

Odpadové hospodářství

Jana Vašíčková



Research centre
for toxic compounds
in the environment

Kontakt: 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
 - Představení projektu

Vznik odpadů



- odpad = movitá věc, které se člověk zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit
- produkt lidské činnosti
- nakládání s odpady a jejich odstraňování závažné důsledky pro životní prostředí
- odpad představuje obrovskou ztrátu zdrojů ve formě materiálu i energie
- politika nakládání s odpady v EU zaměřena na 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.



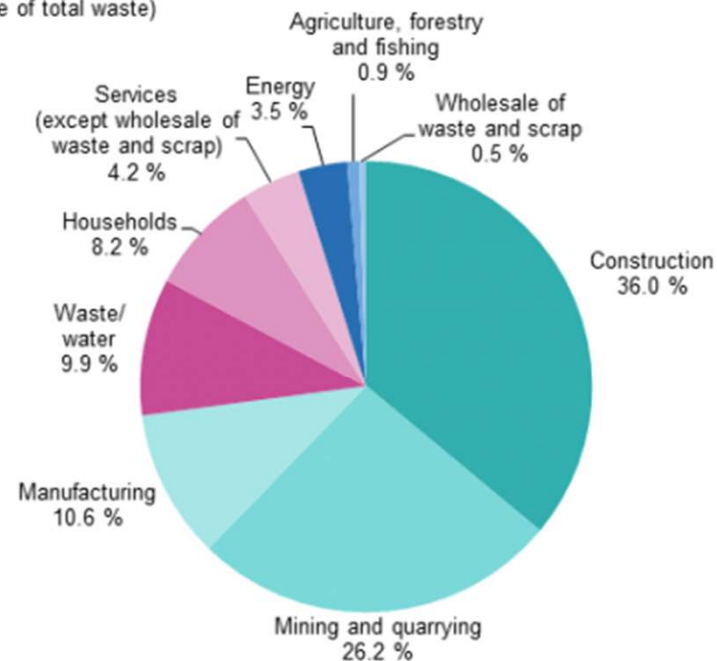
Statistika produkce odpadů EU-27 v roce 2018

- celková produkce odpadů ze všech ekonomických činností a domácností v **2 317 milionů tun** (zahrnuje i minerální odpad)
 - V průměru **5.2 tun** odpadu na obyvatele EU-27 (zahrnuje i minerální odpad)
 - Průměr **1,8 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

Toky odpadů podle jejich zdroje



Waste generation by economic activities and households, EU-27, 2018
(% share of total waste)

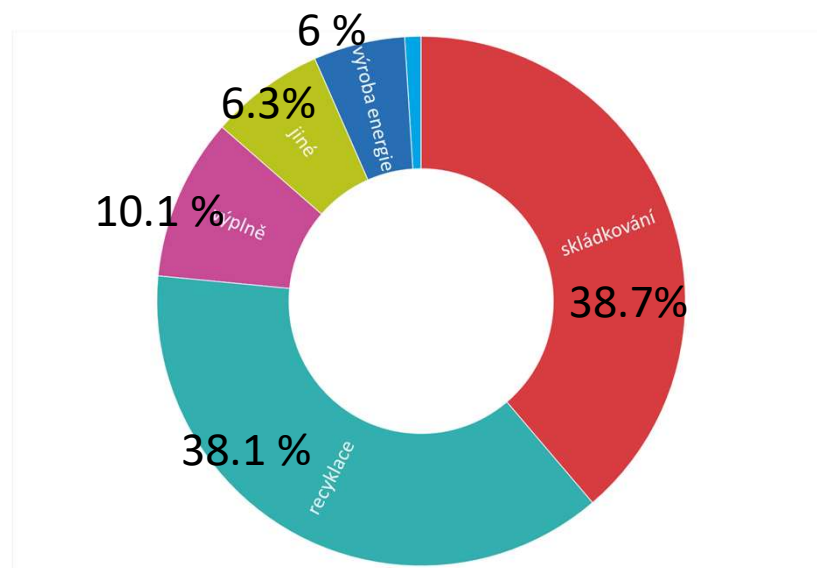


Source: Eurostat (online data code: env_wasgen)

eurostat 

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 produkováných odpadů, podporovat využívání odpadu jakožto zdroje a dosáhnout vyšších úrovní recyklace a bezpečného odstraňování odpadu

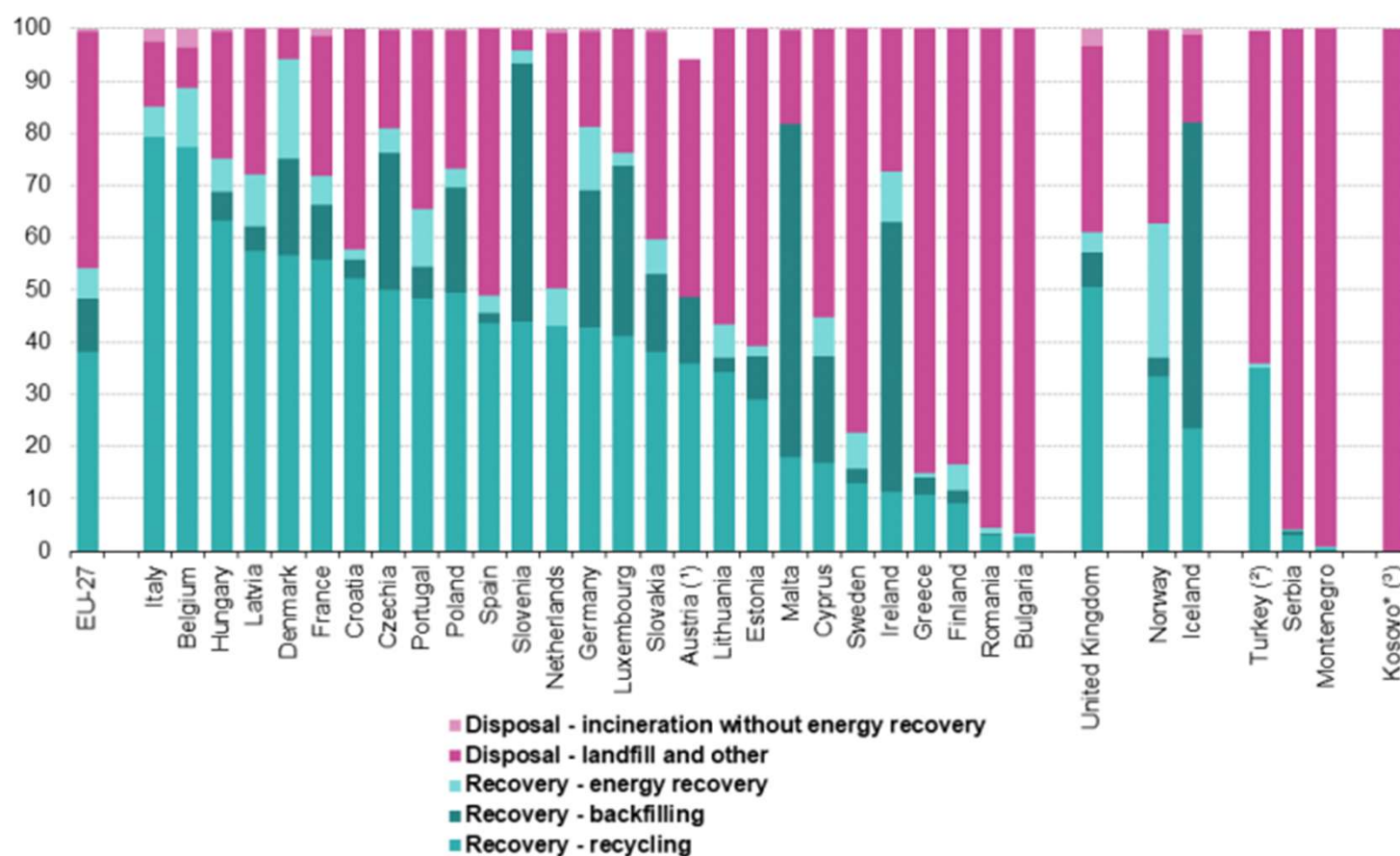
Waste treatment, 2016

(% of total)

