

Snížení množství potravinového odpadu při produkci a zpracování masa

RUDOLF ŠEVČÍK

ÚSTAV KONZERVACE POTRAVIN

FPBT, VŠCHT PRAHA

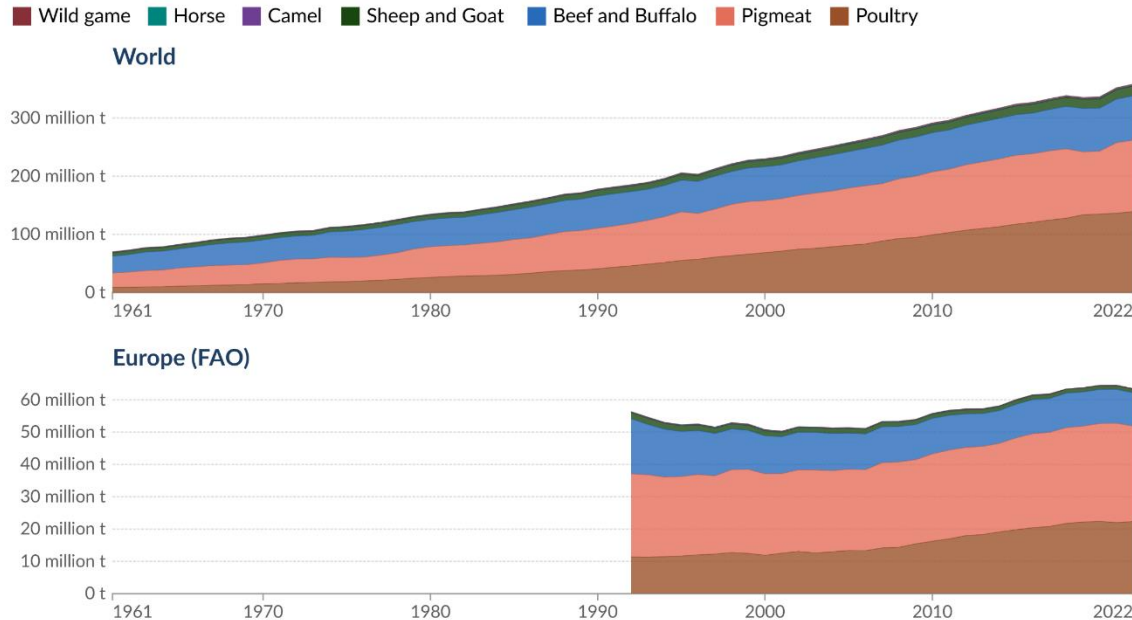
Produkce masa – červené a bílé maso

Evropská unie - 330 milionů zvířat (skotu, ovcí, prasat a koz) - **více než 18 milionů tun vedlejších produktů.**

Evropská unie - 6 miliard kusů drůbeže – 13 milionů tun masa v JUT – **více než 3 miliony tun vedlejších produktů.**

Meat production by livestock type, 1961 to 2022

Our World in Data

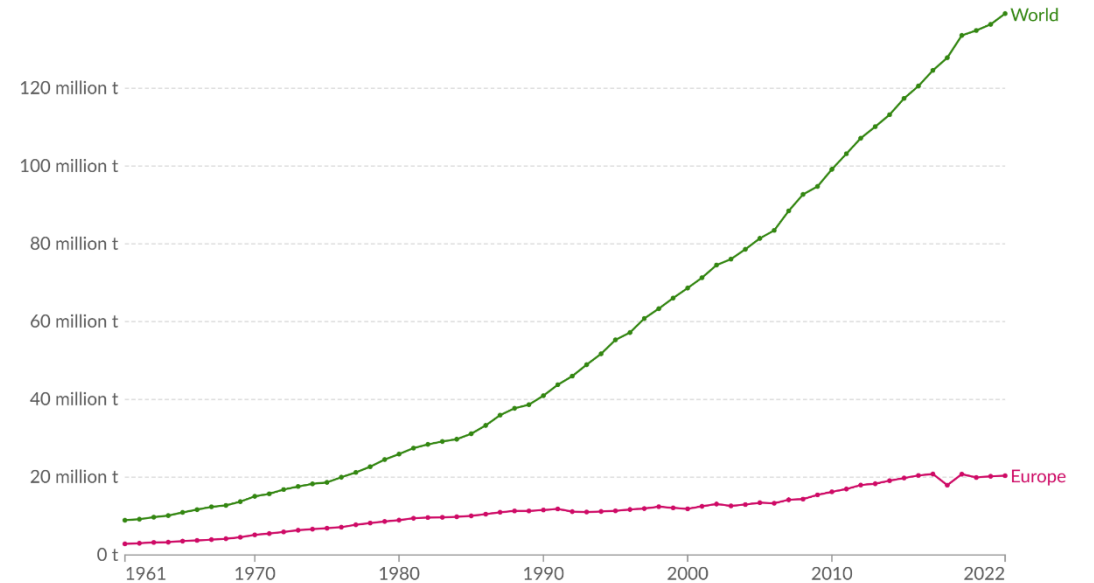


Data source: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2023) OurWorldinData.org/meat-production | CC BY
Note: Total meat production includes both commercial and farm slaughter. Data are given in terms of dressed carcass weight, excluding offal and slaughter fats.

