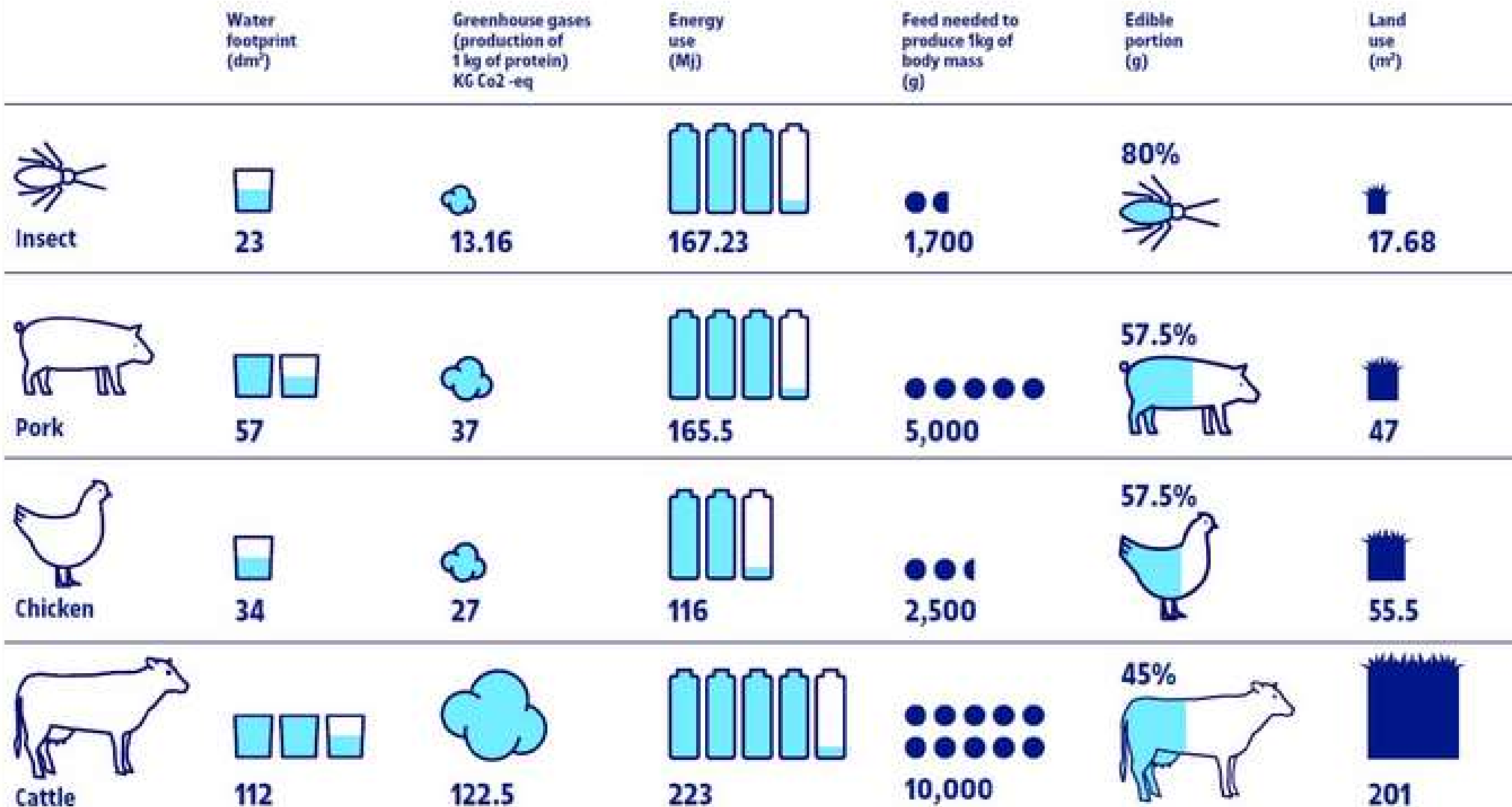


87.6 millionů
tun
potravinového
odpadů je
vyhozeno v
EU!

