

Inovace v masném průmyslu

Josef Kameník



VETERINÁRNÍ UNIVERZITA BRNO

4 základní oblasti oboru zpracování masa/ masného průmyslu

- **produkce jatečných zvířat**



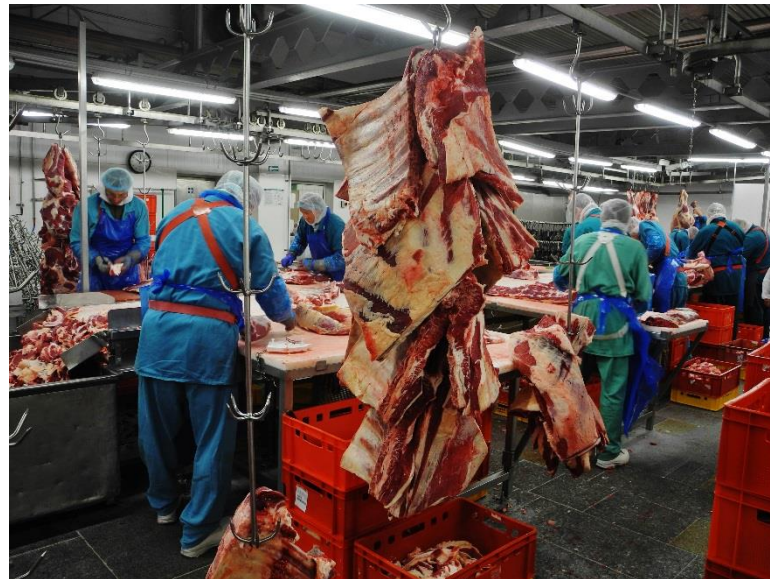
4 základní oblasti oboru zpracování masa/ masného průmyslu

- produkce jatečných zvířat
- **jatečnictví**



4 základní oblasti oboru zpracování masa/ masného průmyslu

- produkce jatečných zvířat
- jatečnictví
- **vlastní zpracování masa** (bourání masa & masná výroba)

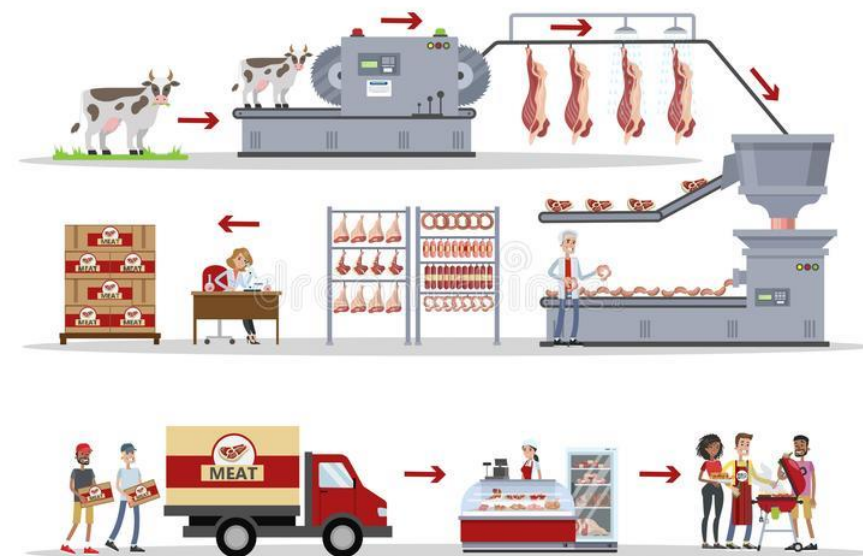


4 základní oblasti oboru zpracování masa/ masného průmyslu

- produkce jatečných zvířat
- jatečnictví
- vlastní zpracování masa (bourání masa & masná výroba)
- **prodej masa a masných výrobků** (malo-/velkoobchod)

Poslání oblastí oboru zpracování masa

- **Zajištění hlavní suroviny** (produkce jatečných zvířat & jatečnictví)
- **Zpracování suroviny** na:
 - výsekové maso
 - masné výrobky a masné polotovary
- **Distribuce ke konečnému spotřebiteli**



Cíle inovací v jednotlivých oblastech oboru

- **Produkce jatečných zvířat:**

- zajištění požadovaného množství
 - domácí trh
 - export (Brazílie, Dánsko.....)
- ochrana zvířat & welfare
- udržitelný vývoj

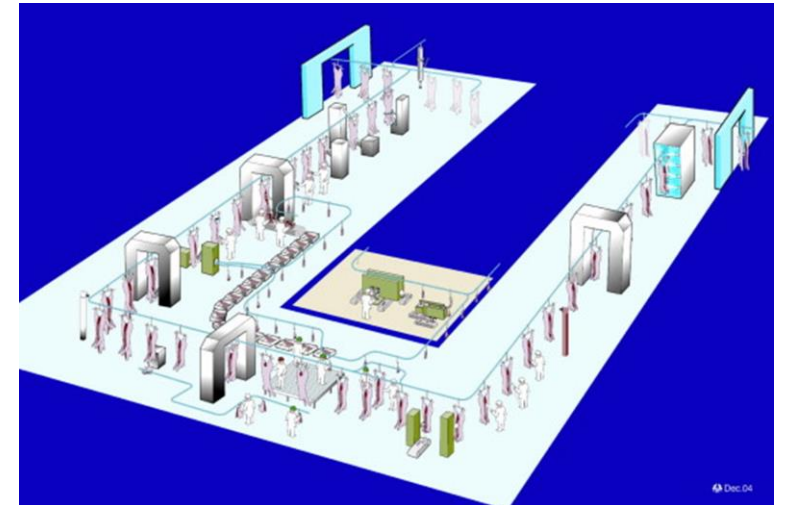
- **Jatečnictví**

- **Zpracování masa (výsekové maso & masné výrobky/masné polotovary)**
- **Prodej masa a masných výrobků**



Cíle inovací v jednotlivých oblastech oboru

- **Produkce jatečných zvířat**
- **Jatečnictví:**
 - ochrana zvířat
 - technologie omračování
 - usnadnění manuální práce/náhrada manuální práce
 - robotická zařízení
 - bezpečnost potravin
- **Zpracování masa (výsekové maso & masné výrobky/masné polotovary)**
- **Prodej masa a masných výrobků**