	Recovery			Disposal	
	Recycling	Backfilling	Energy recovery	Landfill and other	Incineration without energy recovery
EU-28	37.8	9.9	5.6	45.7	1.0
Belgium	76.9	0.0	12.6	6.4	4.1
Bulgaria	5.2	0.0	0.4	94.4	0.0
Czechia	49.5	29.0	4.5	16.6	0.4
Denmark	51.4	0.0	19.5	29.1	0.0
Germany	42.7	26.6	11.3	18.1	1.2
Estonia	21.6	11.2	2.5	64.7	0.0
Ireland	10.6	46.0	4.8	38.4	0.3
Greece	4.8	0.0	0.3	94.8	0.0
Spain	37.1	5.7	3.6	53.6	0.0
France	55.0	10.3	5.4	27.6	1.6
Croatia	47.2	4.0	1.0	47.8	0.0
Italy	78.9	0.1	4.0	14.2	2.7
Cyprus	10.4	28.0	3.8	57.8	0.0
Latvia	71.7	1.1	6.8	20.3	0.0
Lithuania	33.4	4.1	5.8	56.6	0.0
Luxembourg	34.8	24.2	2.1	39.0	0.0
Hungary	54.1	3.7	7.4	34.2	0.6
Malta	19.1	63.4	0.0	17.2	0.4
Netherlands	45.6	0.0	7.6	46.0	0.9
Austria	37.0	11.0	:	45.9	:
Poland	46.2	22.2	3.3	28.0	0.4
Portugal	43.5	9.5	12.1	34.7	0.2
Romania	4.0	0.4	1.4	94.1	0.1
Slovenia	60.2	27.2	4.8	6.9	0.8
Slovakia	40.0	4.7	7.0	47.8	0.5
Finland	7.4	0.0	4.5	88.0	0.0
Sweden	12.0	4.9	6.6	76.3	0.2
United Kingdom	48.5	7.8	3.4	37.5	2.7
Iceland	25.0	51.0	0.4	22.3	1.3
Norway	43.5	2.6	34.0	19.5	0.5
Montenegro	0.8	0.0	0.2	98.9	0.0
Serbia	2.8	0.8	0.2	96.3	0.0
Turkey	33.0	0.0	0.8	:	0.2
Kosovo (*)	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0

Waste treatment by type of recovery and disposal, 2018

(% of total treatment)



⁽¹⁾ No data available for energy recovery and incineration without energy recovery.

⁽²⁾ No data available for incineration without energy recovery.

⁽³⁾ 2016.

* 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_wasrt)

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
 - Pro období, než budou vydány nové vyhlášky, platí následující: Pokud budou povinné subjekty postupovat tam, kde zákon č. 541/2020 Sb. odkazuje na prováděcí právní předpis, v souladu s dosavadními prováděcími předpisy, má se za to, že postupují v souladu s požadavky nového zákona. To navíc platí v řadě případů nejen pro dobu, než budou vydány nové vyhlášky, ale s ohledem na v návrzích vyhlášek obsažená přechodná ustanovení, i pro značnou dobu po jejich vydání
- zákon stanovuje práva a povinnosti osobám v oblasti odpadového hospodářství, klade důraz na předcházení vzniku odpadů, stanoví hierarchii nakládání s nimi a prosazuje základní principy ochrany životního prostředí a zdraví lidí při nakládání s odpady

Legislativa ČR

Zákon

- 185/2001 Sb. „dosavadní“ zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- 541/2020 Sb. „nový“ zákon o odpadech
- 477/2001 Sb. Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)

Nariadení

- 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

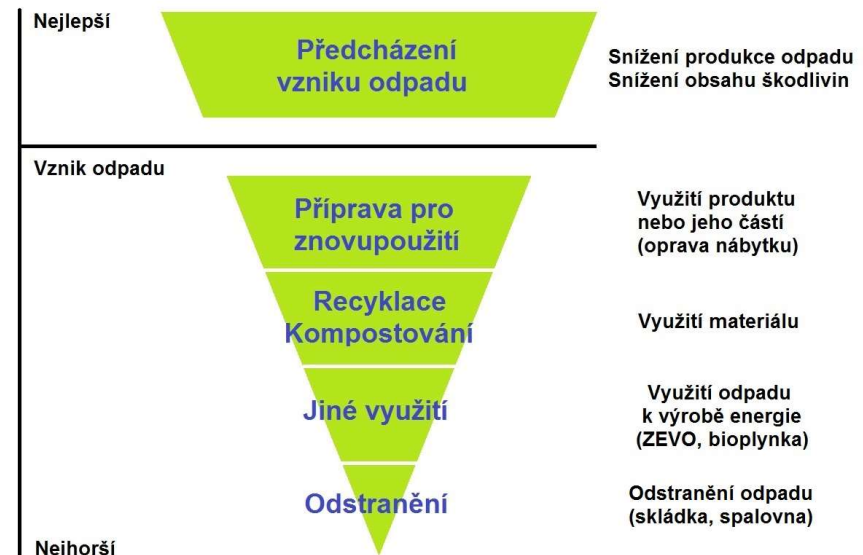
Legislativa ČR

Vyhláška

- 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů
- 94/2016 Sb. Vyhláška o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- 116/2002 Sb. Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu o způsobu označování vratných zálohovaných obalů
- 170/2010 Sb. Vyhláška o bateriích a akumulátorech a o změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- 237/2002 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků
- 248/2015 Sb. Vyhláška o podrobnostech provádění zpětného odběru pneumatik
- 294/2005 Sb. Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- 321/2014 Sb. Vyhláška o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů
- 341/2008 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)
- 352/2008 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady z autovraků, vybraných autovraků, o způsobu vedení jejich evidence a evidence odpadů vznikajících v zařízeních ke sběru a zpracování autovraků a o informačním systému sledování toků vybraných autovraků (o podrobnostech nakládání s autovraky)
- 352/2005 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi (vyhláška o nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady)
- 374/2008 Sb. Vyhláška o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů
- 383/2001 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady
- 384/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o nakládání s polychlorovanými bifenylly, polychlorovanými terfenylly, monometyltetrachlorodifenylmetanem, monometyldichlordifenylmetanem, monometyldibromdifenylmetanem a veškerými směsmi obsahujícími kteroukoliv z těchto látek v koncentraci větší než 60 mg/kg (o nakládání s PCB)
- 437/2016 Sb. Vyhláška o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a změně vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)
- 641/2004 Sb. Vyhláška MŽP o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence

Hierarchie technik řešení odpadového hospodářství

1. Předcházení vzniku
2. Oddělený sběr
3. Separace a třídění
4. Recyklace a materiálové využití
5. Spalování
6. Skládkování



Odpadové hospodářství ČR

„Není nač čekat, doba se změnila, odpady už nepředstavují něco, čeho se společnost chce zbavit, ale jsou nám zdrojem, znovuvyužitelným produktem, materiálem, energií, jejichž využitím šetříme, a ještě více chceme šetřit primární suroviny a naše životní prostředí a získávat nová pracovní místa v recyklačním a reuse průmyslu. Chceme proto, aby nová legislativa začala platit od roku 2021.“

Richard Brabec

The Circular Economy Action Plan



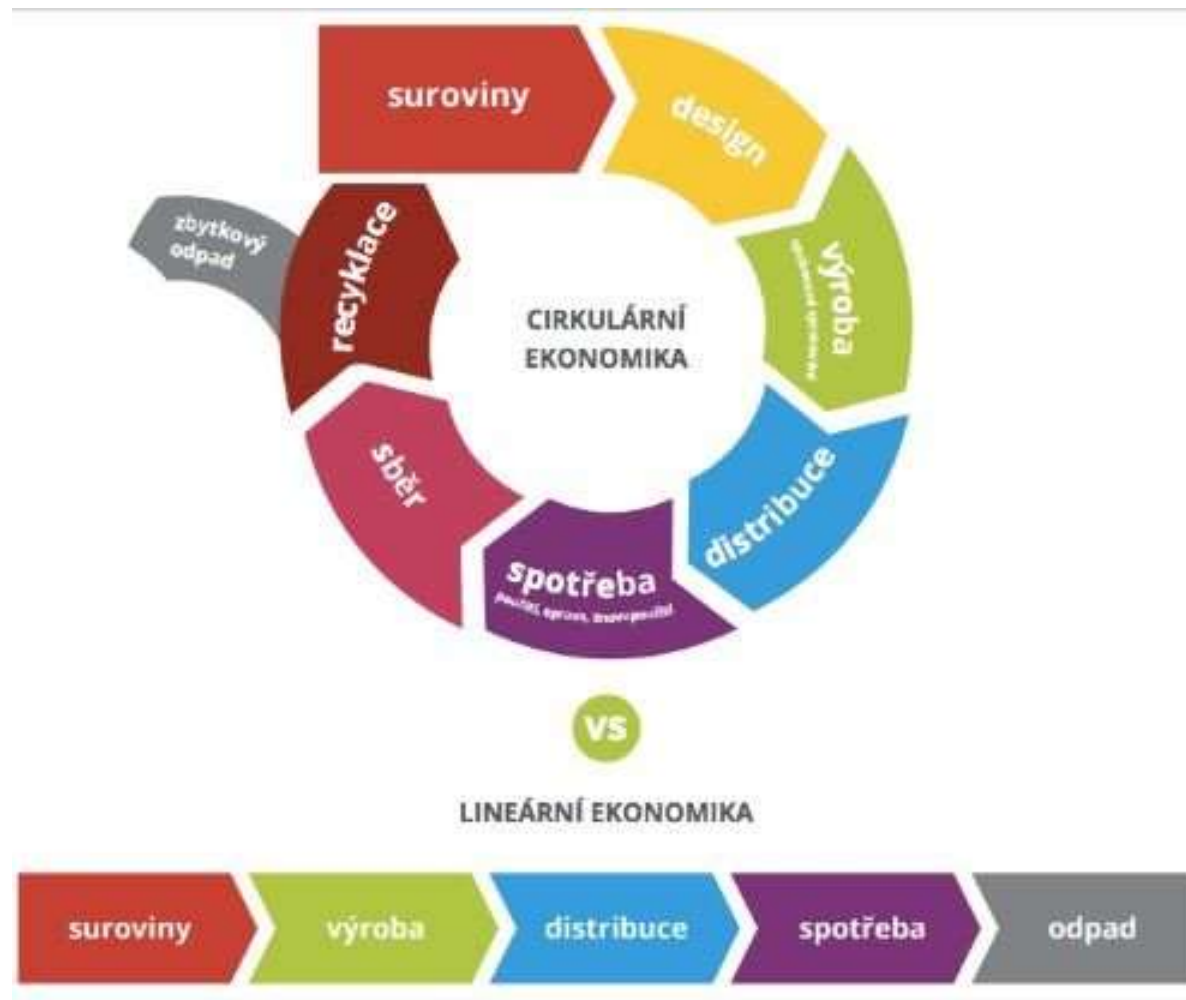
- V roce 2015 přijala Evropská komise ambiciózní akční plán oběhového hospodářství, který zahrnuje opatření, která pomohou stimulovat přechod Evropy k oběhovému hospodářství, posílit globální konkurenceschopnost, podpořit udržitelný hospodářský růst a vytvářet nová pracovní místa.
- Implementace akčního plánu oběhového hospodářství EU do legislativy ČR
- Společné úsilí by mělo vyústit ve vznik strategie Cirkulární Česko 2040, k jejímuž vytvoření se MŽP zavázalo na konci května 2018.
- V Česku téma patří do gesce Ministerstva životního prostředí (MŽP), ale vzhledem k jeho šíři, komplexnosti a nutnosti mezioborové spolupráce, se budou muset zapojit i další resorty.

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

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

- 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
- 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

https://www.jic.cz/magazin/cirkularni-cesko-3-prinasi-inspirativni-pribehy/?gclid=CjwKCAiAudD_BRBXEiwAudakX_tP28wTBanIMFT-VVb4-WF0eUSsptWzXuZA1-CWHmZbF2wRLa-IARoCsRAQAvD_BwE

<https://www.hubpraha.cz/event/jak-je-na-tom-cirkularni-byznys-v-cesku-webinar-cirkularni-cesko-3/>

Příklad z praxe



- V souvislosti s přijetím evropské Strategie pro plasty se jednotlivé členské státy EU připravují na postupný zákaz používání jednorázových plastových výrobků a navyšování zpětného odběru obalových materiálů až do výše 90 %.
- Zároveň musí vzít v potaz pravidla týkající se zvyšujícího se obsahu recyklátu (druhotných surovin) v obalových materiálech.
- Karlovarské minerální vody (KMV) v roce 2018 zahájily projekt Zálohujme?, který hledá nejefektivnější cesty, jak dostat zpět k recyklaci maximum PET lahví, v nichž KMV a další výrobci prodávají balenou vodu.
- Společnost KMV v r. 2018 představila novou PET lahev vyrobenou z 50 % z recyklovaného plastu.
- Cílem projektu je zajištění dostatečného množství druhotných surovin, které jsou nezbytné pro naplnění cílů EU.
- Poptávka po druhotných surovinách bude – vzhledem ke změně legislativy – neustále stoupat.
- Společnosti, které si již nyní zajistí dostatek druhotného materiálu, snižují riziko spojené s nedostatkem surovin