CO₂
= 170 Mio.
Tun

The environmental footprint of insects vs meat

Use of resources and the environmental impact of farming insects versus livestock.



Source: Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19(18), 11653, <https://doi.org/10.3390/ijerph191811653>

Hmyz jako hospodářské zvíře....

- Chov hmyzu až do jeho prvního prodeje v živém stavu je považován za zemědělskou prvovýrobu
- Obecné podmínky a povinnosti pro chovatele
 - Zákon č. 166/1999 Sb., veterinární zákon
- Prostory pro chov hmyzu musí vyhovovat požadavkům na stavby zemědělské prvovýroby určené pro chov hospodářských zvířat (§ 50 vyhlášky č. 268 /2009 Sb.)

Hmyz jako hospodářské zvíře....

Pro **lidskou spotřebu** smí být použity pouze následující druhy hmyzu:

1. potemník moučný (*Tenebrio molitor*)
2. potemník stájový (*Alphitobius diaperinus*)
3. cvrček domácí (*Acheta domestica*)
4. **saranče stěhovavá (*Locusta migratoria*)**

Pro **krmné účely** je možné použít následující druhy hmyzu:

1. potemník moučný (*Tenebrio molitor*)
2. potemník stájový (*Alphitobius diaperinus*)
3. cvrček domácí (*Acheta domestica*)
4. **bráněnka (*Hermetia illucens*)**
5. **cvrček banánový (*Gryllus assimilis*)**
6. **moucha domácí (*Musca domestica*)**

Požadavky na krmení hmyzu určeného na výrobu zpracované živočišné bílkoviny

- zdravotně nezávadný rostlinný materiál (nesmí být shnilý, zkažený, kontaminovaný a podobně)

- substráty s obsahem:
 - Rybí moučky
 - Krevních výrobků z nepřežvýkavců
 - Hydrogenfosforečnanu a fosforečnanu vápenatého živočišného původu
 - Hydrolyzovaných bílkovin z nepřežvýkavců nebo z kůží přežvýkavců
 - Želatiny a kolagenu z nepřežvýkavců
 - Vajec a vaječných výrobků
 - Mléka a mléčných výrobků
 - Medu
 - Tavených/škvařených tuků živočišného původu

Krmné suroviny z VŽP kategorie 3
(příloha X nařízení Komise (EU) č. 142/2011; příloha IV nařízení (ES) č. 999/2001)

Využití potravinového odpadu

- nařízení (ES) č. 1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě
 - **Je zakázáno zkrmovat kuchyňský odpad hospodářským zvířatům** a rovněž je zakázáno jej používat při výrobě krmiv pro zvířata v zájmovém chovu (článek 35)
- kuchyňské odpady z domácností, restaurací nebo jídelen jsou považovány za VŽP kategorie 3, přičemž definice kuchyňského odpadu je upravena v příloze I nařízení Komise (EU) č. 142/2011 a zní: „odpadem ze stravovacích zařízení se rozumí veškerý potravinářský odpad včetně použitého kuchyňského oleje s původem v restauracích, stravovacích zařízeních a kuchyních včetně ústředních kuchyní a kuchyní v domácnosti“.

Chov hmyzu v EU

Po celém světě je konzumováno více jak **2000 druhů hmyzu**

Common name	Latin name	For feed	For food (approved)	For food (in application)
Black soldier fly	<i>Hermetia illucens</i>	✓	✗	✓
Common house fly	<i>Musca domestica</i>	✓	✗	✗
Yellow mealworm	<i>Tenebrio molitor</i>	✓	✓	
Lesser mealworm	<i>Alphitobius diaperinus</i>	✓	✗	✓
House cricket	<i>Acheta domesticus</i>	✓	✓	
Banded cricket	<i>Gryllodes sigillatus</i>	✓	✗	✓
Field cricket	<i>Gryllus assimilis</i>	✓	✗	✗
Migratory locust	<i>Locusta migratoria</i>	✗	✓	
Honey bee	<i>Apis mellifera</i>	✗	✗	✓