Cíle inovací v jednotlivých oblastech oboru

- **Produkce jatečných zvířat**
- **Jatečnictví**
- **Zpracování masa (výsekové maso & masné výrobky/masné polotovary):**
 - automatizace: výkon a náhrada manuální práce
 - snadné ovládání strojů
 - bezpečnost potravin
 - hygienický design
 - volba přídatných látek
- **Prodej masa a masných výrobků**

Cíle inovací v jednotlivých oblastech oboru

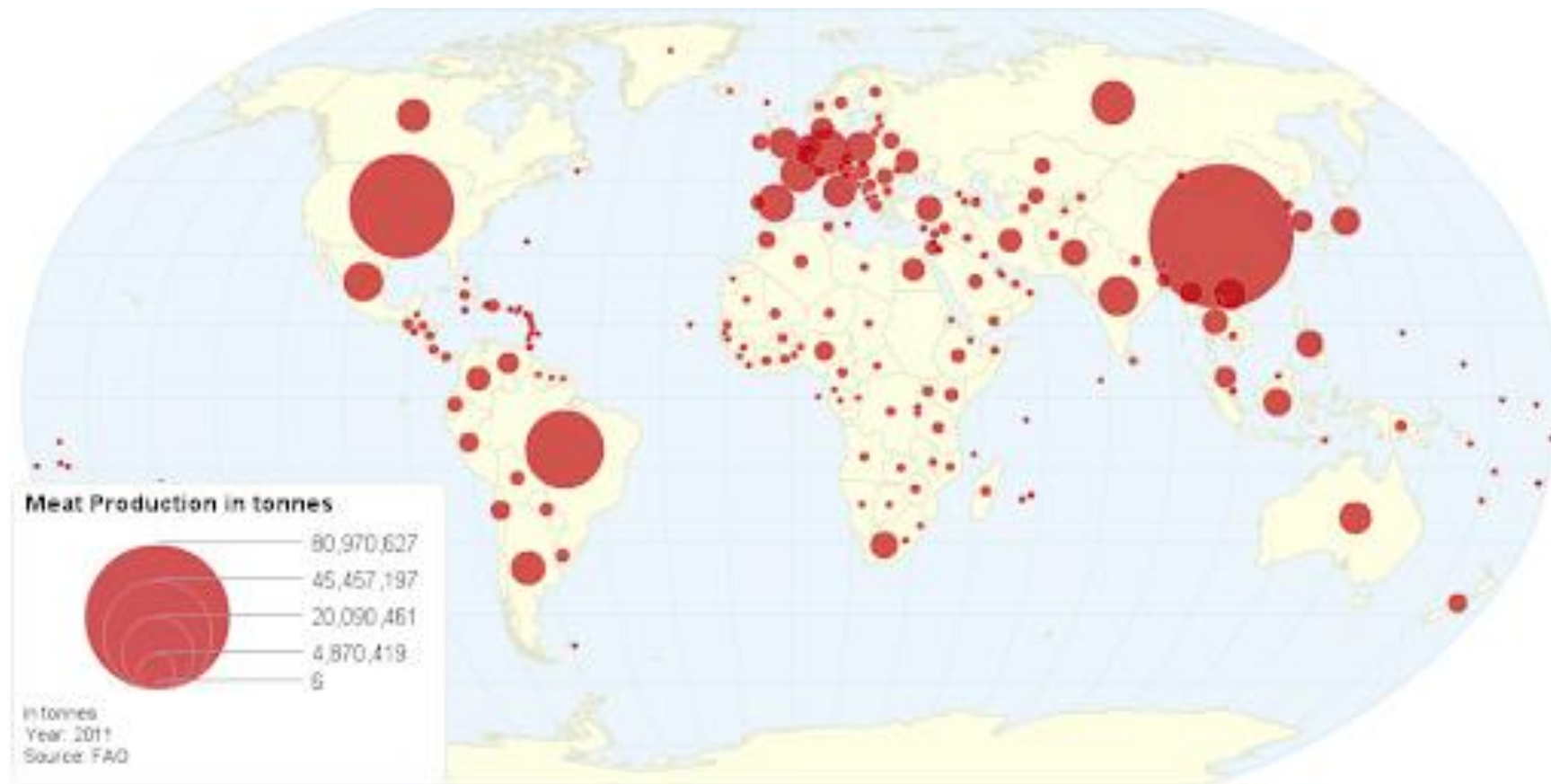
- **Produkce jatečných zvířat**
- **Jatečnictví**
- **Zpracování masa (výsekové maso & masné výrobky/masné polotovary)**
- **Prodej masa a masných výrobků:**
 - balení/označování
 - udržitelný vývoj
 - kvalita
 - bezpečnost potravin
 - aktivní balení



Inovace k zajištění surovin pro masný průmysl



Jak zajistit maso pro potreby lidstva?