Poultry production, 1961 to 2022

Our World in Data

Expressed in tonnes.



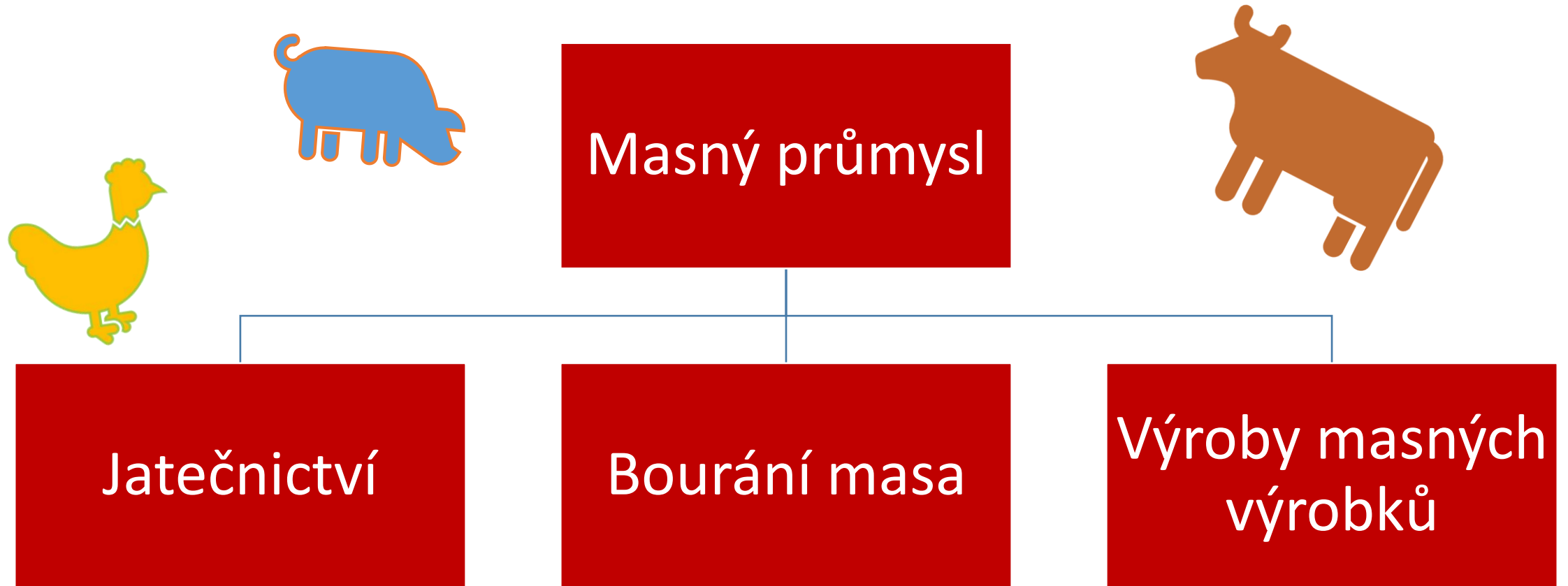
Data source: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2023) OurWorldinData.org/meat-production | CC BY
Note: This refers to total meat production, from both commercial and farm slaughter. Data are given in terms of dressed carcass weight, excluding offal and slaughter fats.

Vedlejší produkty je třeba řídit s cílem dosáhnout lepší udržitelnosti – nemusí nutně tvořit potravinový odpad

EFPPRA
DRIVING FOOD CHAIN SECURITY AND SUSTAINABILITY IN EUROPE

ASSO GRASSI
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
PRODUTTORI GRASSI
E PROTEINE ANIMALI

Zpracování masa – masný průmysl, drůbežářský průmysl – odpad ze tří segmentů výroby



Jatečná výroba masa

Obecné schéma jatečného
opracování zvířat

Přeprava, příjem a ustájení zvířat

Omračování

Vykrvení

Ošetření povrchu těla

Eviscerace a půlení

Veterinární prohlídka a konečná úprava

Ekonomie jatek – souvisí s udržitelností

Výtěžnost

- **jatečná výtěžnost** vyjadřuje procentuální podíl jatečně upraveného těla (jatečné půlky, případně u skotu jatečné čtvrtě a drůbeže celé JUT) z hmotnosti zvířete před porážkou.

$$\text{Jatečná výtěžnost (\%)} = \frac{\text{Hmotnost JUT (g nebo kg)}}{\text{Živá hmotnost zvířete před porážením (g nebo kg)}} * 100$$



Ovlivňuje:

- podíl vnitřností
- zbytkového nestráveného krmiva
- obsah vody v trávicím traktu
- druh a věková kategorie zvířat nebo také hmotnost kůže, hlavy, nepoživatelné části končetin a způsob opracování jatečného těla.

Průměrné hodnoty jatečné výtěžnosti u vybraných jatečných zvířat.

Druh a kategorie zvířat	Jatečná výtěžnost (%)
Prasata do 130 kg	78 – 82
Mladý skot	55 – 60
Vyřazené krávy	45 – 50
Ovce	40 – 50
Vykrmená jehňata	50 – 55
Koně	35 – 40
Králici	48 – 52
Kuřata	72 – 78
Krůty – těžký typ	80 – 85



Jatečná úprava - prasata

Analýza potravinového odpadu na jatkách v Sæby v Dánsku ukázala, že 82 % prasat bylo použito k lidské potravě, zatímco ostatní části zvířete našly využití jako krmivo, energie, bionafta a podobně.