Uvádět na trh je možné pouze druhy ve formě schválené dle nařízení EP a R (EU) 2015/2283

Black Soldier Fly

Efektivní a zdroje šetřící chov
Méně vody + široká paleta krmiva

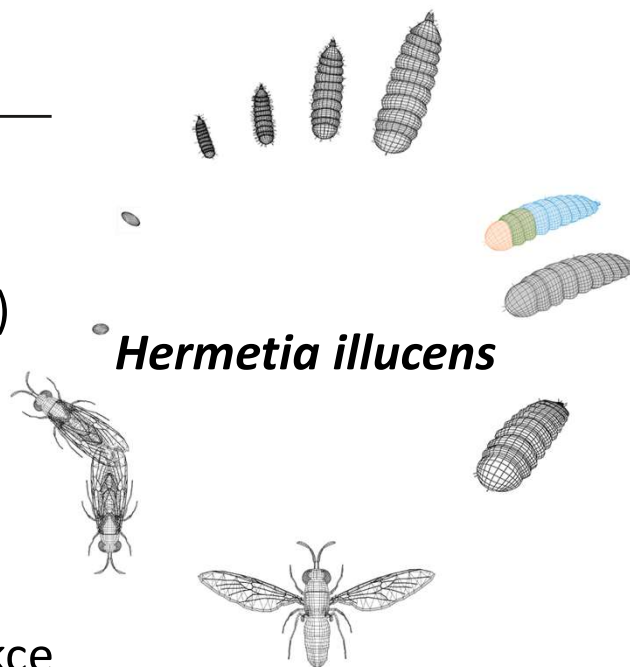
Rychlý vývojový cyklus
(14 dní od vajíčka po sklizeň)