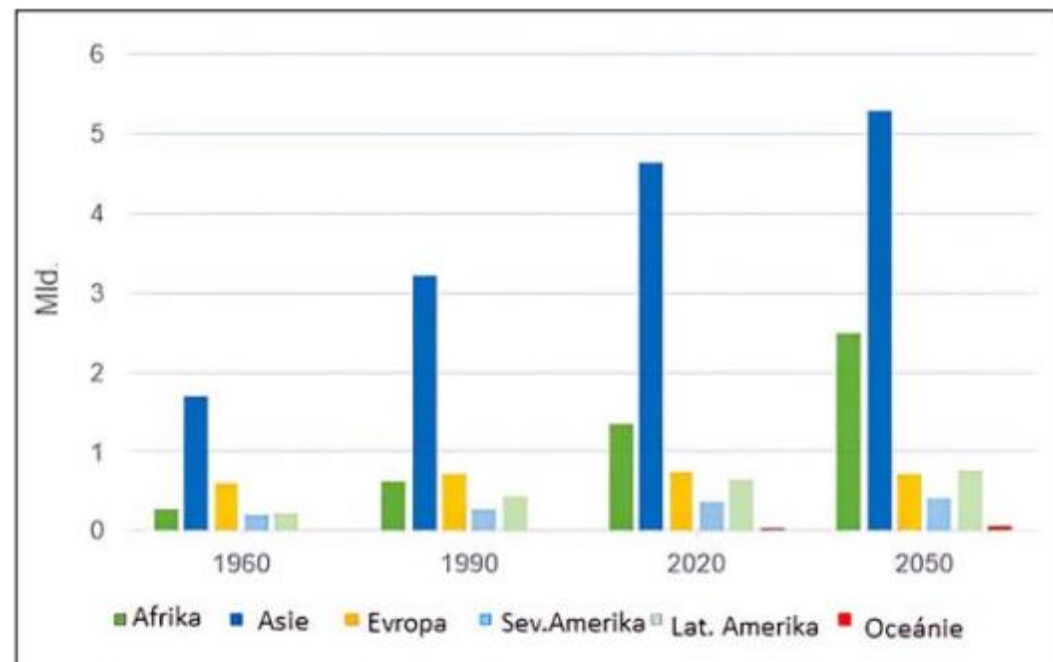
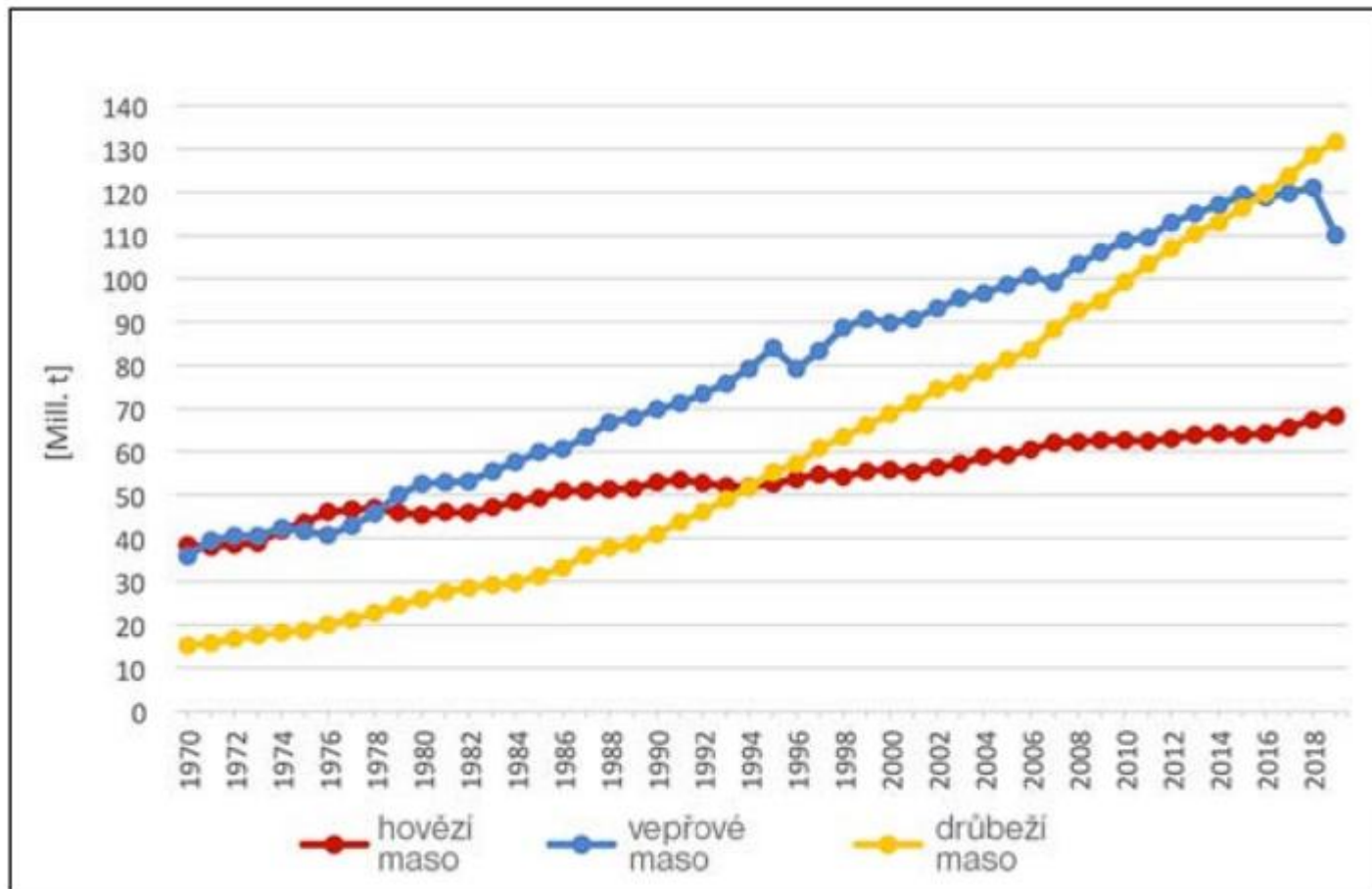


Jak zajistit maso pro potřeby lidstva?

Tab.: Vývoj produkce masa v období 1961-2019 (údaje v tisíci t; Windhorst, 2021a)

Kontinent	1961	2019	přírůstek		podíl (%) na světovém nárůstu
			absolutní	relativní (%)	
Afrika	3 907,7	20 713,8	16 804,1	429,8	6,3
Asie	9 046,0	135 538,0	126 492,0	1 398,3	39,3
Evropa	30 004,1	64 292,3	34 228,2	114,3	15,6
Severní Amerika	17 991,8	53 222,8	35 231,0	195,8	17,0
Latinská Amerika	8 109,6	56 017,2	47 907,6	591,2	21,8
Oceánie	2 396,9	6 855,3	4 585,4	198,5	1,2
svět	71 357,1	336 639,4	265 308,3	371,8	100,0

Jak zajistit maso pro potreby lidstva?



Obr. 1: Vývoj světové populace podle kontinentů mezi lety 1960 a 2050

Jak zajistit maso pro potřeby lidstva?