<https://www.danishcrown.com/global/sustainability/from-farm-to-fork/production/food-loss-at-the-production/>

Redukce odpadu na jatkách

● Potraviny ● Krmivo ● Kafilerní odpad ● Farmacie ● Bioplyn



Například analýza potravinového odpadu na našich starých jatkách v Sæby v Dánsku ukázala, že 82 % prasat bylo použito k lidské potravě, zatímco ostatní části zvířete našly cenné využití jako krmivo, energie, bionafta a podobně.

Motto: Dobře využít každou část zvířete

Vedlejší produkty z jatek

VEDLEJŠÍ JATEČNÉ PRODUKTY

jedlé vedlejší produkty - (ECP - Edible co-products)

Produkty mimo maso určené k lidské výživě

nebo dalšímu zpracování.

Živočišné tuky

Kosti

Krev

Droby

Žlázy

Trávicí trakt

Kůže

Kožní produkty, rohovina

VEDLEJŠÍ ŽIVOČIŠNÉ PRODUKTY

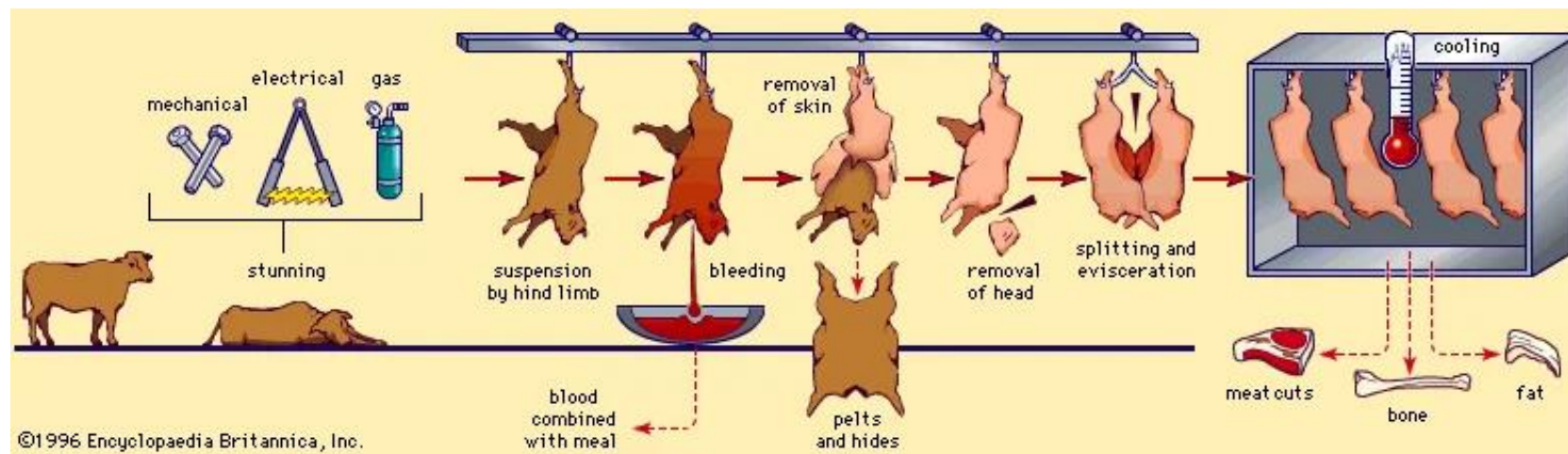
živočišných vedlejších produktů (ABP Animal by-products)

Odpady, které již dále nebudou využity pro lidskou spotřebu.

materiál kategorie 1

materiál kategorie 2

materiál kategorie 3



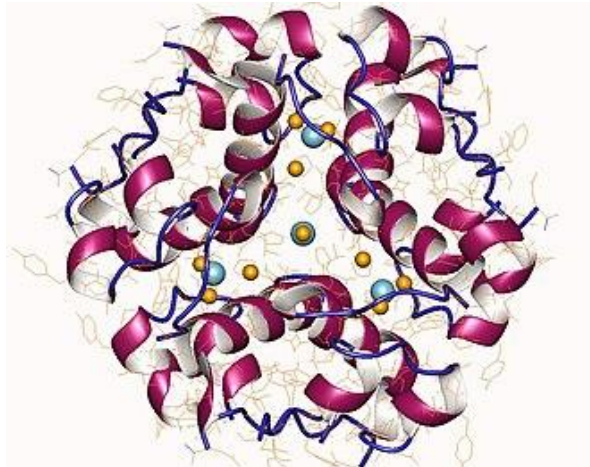
Zdroje nutričně a funkčně cenných látek

VEDLEJŠÍ SUROVINY JSOU ZDROJEM ŽIVIN:

Proteinů – krev, kolagenní a svalová tkáň, kosti

Tuků – tuková tkáň, kafilerní tuk

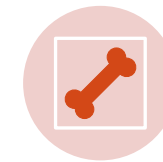
Minerálů – kosti, šlachy.