Vysoká míra reprodukce
jedna moucha naklade asi 500
vajíček

Využití organických zbytků

Kvalitní bílkoviny a tuky

+
Hmyzí trus se používá jako
substrát pro výrobu hnojiv

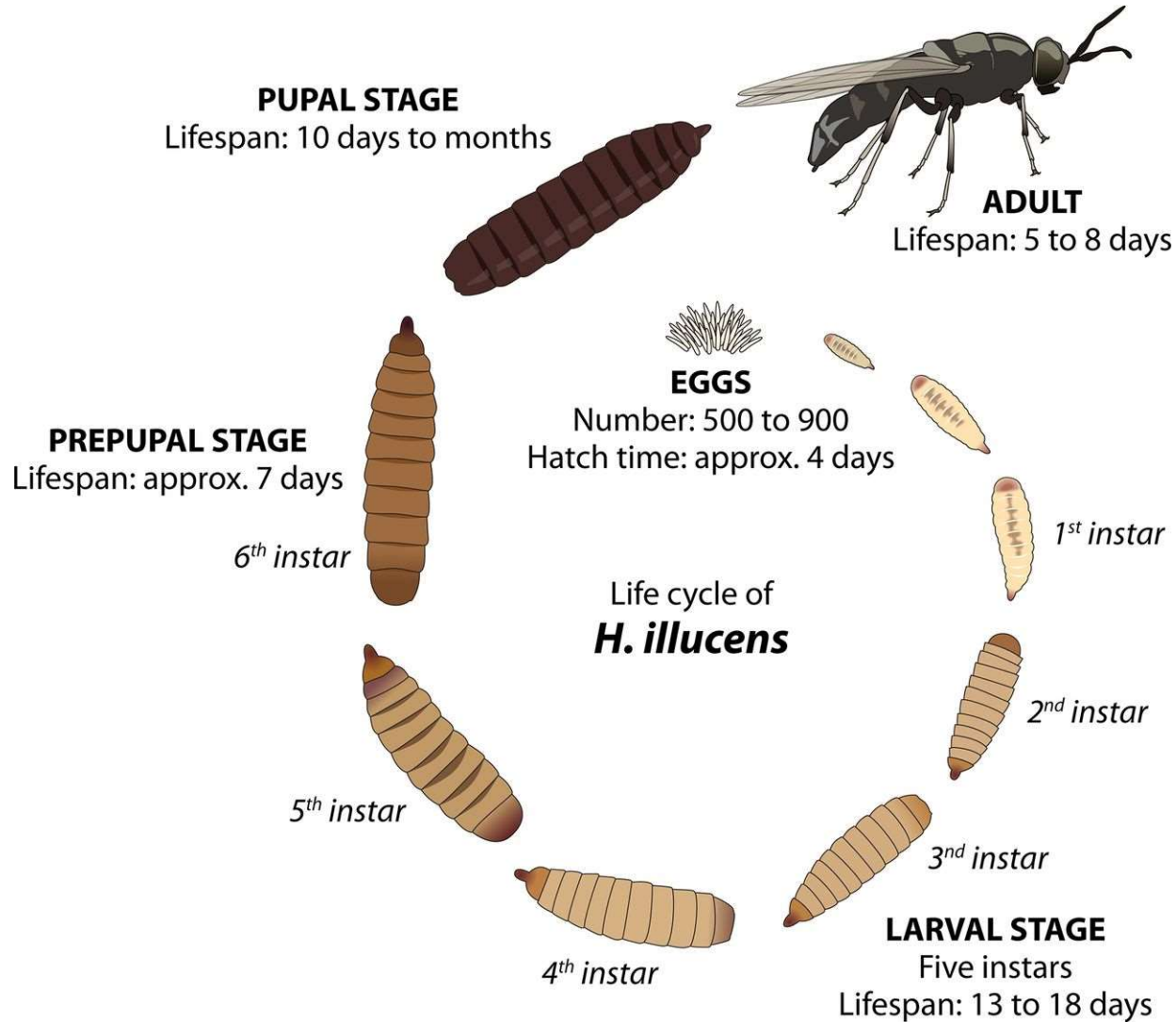


Jedna bráněnka během deseti dnů
zpracuje 1000x své váhy.



<https://www.youtube.com/watch?v=zxVXLpjZ4pl>

Black soldier fly (BSF)



Black Soldier Flies transform organic waste into a valuable product



30
eawag
aquatic research

<https://www.youtube.com/watch?v=DhR2jDS2IJI>

h 22:26 m

Produkty



Protein

Aplikace:

- Krmivo pro domácí mazlíčky



Hmyzí tuk

Aplikace :

- krmivo
- organické lubrikanty
- kosmetika



Hmyzí hnojivo

Aplikace :

- hnojivo



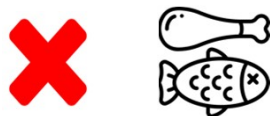
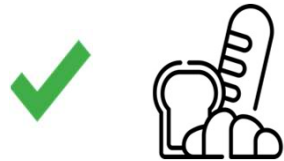
Chitin / Chitosan

Aplikace :

- Medicínská technologie
- adhesiva
- kosmetika
- plasty

EU regulace využití hmyzu jako krmivo pro hospodářská zvířata

Substrát



Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*)
Common Housefly (*Musca domestica*)
Yellow Mealworm (*Tenebrio molitor*)
Lesser Mealworm (*Alphitobius diaperinus*)
House Cricket (*Acheta domesticus*)
Banded Cricket (*Gryllodes sigillatus*)
Field Cricket (*Gryllus assimilis*)