- Produkce tří nejdůležitějších druhů masa se podle prognózy USDA **zvýší do r. 2030 celkem o zhruba 63 milionů t (+ 20,5 %)**
- Drůbež a vepřové maso z toho bude představovat více než 53 mil. t.
- Je evidentní, že množství **pšenice, kukuřice a ječmene** potřebná pro produkci krmiva poroste rychleji než sklizená množství.
- Za předpokladu, že se světová populace v letech 2030 až 2050 zvýší o dalších 1,2 miliardy lidí (+14 %), poptávka po mase pravděpodobně vzroste na 440 až 470 milionů tun.

Jak zajistit maso pro potřeby lidstva?

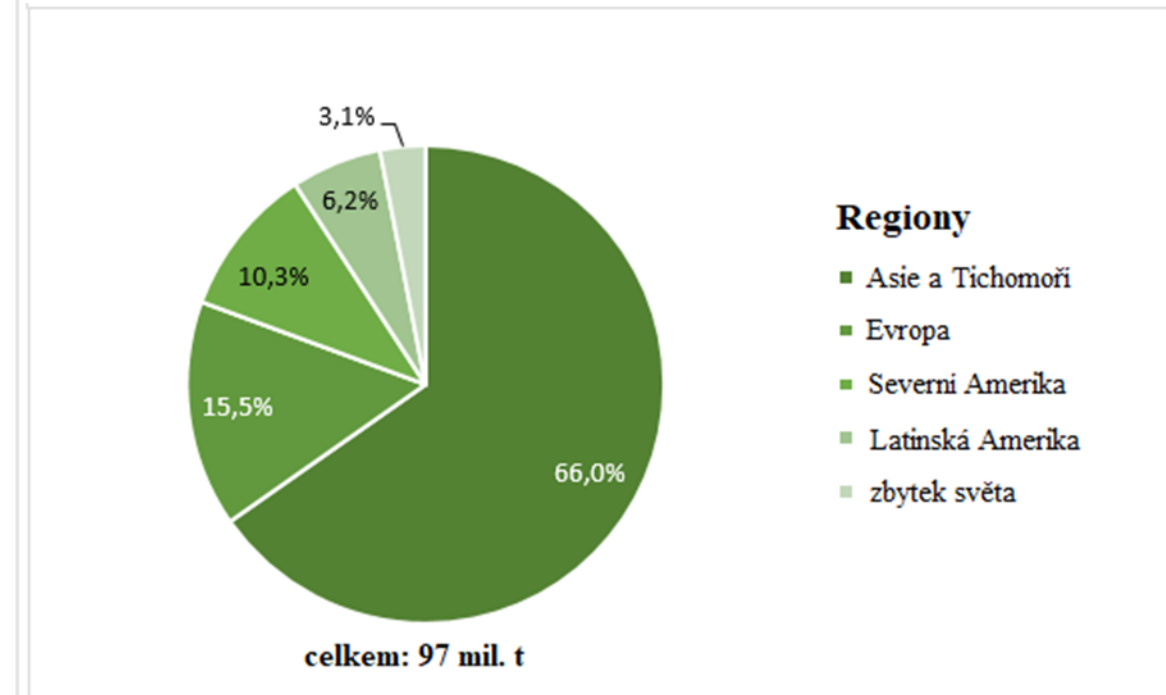
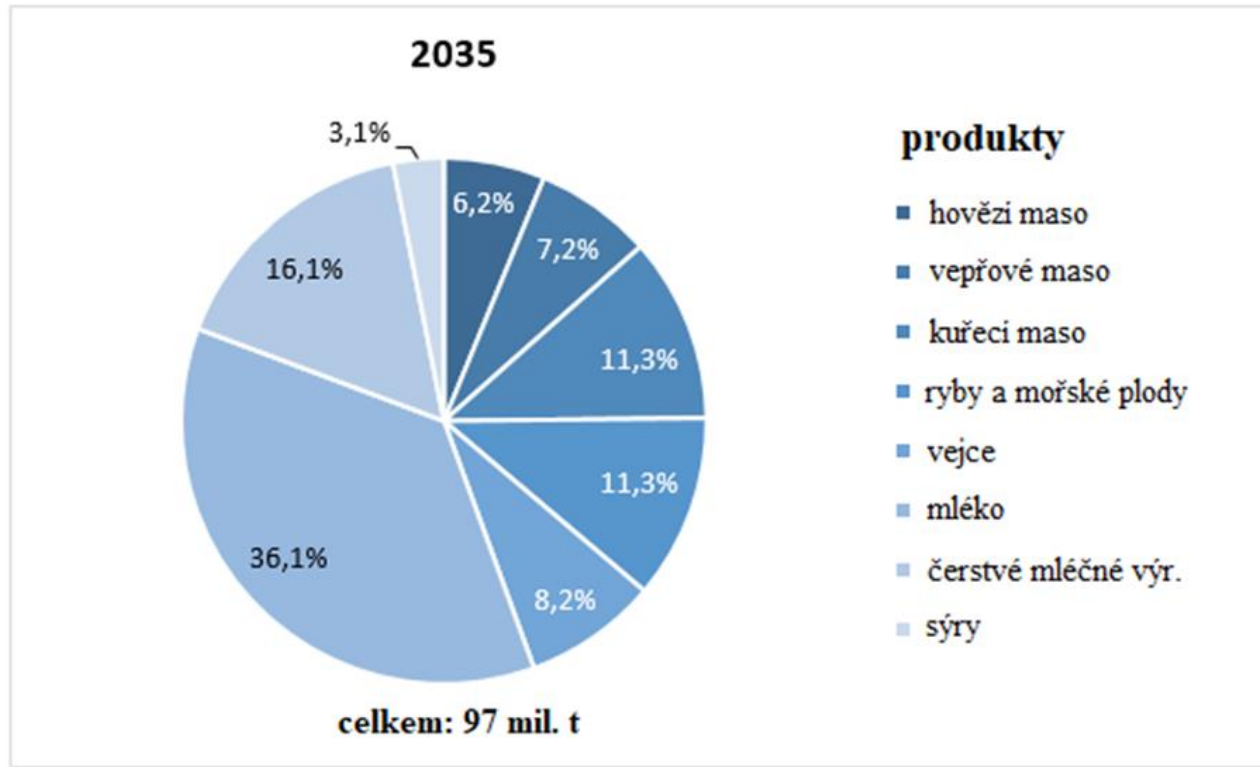
Tab.: Předpokládaný vývoj světové populace a poptávka po mase mezi lety 2020 a 2050 (pramen: Windhorst, 2021b)

Rok	obyvatelstvo v milionech	mil. t		
		hovězí maso	vepřové maso	drůbeží maso
2020	7 795	64	100	82
2050	9 735	106	143	181
nárůst v %	24,9	65,6	43,0	120,7

Alternativy?