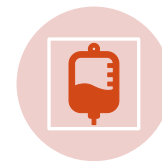
VEDLEJŠÍ SUROVINY ZDROJEM LÉČIV A FARMAK



Heparin -
antikoagulačními
vlastnostmi (prasečí
střevní sliznice, hovězí
heparin)



Chondroitin sulfát -
šlachy, kosti, chrupavka
a nosní přepážka



Inzulín –získává se především z
vepřových nebo hovězích
pankreatů.



Hormony a enzymy -
estrogeny, progesteron
trypsin, parathormon ,
somatotropin ,
testosteron, tyroxin
a thymosin

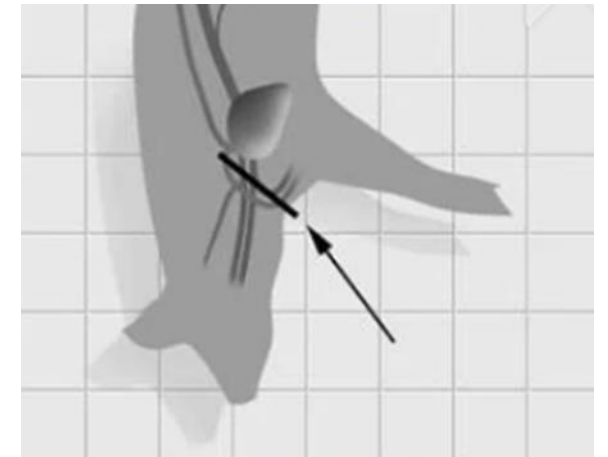
Krev - zdroj proteinů



Krev sestává z krevní plazmy a z krevních tělísek

Zvíře	Podíl krve (%)
Prasata	2,3 - 8,7
Skot	6,0 - 10,0
Ovce	6,6 - 10,4
Koně	7,3 - 10,2
Drůbež	7 - 7,5

Množství krve, které lze ze zvířete při jatečném opracování vytěžit, je nižší. U prasat zhruba 2 - 2,5 litru krve, u skotu přibližně 12 litrů.



Krevní bílkoviny	Funkce	Potravinářské aplikace	Reference
Plazmatické proteiny	Obohacení bílkovin	Těstoviny	Yousif, Cranston a Deeth (2003)
Plazma	Náhrada tuku	Boloňská klobása	Cofrades a kol. (2000)
Plazmatické proteiny	Emulgace	Mleté maso	Furlán, Padilla a Campderrós (2010)
Trombin/fibrinogen	Zvýšení vaznosti masa	Restrukturalizované maso a ryby	Lennon a kol. (2010)
Prasečí hemoglobin	Zvýrazňovač barev	Klobásy	Ofori a Hsieh (2011)
Polypeptidy hemového železa	Zdroj železa	Hydrolyzáty	In, Chae, and Oh (2002) , Nissenson a kol. (2003)
Krev	Černá barva	Krevní klobása ("morcilla")	Nollet a Toldrá (2011)
Globin	Emulgace	Masné výrobky	Ofori a Hsieh (2014)
Globin	Gelifikace	Masné výrobky	Bah a kol. (2013)
Globin	Náhrada tuku	Masné výrobky	Viana a kol. (2005)
Sérový koncentrát	Posílit imunitní systém	Bary a nápoje	Ofori a Hsieh (2014)
Izolát sérového proteinu	Doplněk stravy	Sportovní bary	Ofori a Hsieh (2014)
Fibrinogen a demineralizovaná plazma	Emulgace, pění	Zmrzlina	Lynch a kol. (2017)

Proteinové hydrolyzáty

Bioaktivní látky

2 – 20 aminokyselin

antihypertenzní, antioxidační, antitrombotické a antimikrobiální

Zvýrazňovače chuti

Di-peptidy a tri*peptidy

antihypertenzní, antioxidační, antitrombotické a antimikrobiální

Proteinové hydrolyzáty

pro krmiva a krmiva pro domácí zvířata

Bioplasty

Farmaceutické aplikace

Název enzymu	EC číslo	Teplota ^a	pH ^a	Typ	Původ
Papain	3.4.22.2	60–70 °C	pH 6–7	Cysteinová proteáza	Papája ovoce
bromelain	3.4.22.32	35–45 °C	pH 7	Sulfhydrylproteáza	Ananas ovoce
Thermolysin	3.4.24.27	65–85 °C	pH 5–8,5	metaloproteáza	<i>Bacillus thermoproteolyticus</i>
Pronáza	3.4.24.4	40–60 °C	pH 7,5	nespecifická proteáza	<i>Streptomyces griseus</i>
Proteináza K	3.4.21.64	50–60 °C	pH 4–12	Serinová proteáza	<i>Engyodontium album</i>
Neutrase	3.4.24.28	50 °C	pH 7	metaloproteináza	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>
Alcalase	3.4.21.62	50 °C	pH 8	Serinová proteináza	<i>Bacillus licheniformis</i>
Surový enzymový extrakt		40 °C	pH 8	nespecifické proteázy	<i>Raja clavata</i>

Aplikace tuků



Potraviny

Jedlé tuky oddělené při zpracování masa lze použít jako tuky v pečení a cukrářství. Vepřové sádlo a hovězí lůj se používají k vaření a smažení a také ke zvýraznění chuti a konzistence.