Aplikace



Pet food market

Farm animal feed market

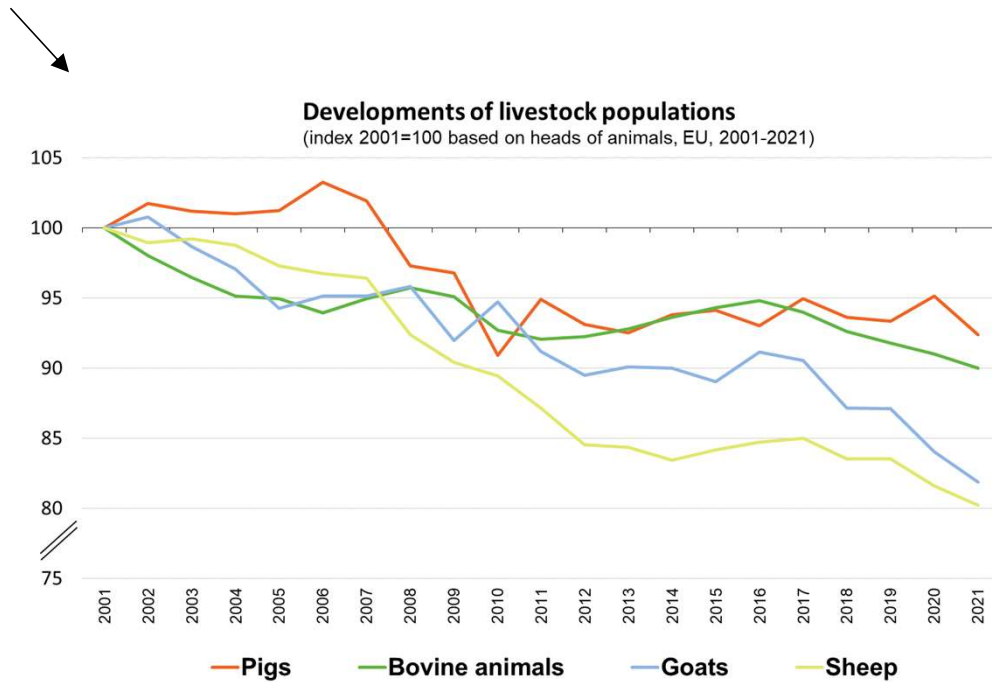


- Sustainable dog and cat food
- Natural protein feed for poultry feeding



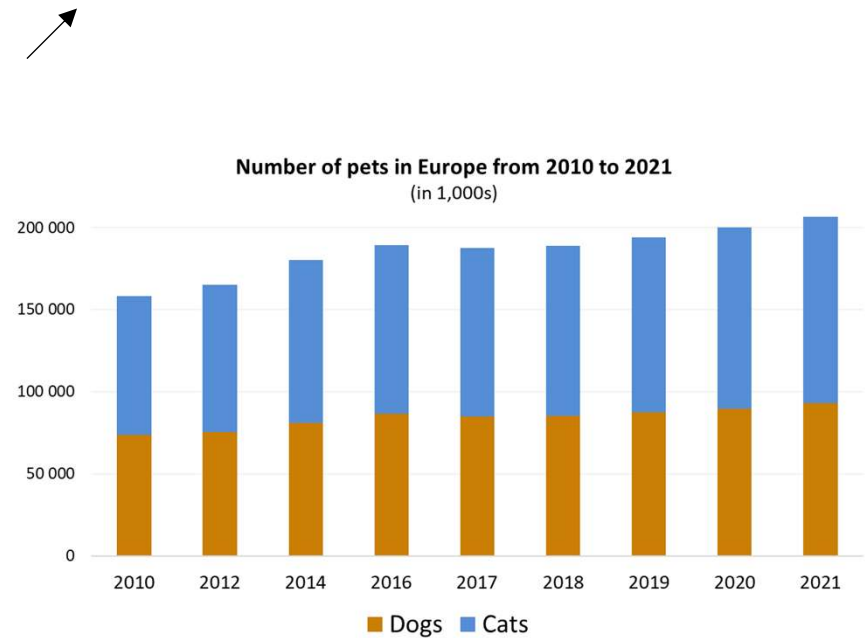
Hmyz: protein budoucnosti

Úbytek populace hospodářských zvířat v EU



Source: Eurostat (online data code: apro_mt_lscat1, apro_mt_lspig, apro_mt_lssheep and apro_mt_lsgoat)