Komunální odpad

ODKLÁDEJTE VÁŠ ODPAD DO SPRÁVNÉ NÁDOBY. 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 ELEKTROSPOTŘEBIČE 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)

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

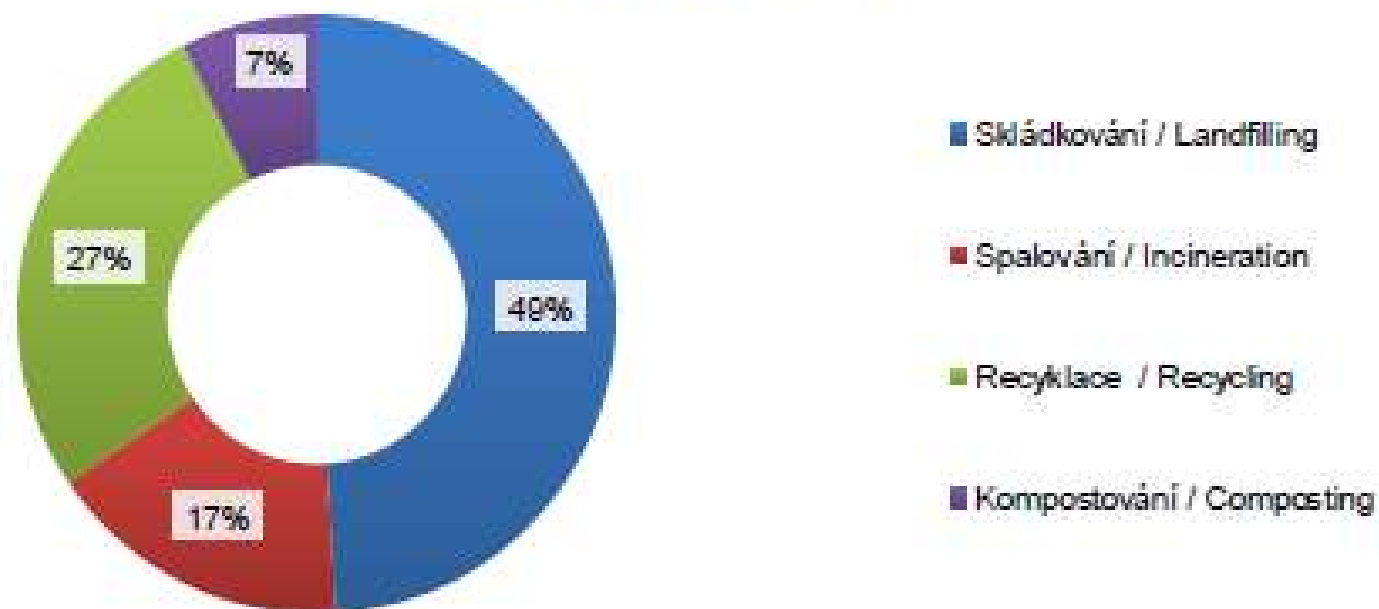
Průměrný obyvatel ČR
vyprodukuje za rok

20 kg

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



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



Zdroj: Český statistický úřad

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!

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

≥55%

Do roku 2035 skládkovat
komunálního odpadu

≤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>

Nově navrhovaná legislativa o odpadech

- akční plán EU pro oběžnou ekonomiku stanoví konkrétní a ambiciózní akční program s opatřeními pokrývajícími celý cyklus:
 - od výroby a spotřeby po nakládání s odpady a trh s druhotnými surovinami a revidovaný legislativní návrh o odpadech
- navrhovaná opatření přispějí k „uzavření cyklu“ životního cyklu produktů
 - větší recyklace a opětovného použití
 - výhody pro životní prostředí i ekonomiku ekonomiku
- revidovaný právní rámec pro odpady vstoupil v platnost v červenci 2018.
- stanovuje jasné cíle pro snižování odpadu a stanoví dlouhodobou cestu pro nakládání s odpady a recyklaci.
- členské státy přijaly konkrétní opatření k řešení problému plýtvání potravinami a mořského odpadu, což přispívá k plnění závazků EU vůči „sustainable development goals OSN“.

Nově navrhovaná legislativa o odpadech č. 541/2020 Sb účinnost leden 2021



- Komplexní nová odpadová legislativa, nově upravujících problematiku odpadového hospodářství
 - zákon o odpadech,
 - zákon o vybraných výrobcích s ukončenou životností,
 - změnový zákon a novela zákona o obalech
- Cílem nového zákona je:
 - **zvýšení třídění a recyklace odpadů**
 - **odklon od skládkování a s tím související plnění povinných evropských cílů**

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

https://www.mzp.cz/cz/news_09042019-nova-odpadova-legislativa-recyklace-komunalnich-odpadu-trideni

https://www.mzp.cz/cz/navrh_zakona_o_odpadech

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)

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 = 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>

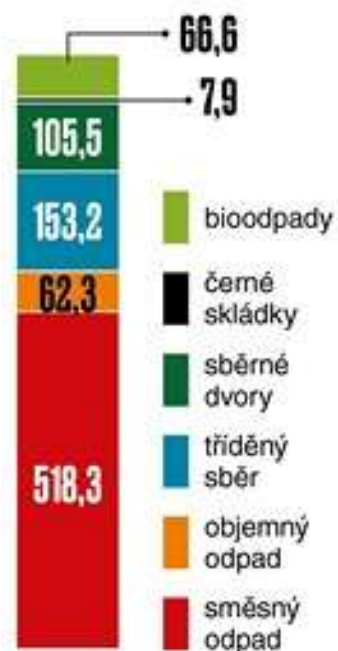
<https://arnika.org/odpadova-politika-cr>