Kosmetika, farmacie a chemikálie

Tuky se používají v mlékách na ruce a tělo, krémech a přípravcích do koupele. Tavené tuky lze použít pro polymeraci pryže a plastů a v plastifikátorech, mazivech a změkčovadlech

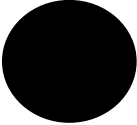
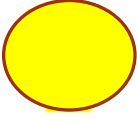
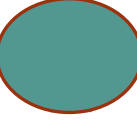
Bioplasty

Polyhydroxyalkanoáty (PHA) jsou biologicky odbouratelné polyestery, které se vyrábějí z tavených živočišných tuků pomocí bakterií jako *Ralstonia eutropha*, které dokážou uložit až 90 % své hmotnosti buněk jako PHA. Vlastnosti PHA jsou srovnatelné s plasty vyrobenými z ropy, i když výrobní náklady jsou mnohem vyšší. PHA jsou netoxické a mají dobrou tepelnou stabilitu, vysokou ochranu proti UV záření a vykazují dobrou kyslíkovou bariéru.

Bionafta

tukový odpad nachází relevantní využití pro výrobu bionafty To je způsobeno relevantními výhodami bionafty, protože je biologicky odbouratelná, netoxická a má dobrý profil emisí při spalování umožňující nižší emise síry, oxidu uhelnatého, částic a nespálených uhlovodíků

Označování VŽP

Materiály 1. kategorie „Pouze k likvidaci“	
Materiály 2. kategorie „Není určeno ke krmení zvířat“	
Materiály 3. kategorie „Není určeno pro lidskou spotřebu“	

Oddělené chlazené prostory

Jasná identifikace už při sběru

Transport k dalšímu zpracování

Značení (identifikace) VŽP

IDENTIFIKACE MUSÍ BÝT JEDNOZNAČNÁ A UMOŽŇOVAT TAK DALŠÍ ODDĚLENOU MANIPULACI. VŽP SE DÁLE ZPRACOVÁVAJÍ A VYUŽÍVAJÍ V JINÝCH ZAŘÍZENÍCH, NEŽ KDE VZNIKAJÍ A MUSÍ SE Tedy K DALŠÍMU ZPRACOVÁNÍ PŘEPRAVOVAT.

IDENTIFIKACE JE VŠAK POVINNÁ JIŽ PŘI JEJICH SBĚRU.

Na nádobách, kontejnerech a dalších obalech používaných ke shromažďování a přepravě VŽP musí být umístěno zřetelné a nápadné označení kategorie VŽP doplněné barevným kódováním a nápisy. Označení se provádí přímým nápisem a barvou na obal nebo častěji etiketou nebo štítkem s odpovídajícím nápisem a barvou.

Identifikace materiálů kategorie 1 zahrnuje označení:

materiál kategorie 1

černá barva

nápis: **pouze k neškodnému odstranění**

Identifikace materiálů kategorie 2 zahrnuje označení:

materiál kategorie 2

žlutá barva

nápis: **není určeno ke krmení zvířat**

Identifikace materiálů kategorie 3 zahrnuje označení:

materiál kategorie 3

zelená barva (zelená barva má vysoký podíl modré barvy)

nápis: **není určeno k lidské spotřebě**

Evropské unie Nařízení (ES) 1069/2009 (ES, 2009) Nařízení (ES) 142/2011 (ES, 2011) stanovily pravidla pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny pro člověka.



„Pouze k neškodnému odstranění“



„Není určeno ke krmení zvířat“



„Není určeno k lidské spotřebě“

Podmínky kafilerního zpracování

Kafilerie shromažďují nepoživatelné části poražených zvířat a zpracovává je tepelným/tlakovým ošetřením, aby se získaly produkty vyšší hodnoty oddělením bílkovinných materiálů od tuků.

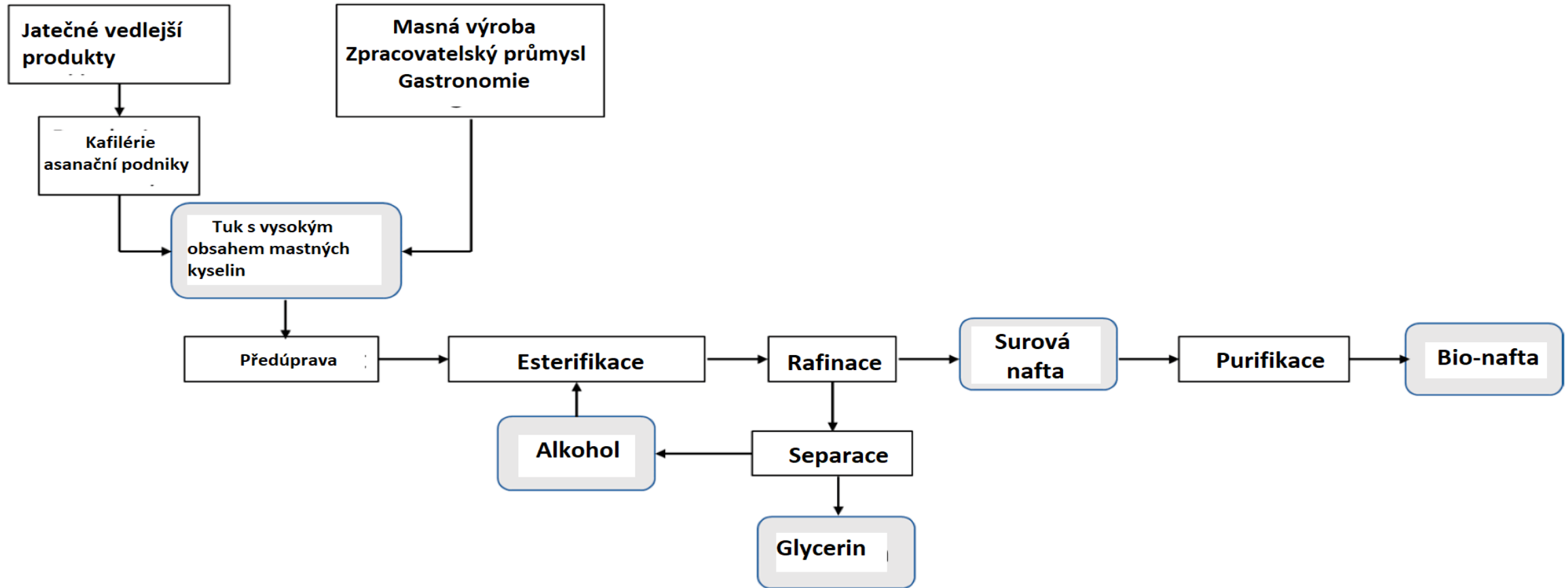
Typické podmínky pro omítání zahrnují intenzivní tepelné zpracování. Teplota nad 133 °C s tlakem 3 bary a po dobu 20 minut (mokrý i suchý cesta).