Alternativy masa na bázi rostlinných proteinů

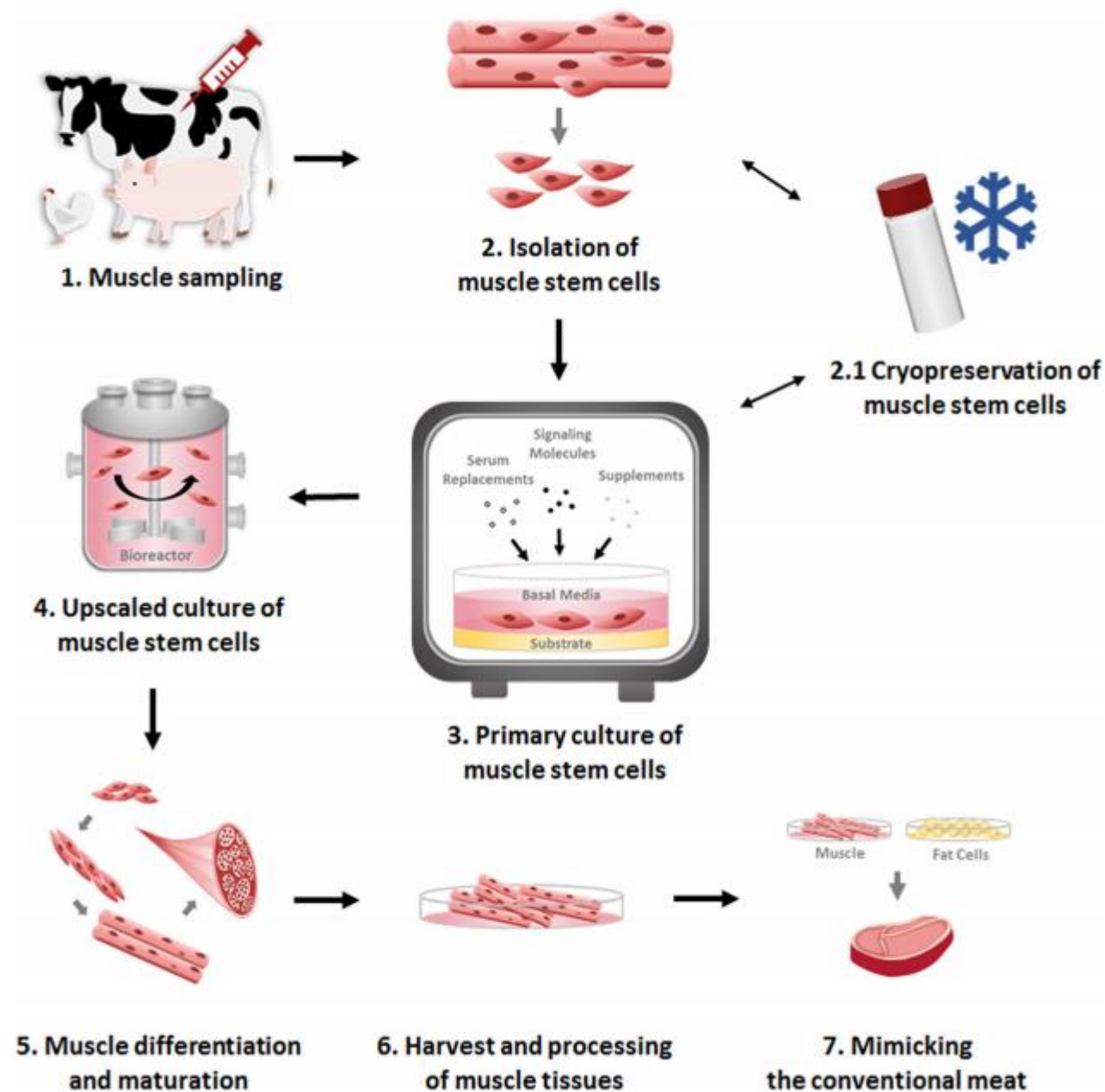


Alternativy masa

- Výrobní strategie, **jak napodobit texturu masa:**
 - Liší se způsoby jak vytvořit vláknité struktury, které by měly připomínat uspořádání svalových vláken v mase.
- **techniky „bottom-up“**
 - připravují se anizotropní strukturální elementy a následně jsou shlukovány do větších celků
 - strukturální elementy mohou být vypěstovány prostřednictvím **růstu a množení určitých kmenových buněk** nebo biomasy **vláknitých hub**, nebo vytvořením bílkovinných vláken, podobných svou velikostí myofibrilám.
 - Vlákna mohou být následně uspořádána pomocí příčných vazeb působením enzymů, nebo smícháním s vazebnými substancemi, jako jsou vaječné bílkoviny a gluten.