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

Obce a odpad

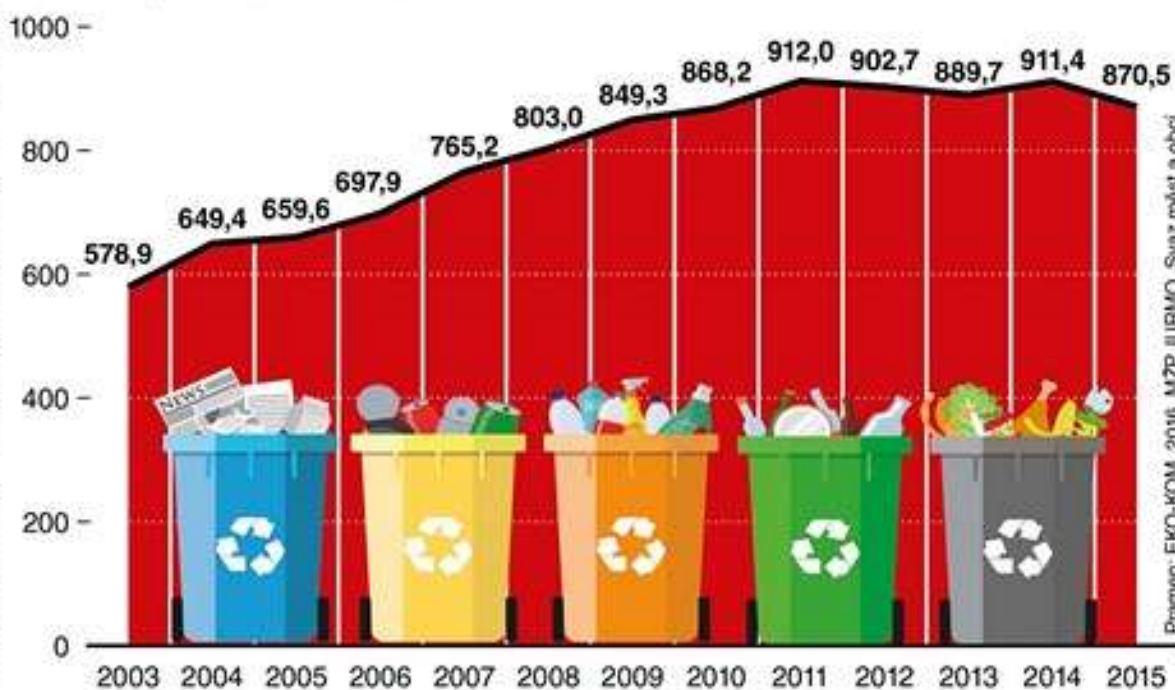
Struktura obecních nákladů na odpad

(v Kč na obyvatele, rok 2015)



Kolik je komunálního odpadu

(v Kč na obyvatele, průměr ČR)



Pramen: EKO-KOM, 2016, MŽP, IURMO, Svaz měst a obcí

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

Kvíz

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



Potravinový odpad

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



V EU to činí 88 miliónů tun odpadu
= odhadované náklady tak činí 143 bilionů euro

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



Research centre
for toxic compounds
in the environment

https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en

MICO
MORAVIAN INDUSTRIAL COMPANY

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

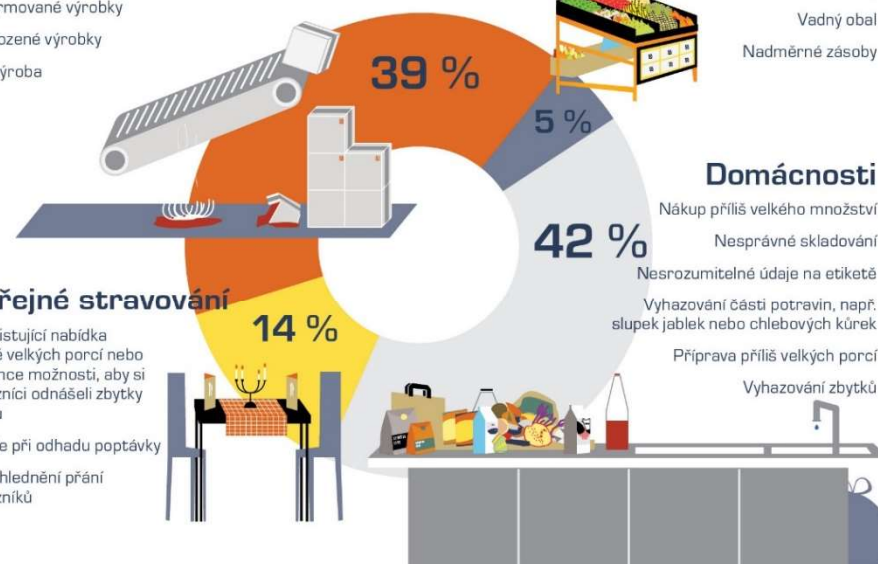
Změny teploty
Estetické normy
Vadný obal
Nadměrné zásoby

Domácnosti

Nákup příliš velkého množství
Nesprávné skladování
Nesrozumitelné údaje na etiketě
Vyhazování části potravin, např. slupek jablek nebo chlebových kůrek
Příprava příliš velkých porcí
Vyhazování zbytků

Veřejné stravování

Neexistující nabídka různých velikostí 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.

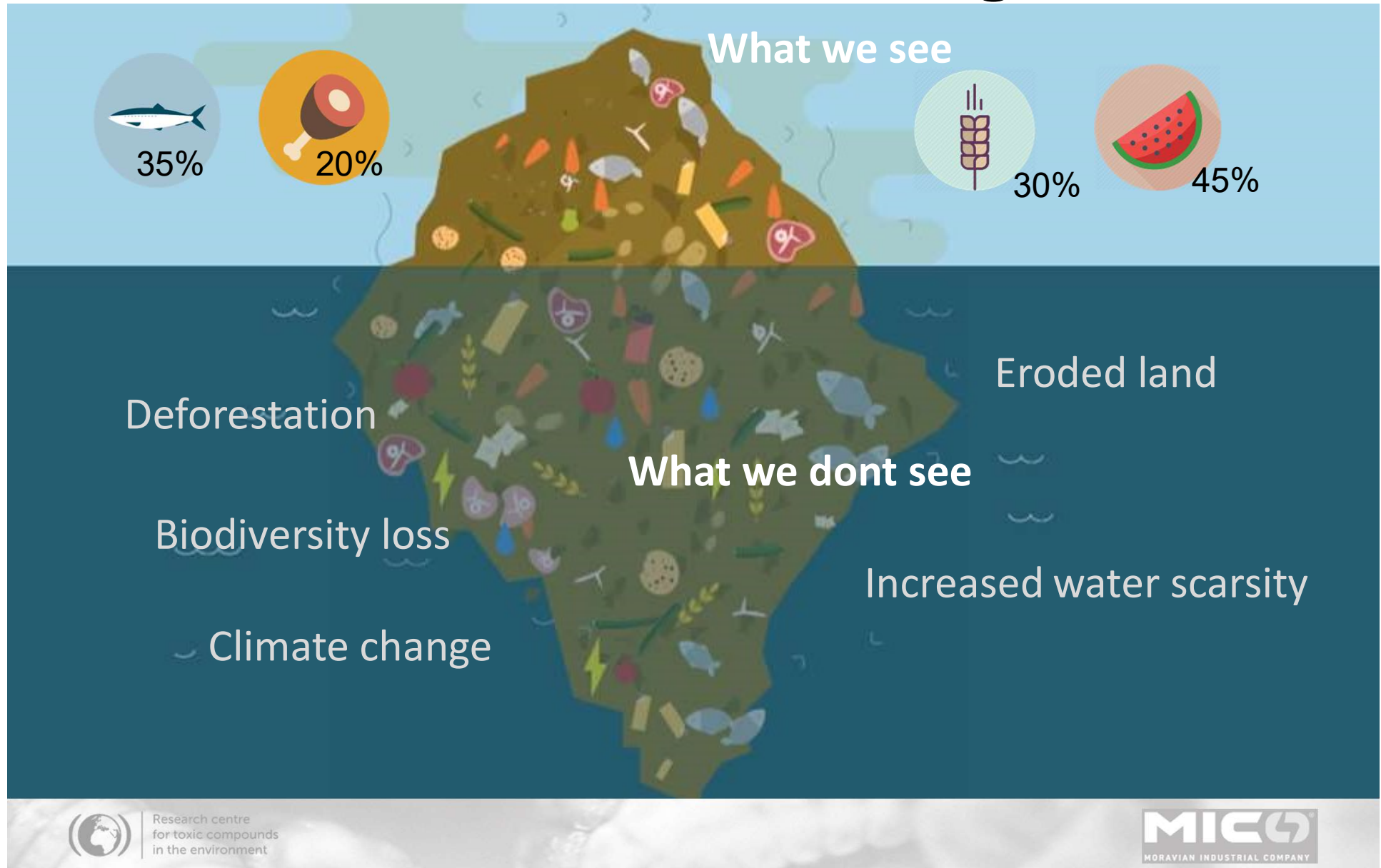
Zdroje: Přípravná studie Evropské komise o potravinovém odpadu [2010], FAO
Více se dozvíte na: www.eea.europa.eu/waste