Nárůst domácích mazlíčků v EU



Environmentally friendly alternative to traditional pet food and snacks



Brit
care

PREVENTION BY NUTRITION



EXCELLENT DOG DRY FOOD AND SNACKS BASED ON INSECT PROTEIN

- INSECT PROTEIN = EXCELLENT DIGESTION, LOW RISK OF ALLERGY
- YUMMY AND DELICIOUS
- HIGH LEVEL OF FATTY ACIDS - SHINY HAIR AND HEALTHY SKIN
- LOW CO₂ FOOTPRINT



EKOLOGICKÝ PROTEIN

HMYZ

BUDOUCNOST VE VÝŽIVĚ PSŮ

CÍL: SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ČERVENÉHO MASA

POROVNÁNÍ HMYZ VS ČERVENÉ MASO

(NA 1KG ZÍSKANÉHO PROTEINU)

2% PŮDNÍHO FONDU

4% SPOTŘEBA VODY

CHOVÁNO NA ZBYTKU Z LIDSKÉ SPOTŘEBY

ŽÁDNÉ EMISE METANU

100% ETICKÝ CHOV



Sustainable bird food



High-quality premium fat balls

Natural energy source for wild birds
Suitable for year-round feeding



100% organic natural fertilizer



Natural plant fertilizer and soil improver

Organic long-term fertilizer with important micro and macro nutrients
High organic matter promotes humus buildup
Promoting plant health through chitin



Black Soldier Fly jako zdroj potravy pro zvířata

- ✓ sanitizuje substrát – snižuje výskyt patogenů v hnoji
 - *Escherichia coli* a *Salmonella enterica*
- ✓ extrakty z larev – antimikrobiální aktivita
 - *Staphylococcus aureus* and *Gramnegative Pseudomonas aeruginosa*
- ✓ neakumuluje pesticidy a mykotoxiny
- ✗ může akumulovat kovy Cr, Cd, Pb





Výhody využívání larev hmyzu



ZERO WASTE

Transparency
sustainable solution



CIRCULAR ECONOMY

Circular economy is one of the goals set by the EU taxonomy. Part and parcel of your CSRD needs.



NEW PRODUCTS

You can create innovative products for pet and garden supplies

Vize do budoucnosti

Technologie bezodpadového hospodaření

Udržitelné bílkoviny

Snížení spotřeby vody

Vytvoření oběhového hospodářství využitím organických zbytků k výrobě bílkovin na bázi hmyzu

Snížení emisí skleníkových plynů nahrazením sóji a rybí moučky v krmivech.

Zachování biologické rozmanitosti podporou alternativních bílkovin

Snížení používání pesticidů a využití půdy

Vytváření nových hospodářských příležitostí v Evropské unii

UN-defined Sustainable Development Goals





Děkuji za pozornost!

Čas k diskusi.....

Další zdroje informací....

- <https://www.historickavolba.cz/>
- <http://www.zerowastecesco.cz/>
- [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste statistics/cs](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/cs)
- <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20180328STO00751/nakladani-s-odpadem-v-eu-fakta-a-cisla-infografika>
- <https://www.ekokom.cz/cz/ostatni/o-spolecnosti/system-ekokom/vysledky-systemu/vyrocní-shrnutí>
- <https://zajimej.se/faq-trideni-a-recyklace-plastu-v-cr/>
- https://www.mzp.cz/cz/news_09042019-nova-odpadova-legislativa-recyklace-komunalnich-odpadu-trideni
- https://arnika.org/soubory/dokumenty/odpady/Ke_stazeni/Odpadov%C3%A1%20politika%20%C4%8CR/140827_skladkova_smernice_final.pdf