„Maso“ připravené z tkáňových kultur

(Choi et al., 2020)



Alternativy masa

- **techniky „bottom-up“**

- vláknitá houba *Fusarium venenatum* se používá od poloviny 80. let jako základ pro náhražku masa
- houba se pěstuje v bioreaktorech při kontinuální fermentaci
- biomasa je zahřátá a odstředěná k získání pastovité hmoty s dvacetiprocentní sušinou
- následuje formování, ošetření parou, chlazení a vytvoření vláknité textury
- jako **pojídlo** se používá vaječný bílek, pro veganskou alternativu potom bramborový protein
- v roce 1985 bylo získáno povolení prodávat mykoprotein, připravený fermentací *F. venenatum*, k lidské výživě

Alternativy masa

- **techniky „top-down“**

- produkty imitují strukturu masa pouze na úrovni většího měřítka
- = nenapodobují strukturu masa v její hierarchické podobě (tzn. svalové vlákno, svalový snopec, sval)
- **extruze**: nejčastější komerční technika přeměny rostlinných materiálů na vláknité produkty



Ochrana zvířat a welfare



Ochrana zvířat a welfare

- **chov jatečných zvířat**

- legislativní pravidla (např. Směrnice Rady 2008/120/ES, kterou se stanoví minimální požadavky pro ochranu prasat)
- kastrace kanečků?



Ochrana zvířat a welfare

• Kastrace kanečků?

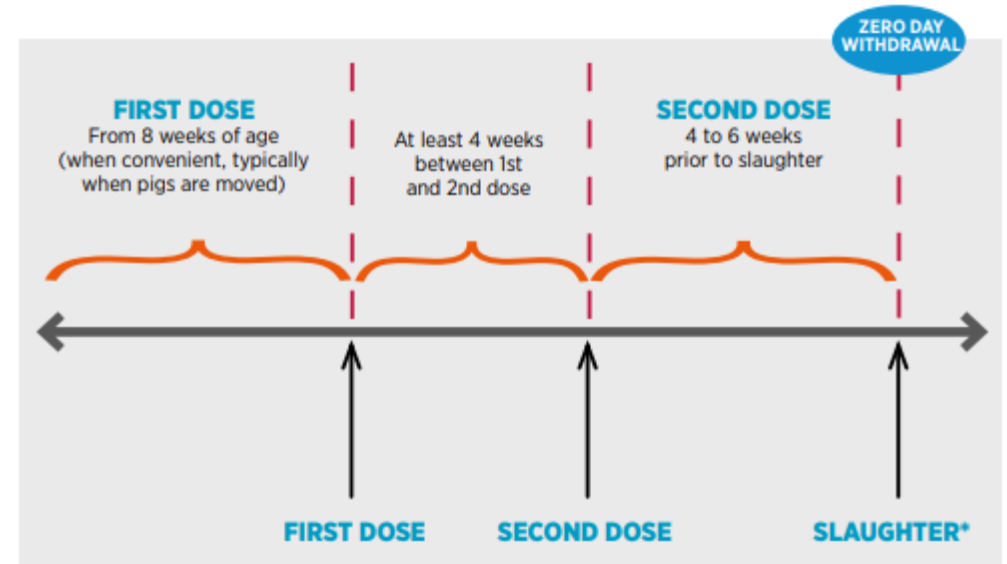
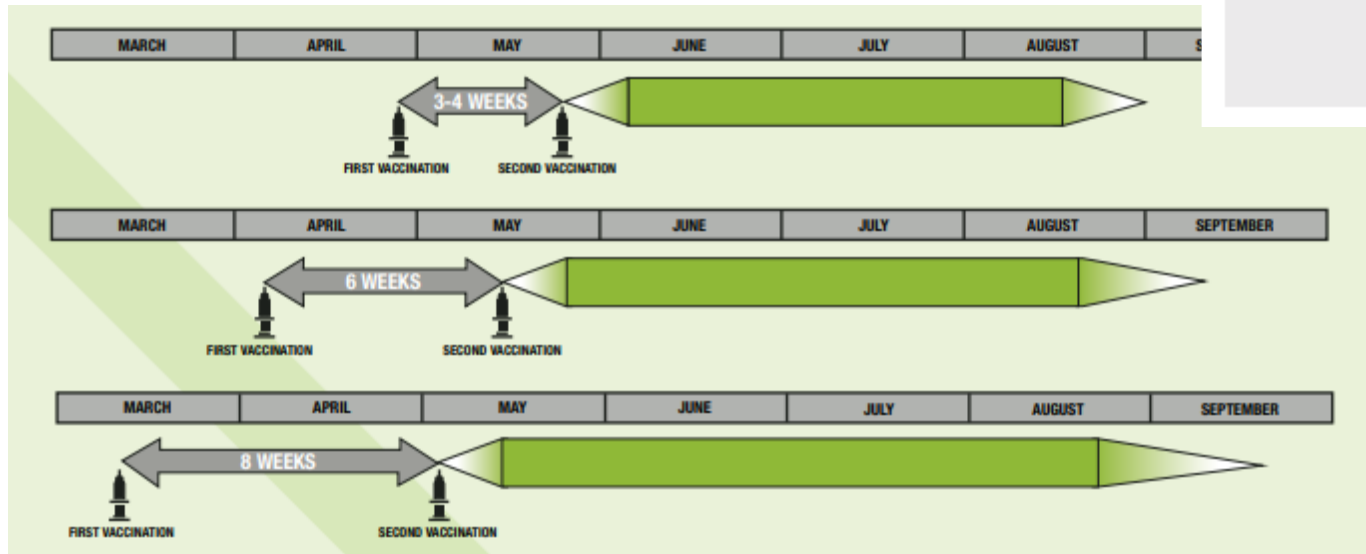
- Španělsko: bez kastrace => porážky kanečků
- Německo: zákaz kastrace kanečků bez znecitlivění od 1. ledna 2021 (původně ale k 1. 1. 2017).
- „ve hře“ 4 alternativy:
 - výkrm kanečků
 - **imunokastrace**
 - chirurgická kastrace s celkovou narkózou
 - chirurgická kastrace s lokálním znecitlivěním.