Vznik našich potravin

- přispívá ke globálnímu oteplování více než všechna auta, kamiony, letadla a vlaky dohromady
- stojí za spotřebou pitné vody
 - splachování hnojiv a pesticidů do vodních toků zároveň nejvíce přispívá k jejich znečištění
- urychluje ztrátu biodiverzity
- důvod intenzivního odpěňování

Není hodnota našeho jídla mnohem vyšší než ukazuje naše cenovka?

Food waste iceberg



Recyklace potravinového odpadu

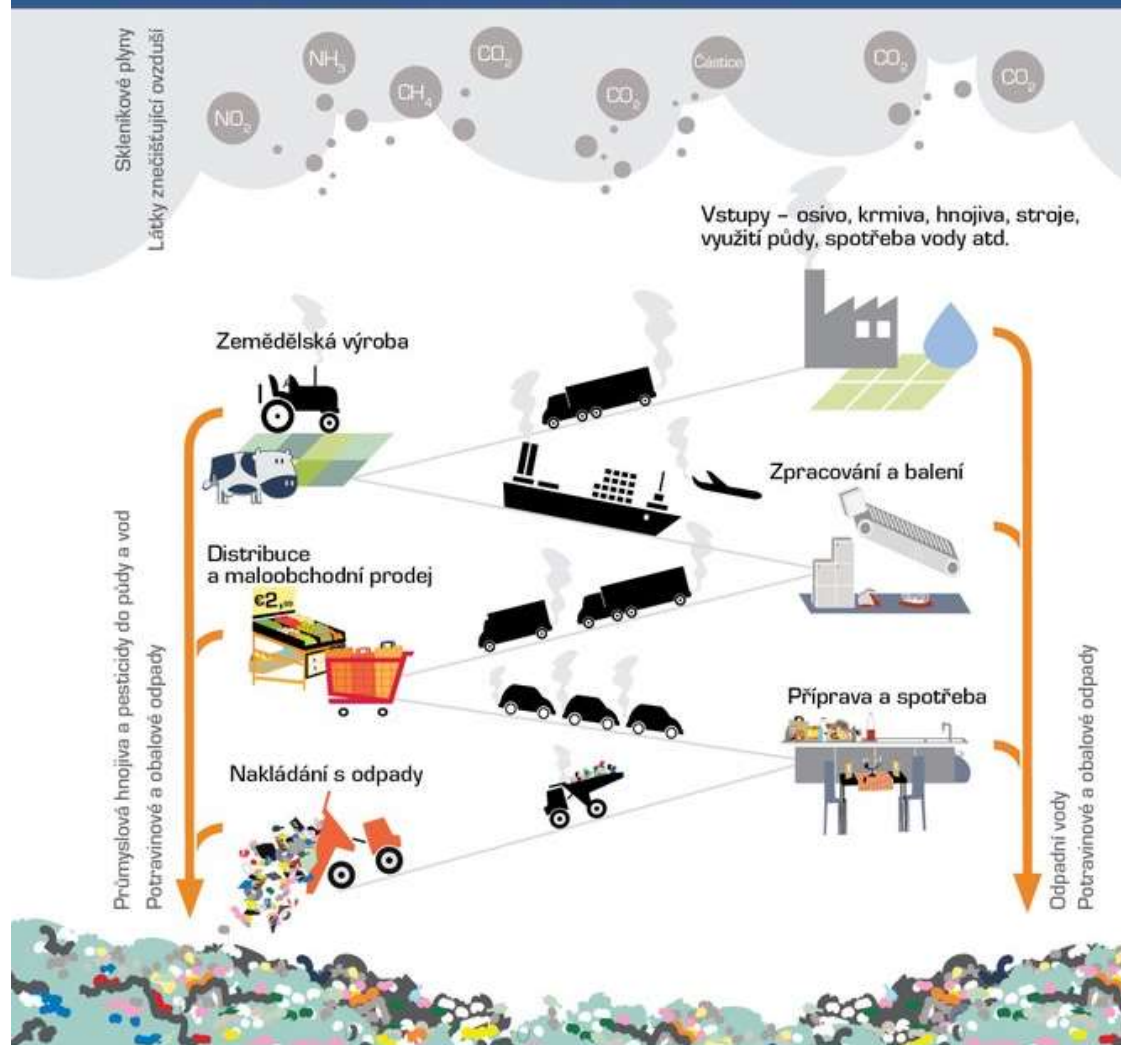


Research centre
for toxic compounds
in the environment

MICO
MORAVIAN INDUSTRIAL COMPANY

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 %

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

50–80 %

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

10 %

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

Global demand for proteins

Soy meal



Fish meal



Research centre
for toxic compounds
in the environment

MICO
MORAVIAN INDUSTRIAL COMPANY



Biokonverze potravinového odpadu do biomasy larev hmyzu



Moučný červ *Tenebrio molitor*



Moucha domácí *Musca domestica*



Black soldier fly *Hermetia illucens*



T A
Č R

Biotechnologie zpracování mláta s využitím larev *Hermetia illucens*

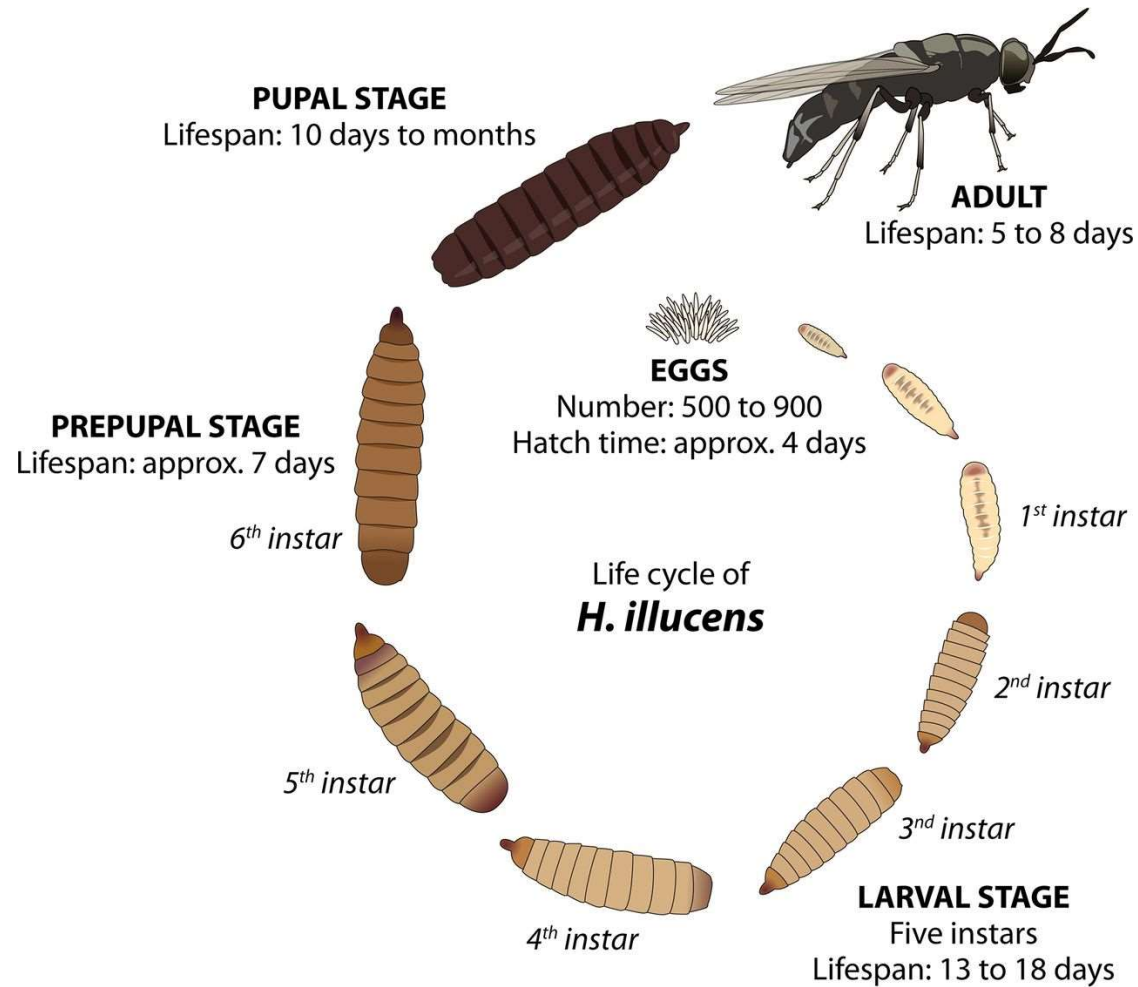
2019 - 2023



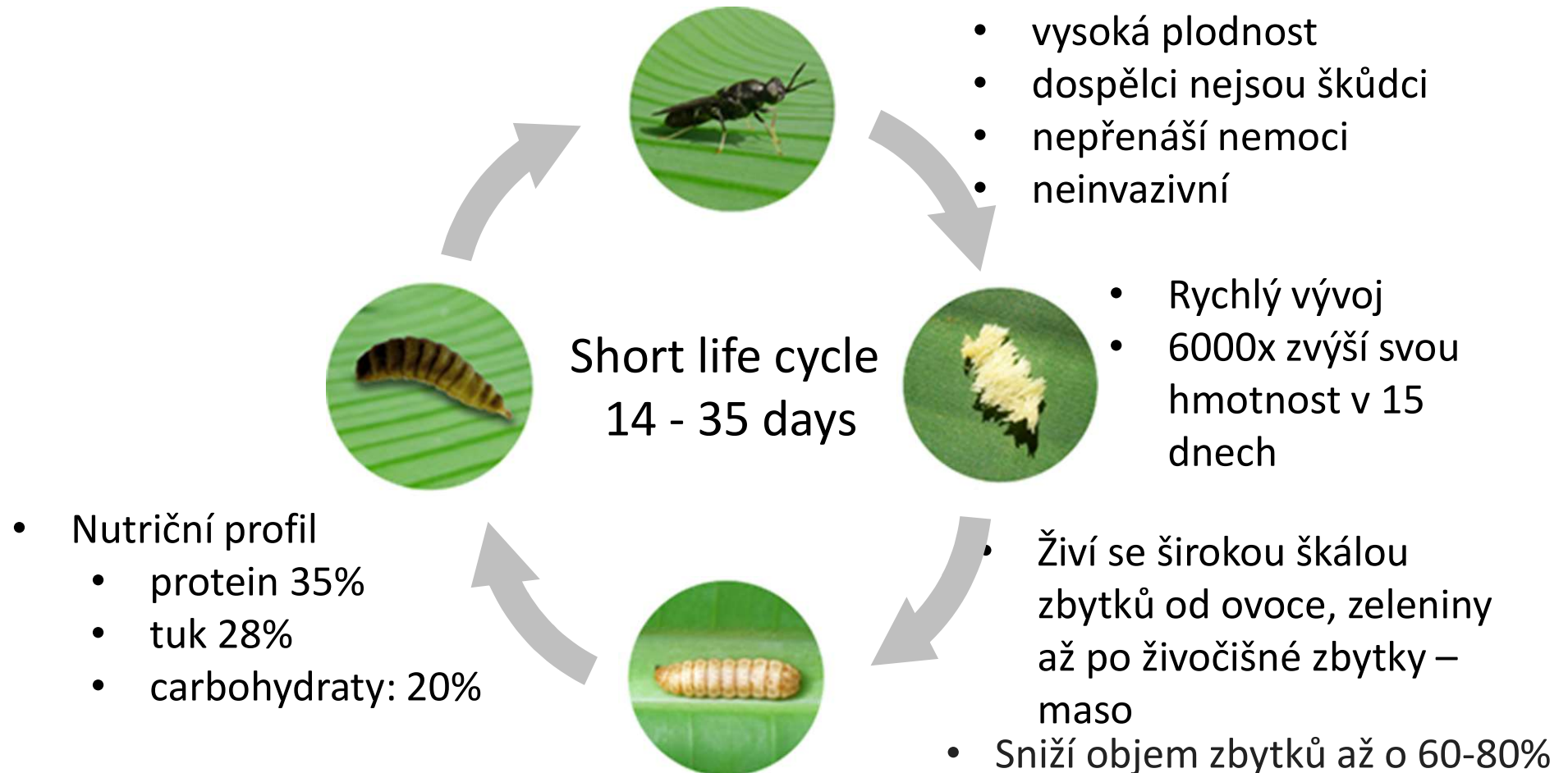
Research centre
for toxic compounds
in the environment



Black soldier fly (BSF)



Black soldier fly



Black Soldier Flies transform organic waste into a valuable product