Zpracování kategorie 2 a 3 pro další využití zpracování

Hlavní produkty – Kafilerní tuk, masokostní a krevní moučka



Schéma výroby bio-nafty z živočišných tuků



Bionafta přispívá k udržitelnosti tím, že snižuje uhlíkovou stopu díky nižším emisím CO₂ ve srovnání s fosilní naftou.

Bionafta z živočišného tuku dosahuje téměř 80% snížení fosilního CO₂ ve srovnání s 30 % u sóji.

Emise polycyklických aromatických uhlovodíků jsou navíc o 75–90 % nižší než u konvenční nafty, zatímco celkové nespálené uhlovodíky jsou o 90 % nižší.



Masná výroba

- Potravinový odpad – významnou část představuje rework - přepracovaná nestandardní produkce
- Obalové materiály – změna materiálů a snížení množství používaného materiálu.

Zpracování reworků

Zajištění správného značení produktu

Sekaná - označení všech alergenů využívaných na provozu

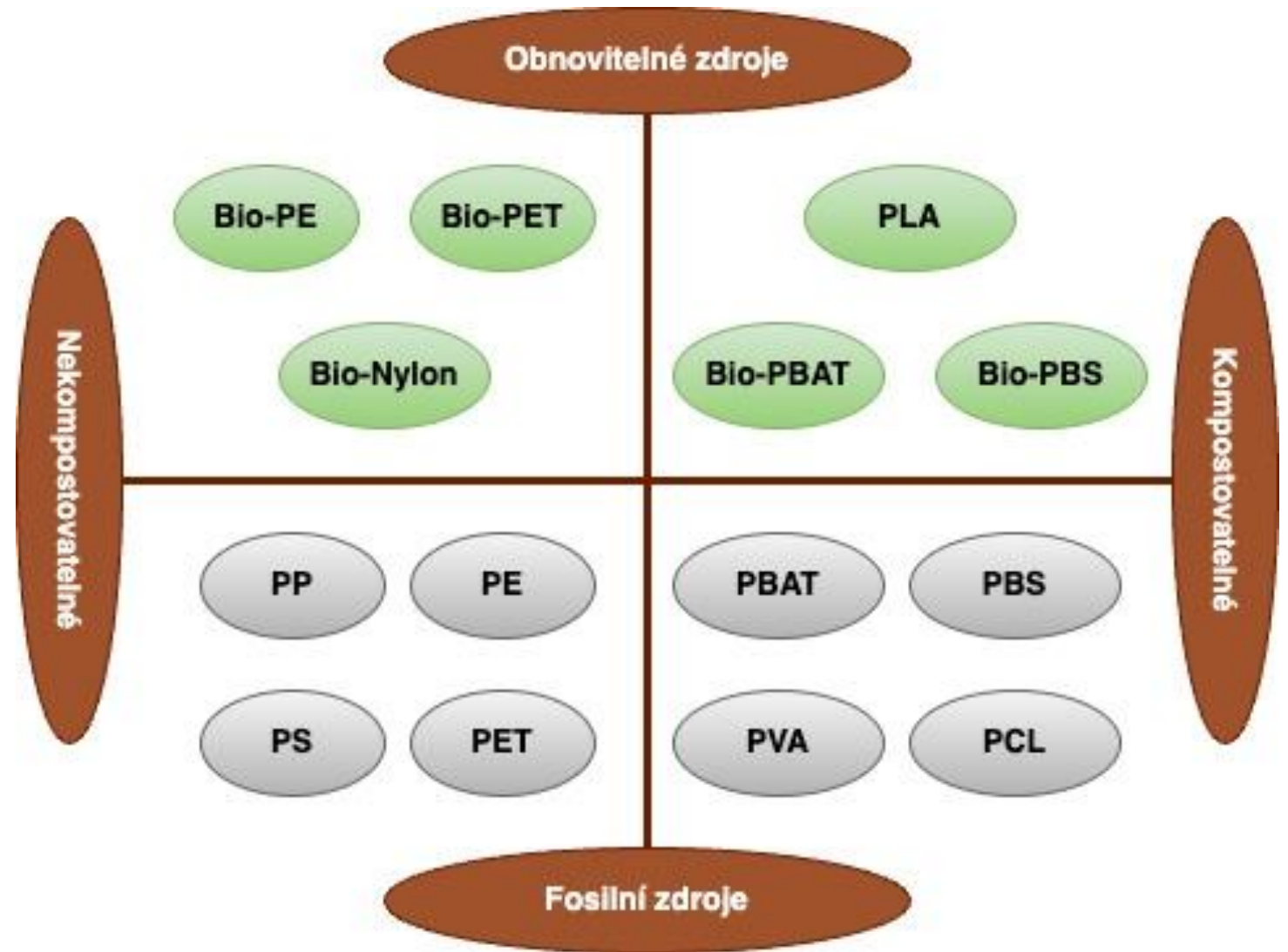


- Složení:
- vepřové maso, hovězí maso, drůbeží maso strojně oddělené, voda, vepřové kůže, praga- -chlorid sodný,- stabilizátor E250, protispékavá látka-E535,- E500, strouhanka (pšeničná mouka, voda, olej-řepkový, Vepřové sádlo, droždí, sůl, směs (emulgátor E472e, regulátor kyselosti E341i, antioxidant E300, enzymy), sůl hrubá, mák) **ALERGENNÍ SLOŽKY-LEPEK** strouhanka, slanina, bramborový škrob, regulátory kyselosti E270, E330, E334, živočišná bílkovina vepřová, stabilizátory E450, E451, antioxidant E316, extrakty koření, sušená cibule, barvivo E120, škrob E1420.
- Obsah tuku max.33%, soli max.2,,2%, masa min.32%

Změna materiálů

Bioplastové materiály

- biologicky rozložitelné vyráběné z fosilních zdrojů nebo materiály vyráběné chemickou syntézou polymerací. Mezi tyto materiály patří například polybutylenadipát-co-tereftalát, polykaprolakton a polyvinylalkohol.