Ochrana zvířat a welfare

- **Imunokastrace**

- (prasata)
- (skot, ovce)

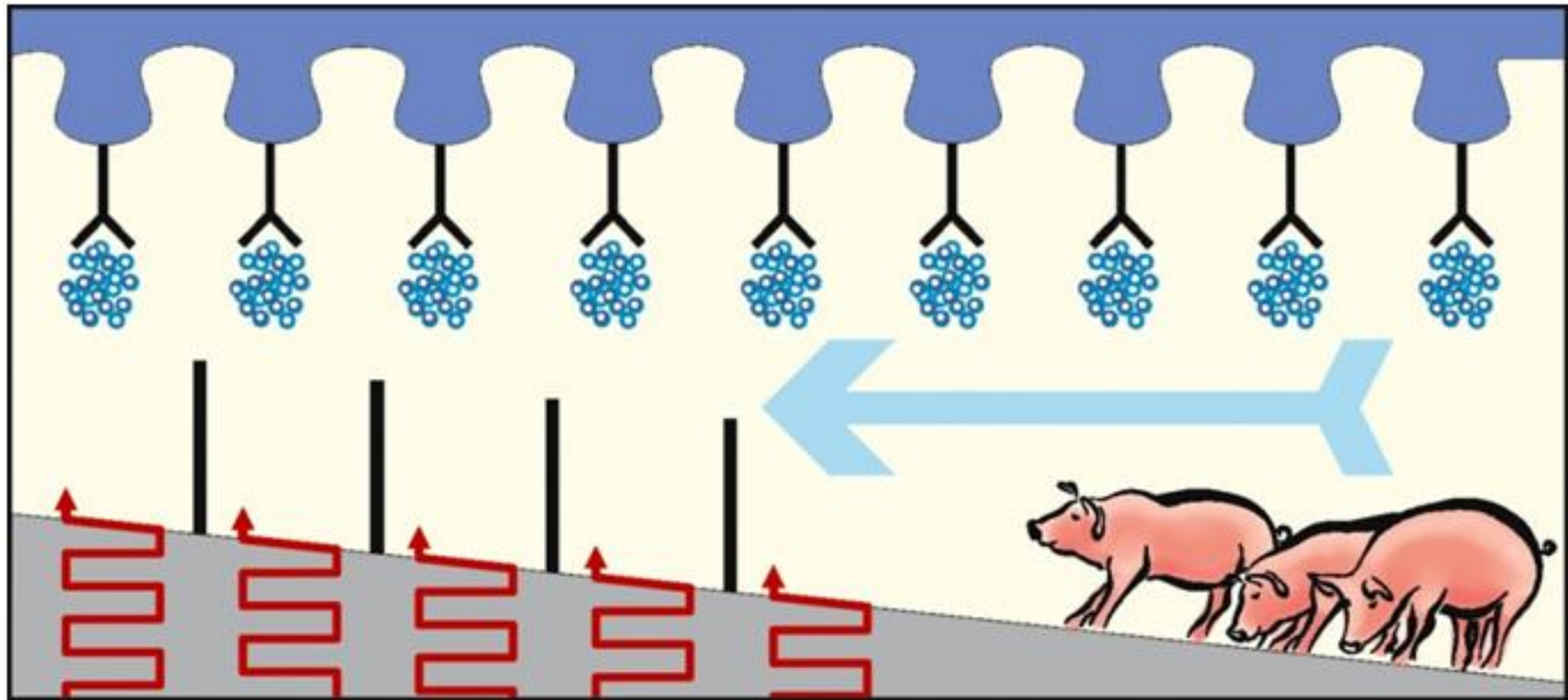


Ochrana zvířat a welfare

- chov jatečných zvířat
 - legislativní pravidla (např. Směrnice Rady 2008/120/ES, kterou se stanoví minimální požadavky pro ochranu prasat)
 - kastrace kanečků?
- **předporážkové ošetření**
 - transport na jatky
 - manipulace na jatkách