eawag

aquatic research

h 22:26 m

<https://www.youtube.com/watch?v=DhR2jDS2IJl>

Produkty z larev bráněnek

- protein (hmyzí moučka)
- chitin
- chitosan
- hnojivo

Fatty Acid	Grams per 100g Whole Dried Larvae
Capric (C10:0)	0.49
Lauric (C12:0)	14.50
Tridecanoic (C13:0)	0.01
Myristic (C14:0)	2.92
Myristoleic (C14:1 Cis)	0.13
Pentadecanoic (C15:0)	0.04
Palmitic (C16:0)	4.28
Palmitelaidic (C16:1 Trans)	0.10
Palmitoleic (C16:1 Cis)	1.13
Heptadecanoic (C17:0)	0.06
10-Heptadecanoic (C17:1)	0.09
Stearic (C18:0)	0.83
Oleic (C18:1 Cis)	4.96
Linolelaidic (C18:2 Trans)	0.03
Linoleic (C18:2 Cis)	4.87
Gamma Linolenic (C18:3 gamma)	0.02
Nonadecanoic (C19:0)	0.02
Alpha Linolenic (C18:3 Alpha)	0.32
Arachidic (C20:0)	0.04
11-Eicosenic (C20:1)	0.05

Fatty acids in larvae fed a grain products diet



Research centre
for toxic compounds
in the environment

Lalander et al. 2008



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



EU regulace využití hmyzu jako krmivo pro hospodářská zvířata

Feed stocks

- ✓ Vegetal substrates
- ✓ Unprocessed former foodstuff: dairy & eggs
- ✗ Unprocessed former foodstuff: meat and fish
- ✗ Catering waste & Slaughterhouse products
- ✗ Animal manure

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

Target species

	Protein*	Fat	Live
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✗	✓	✓
	✗	✓	✓

Allowed to be fed to fish as from 1st July 2017.