- Druhou skupinu představují bioplastové materiály z přírodních zdrojů, kterými jsou například škrob, celulóza nebo chitosan.
- Třetí skupinou jsou bioplasty vyrobené z přírodních zdrojů fermentací pomocí mikroorganismů, například: kyselina polyléčná a polyhydroxyalkanoát.





1 2 3 4 5



Záměnou obalového materiálu na masové kuličky Mou za recyklovatelnou OPP/PE fólii vyměníme kolem 30 tun plastu. Dalším krokem je fólie používaná na polévky Mou a fólie používaná na klobásy GØL a Steff Houlberg.



1 2 3 4 5



V Dánsku jsme snížili objem plastů na podnosy na maso tím, že jsme vyrobili přibližně 6,5 milionu podnosů o 10 % tenčích. Zároveň jsme navýšili objem recyklovaného PET plastu na 90 % a při správném třídění tácků může dojít k objemu vyrobeného nového plastu V Dánsku jsme snížili množství plastů na tácky na maso o zhruba 6,5 mil. podnosy o 10 % tenčí. Zároveň jsme zvýšili množství recyklovaného PET plastu na 90 % a při správném třídění tácků by to znamenalo úsporu cca 72 tun nově vyrobeného plastu ročně.



1 2 3 4 5



Vrchní fólie používaná na krájený salám a jiné uzeniny se změnila z hlubokotažného víka na znovu uzavíratelné ploché horní víko, které snížilo plastové obaly o více než 25 %. Ostatní obaly za studena mají nyní novou spodní fólii, která snížila plastové obaly o 28 %. Tyto změny poskytují celkový roční snížení přibližně o 37 tun plastů.



1 2 3 4 5



Zavádíme nový obalový materiál na slaninu. Obal se skládá z podfólie z 80 % recyklovaného plastu, čímž celkový podíl recyklovaného plastu použitého v obalu činí minimálně 60 %. Štítky a návleky nejsou součástí dodávky.