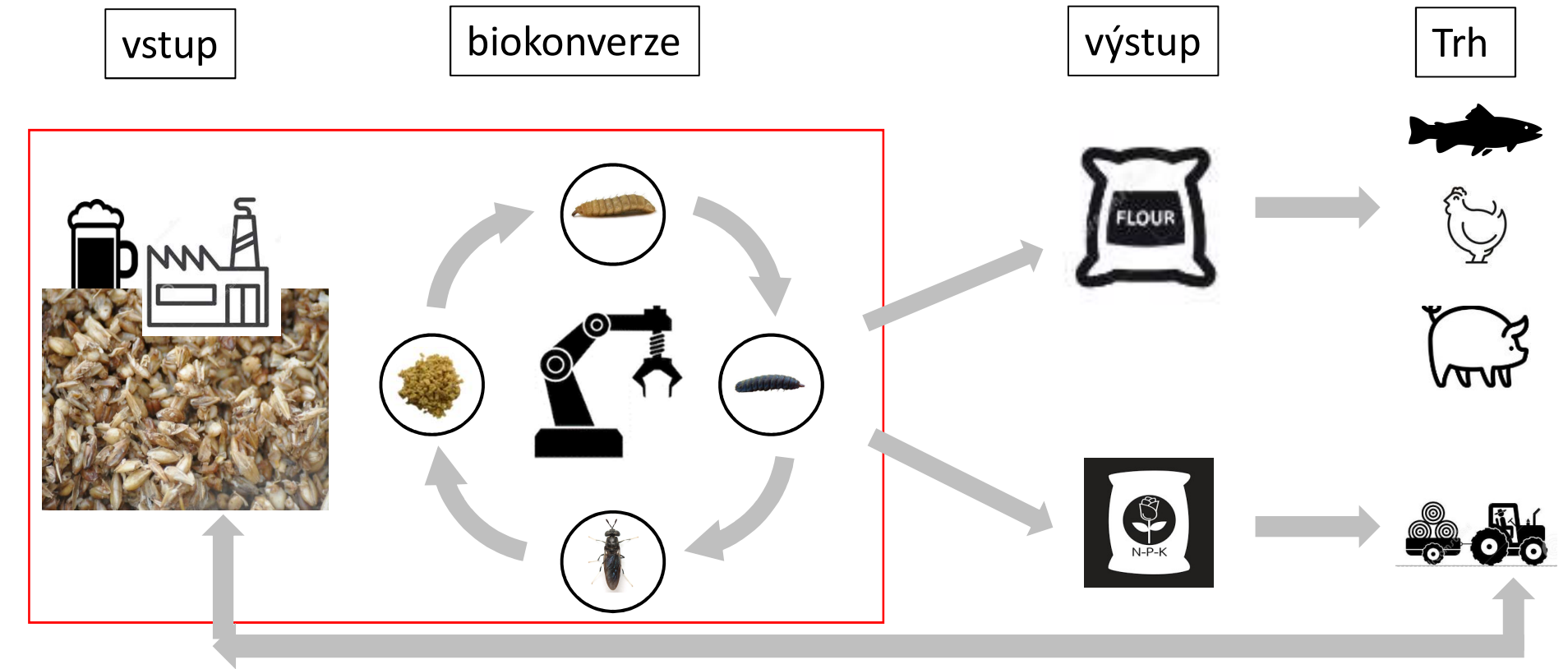
* Non-hydrolysed protein (if classified "hydrolysed", all markets would be allowed)



Research centre
for toxic compounds
in the environment

MICO
MORAVIAN INDUSTRIAL COMPANY

Bioconverze mláta pomocí larev BSF – inovativní model cirkulární ekonomiky



Zero water requirements

Zero waste biotechnology

Zero seasonality

MICO[®]

MORAVIAN INDUSTRIAL COMPANY

MICO[®]

ROBOTIC



Research centre
for toxic compounds
in the environment

<https://robotic.mico.cz/>

MICO[®]
MORAVIAN INDUSTRIAL COMPANY

Cíle projektu

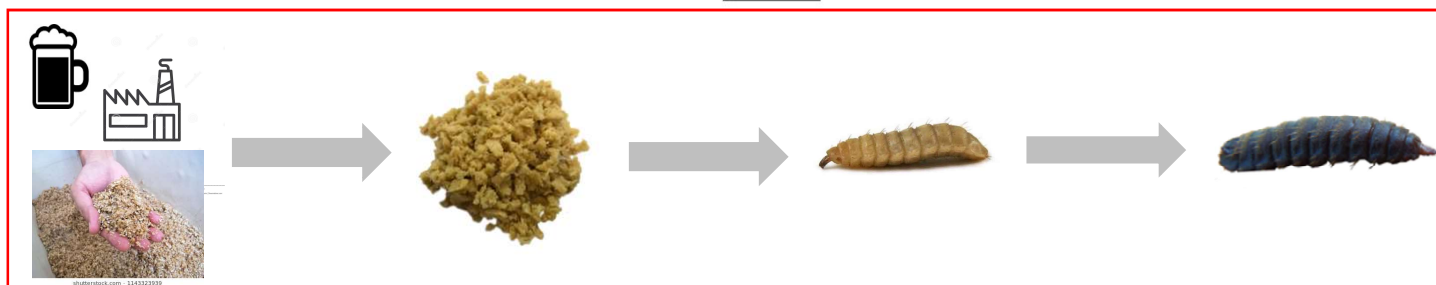
Vyvinout biotechnologii pro velkoobjemové zpracování mláta



Research Centre
for Toxic Compounds
in the Environment



- Parametry ovlivňující biokonverzi
- Obsah kontaminantů na výstupu
- Plně automatizované krmící zařízení pro larvy BSF



Research centre
for toxic compounds
in the environment



Prevence vzniku odpadů

- **Nevytvářet zbytečný odpad** – někdy není potřeba kupovat nové „trendy“ věci, ale opravit původní. Při nákupech uvažovat o tom, jak zužítkovat 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.



A black and white photograph showing a dense collection of earthworms. The worms are of various sizes and are positioned in different orientations, creating a complex, textured pattern. They appear to be in a dark, moist environment, possibly soil or compost. The lighting highlights the segmented bodies of the worms, giving them a glossy appearance.

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://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