Úspora množství obalu

Mleté maso 500 gramů

Hmotnost obalu 6 gramů

Ochrana atmosféra

Mleté maso 500 gramů

Hmotnost obalu 16 gramů

Ochrana atmosféra

Mleté maso 1000 gramů

Hmotnost obalu 10 gramů

Vakuové balení



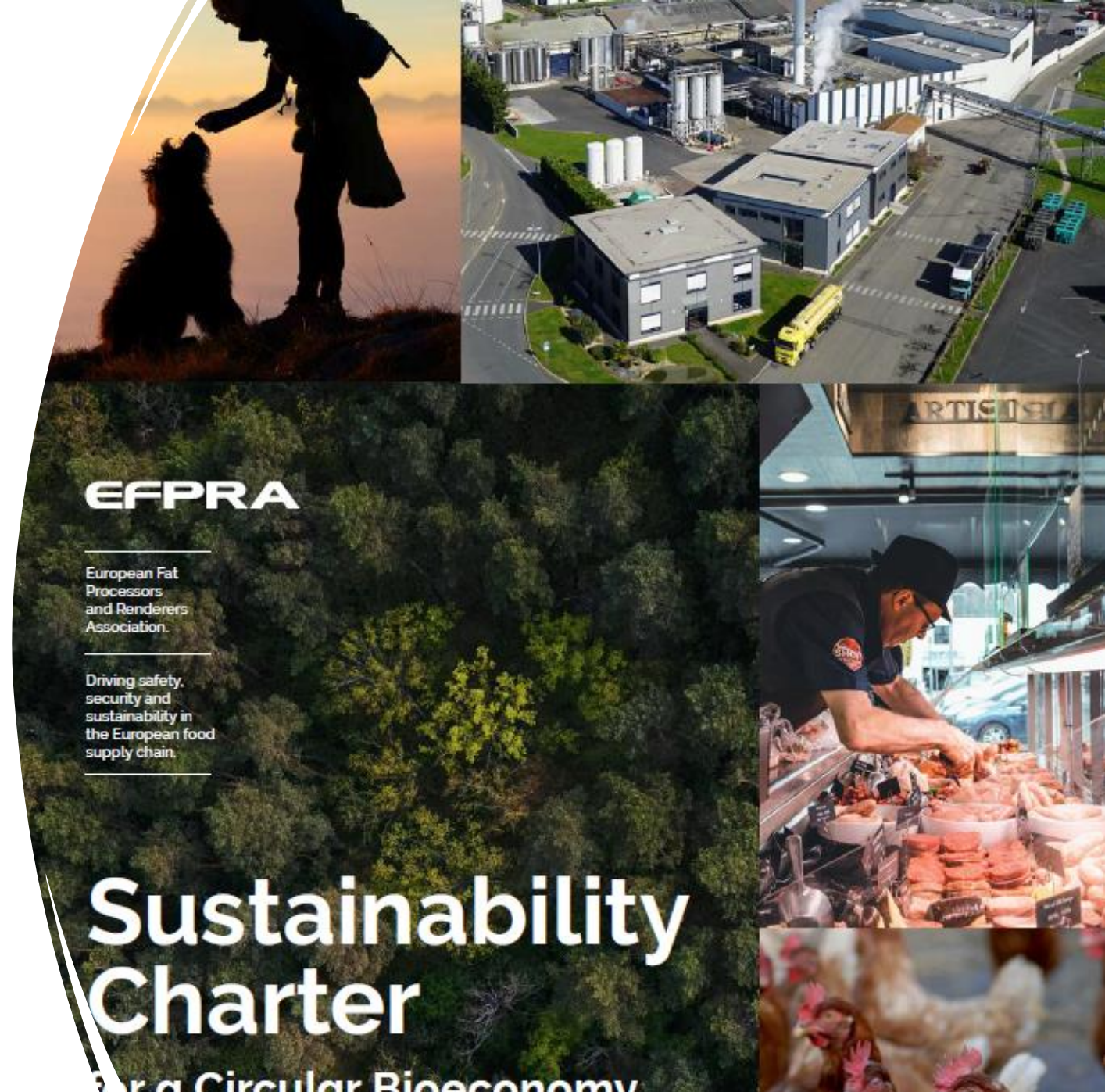
1 2 3 4 5



Tubusové obaly na mleté maso používají téměř o 90 % méně plastu než tradiční podnosy na maso.

Sustainability Charter for a Circular Bioeconomy

- Tato publikace poskytuje vysvětlení pojmů a principů cirkulárního hospodářství
- Zvýrazňuje existující výhody udržitelnosti a příležitosti díky optimálnímu využití živočišných vedlejších produktů (ABP) a jedlých vedlejších produktů (ECP).



EFPPRA

European Fat
Processors
and Renderers
Association

Driving safety,
security and
sustainability in
the European food
supply chain.

**Sustainability
Charter**

for a Circular Bioeconomy

Literatura:

- Toldrá-Reig, F.; Mora, L.; Toldrá, F. Trends in Biodiesel Production from Animal Fat Waste. Appl. Sci. 2020, 10, 3644. <https://doi.org/10.3390/app10103644>
- Fidel Toldrá, Milagro Reig, Leticia Mora, Management of meat by- and co-products for an improved meat processing sustainability, Meat Science, Volume 181, 2021, 108608, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108608>.
- <https://cit.vfu.cz/ivbp/prohlidka-jatecnich-zvirat-a-masa1/vedlejsi-zivocisne-produkty>

Evropské a české legislativní předpisy

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)

Nařízení Komise (EU) č. 142/2011 ze dne 25. února 2011, kterým se provádí nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě, a provádí směrnice Rady 97/78/ES, pokud jde o určité vzorky a předměty osvobozené od veterinárních kontrol na hranici podle uvedené směrnice

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 999/2001 ze dne 22. května 2001 o stanovení pravidel pro prevenci, tlumení a eradikaci některých přenosných spongiformních encefalopatií

Vyhláška 94/2010 Sb. o některých veterinárních a hygienických požadavcích na přepravu a zpracování vedlejších živočišných produktů

Vyhláška 309/2011 Sb. o stanovení podmínek vyšetřování skotu na bovinní spongiformní encefalopatii v rámci prohlídky jatečných zvířat a masa



Děkuji za pozornost