Předporážkové ošetření - prasata



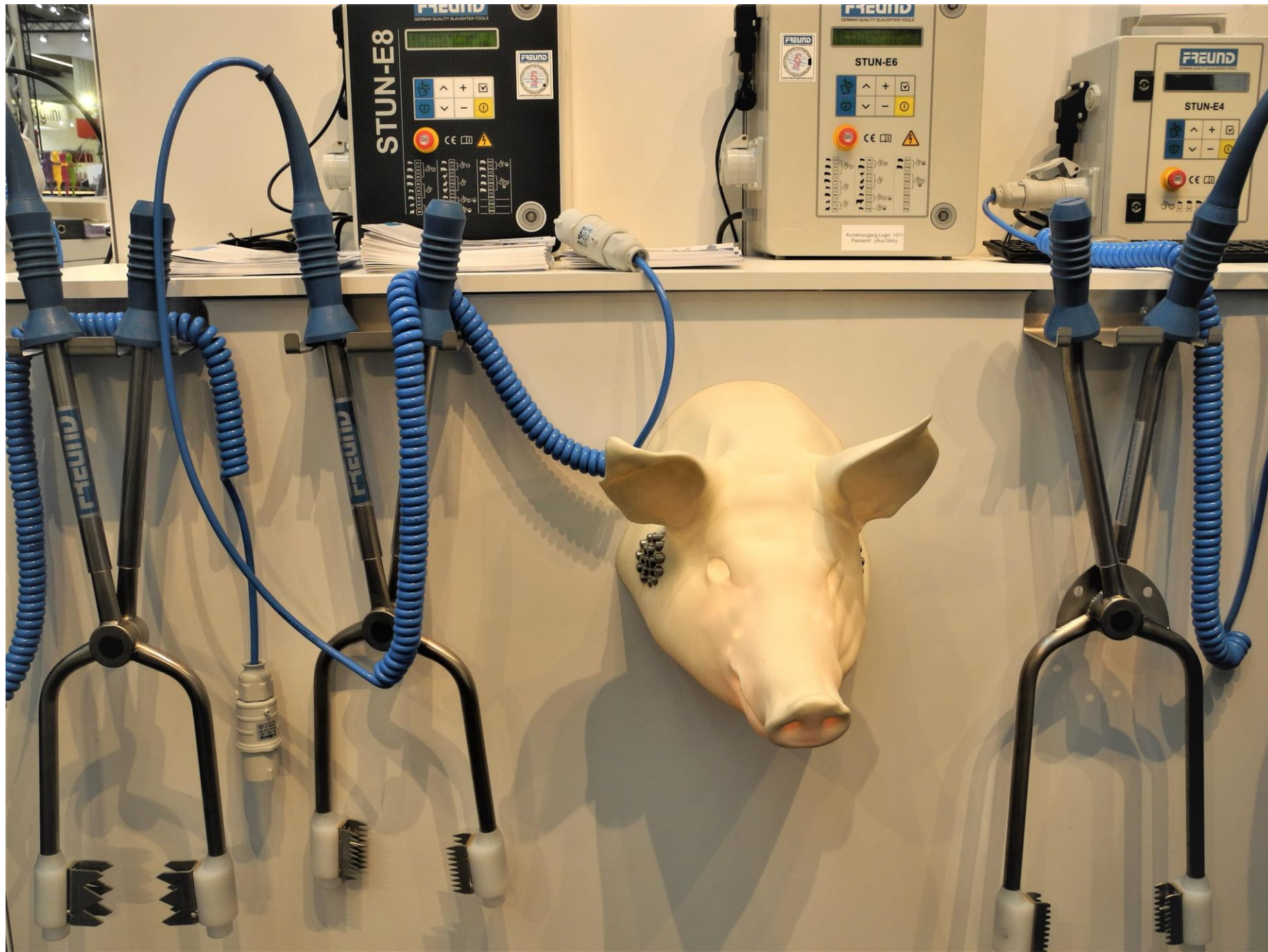
Ochrana zvířat a welfare

- chov jatečných zvířat
 - legislativní pravidla (např. Směrnice Rady 2008/120/ES, kterou se stanoví minimální požadavky pro ochranu prasat)
 - kastrace kanečků?
- předporážkové ošetření
 - transport na jatky
 - manipulace na jatkách
- **omráčení**

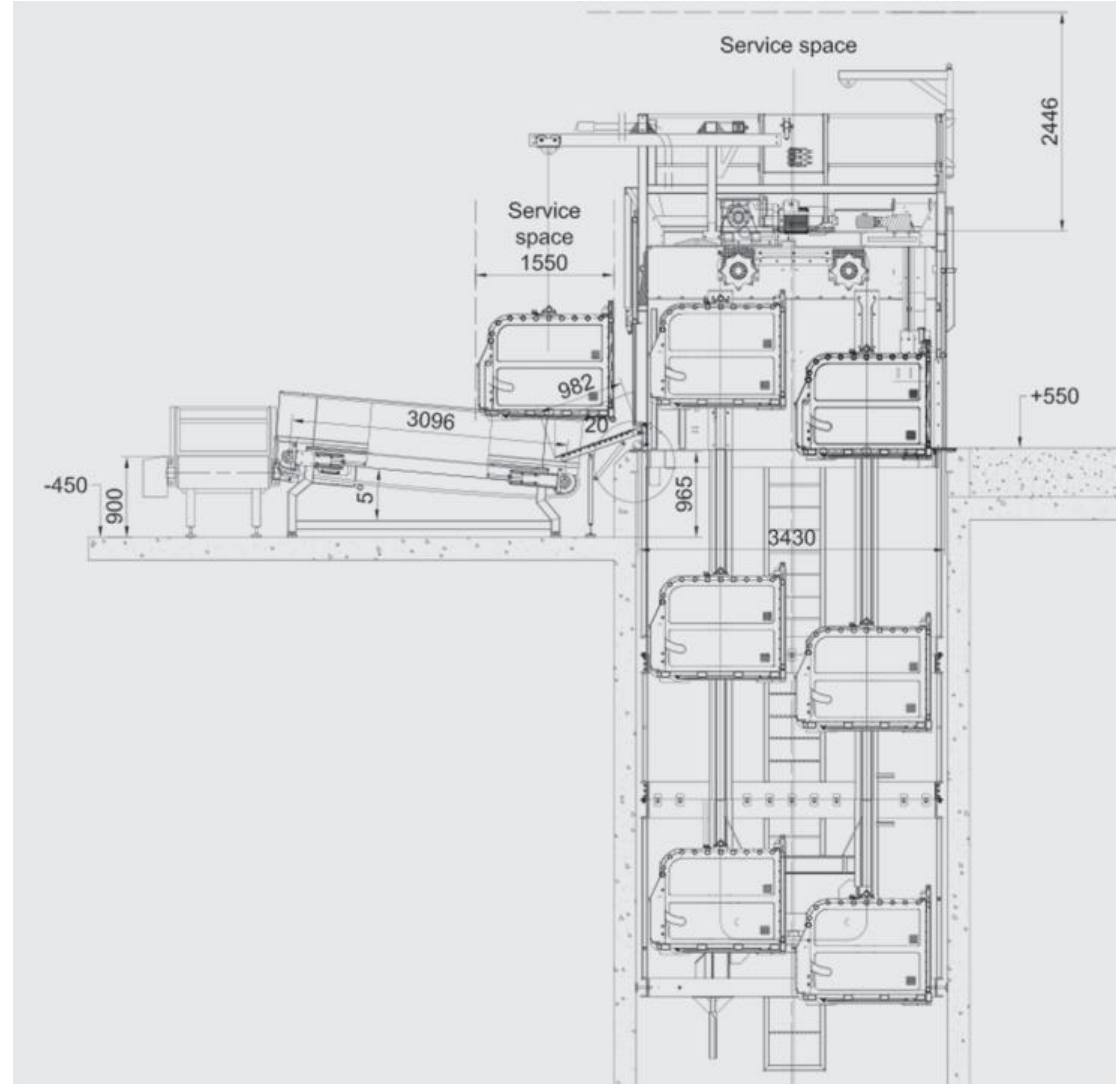


Ochrana zvířat a welfare

- **omráčení** (Nařízení ES 1099/2009)
 - **Elektrická omračovací zařízení** musí být vybavena přístrojem, který u každého omračovaného zvířete **zobrazuje a zaznamenává údaje** o klíčových parametrech elektrického proudu.....



Omračování plynem (CO₂)



Ochrana zvířat a welfare

- **omráčení** (Nařízení ES 1099/2009)
 - Pokud je u skotu použit **přístroj s pneumatickým upoutaným projektilem**, musí být znehybňovací boxy opatřeny zařízením, které omezí pohyb hlavy zvířete ze strany na stranu a nahoru a dolů.



Inovace při zpracování suroviny: bourání masa





Loading fore-ends



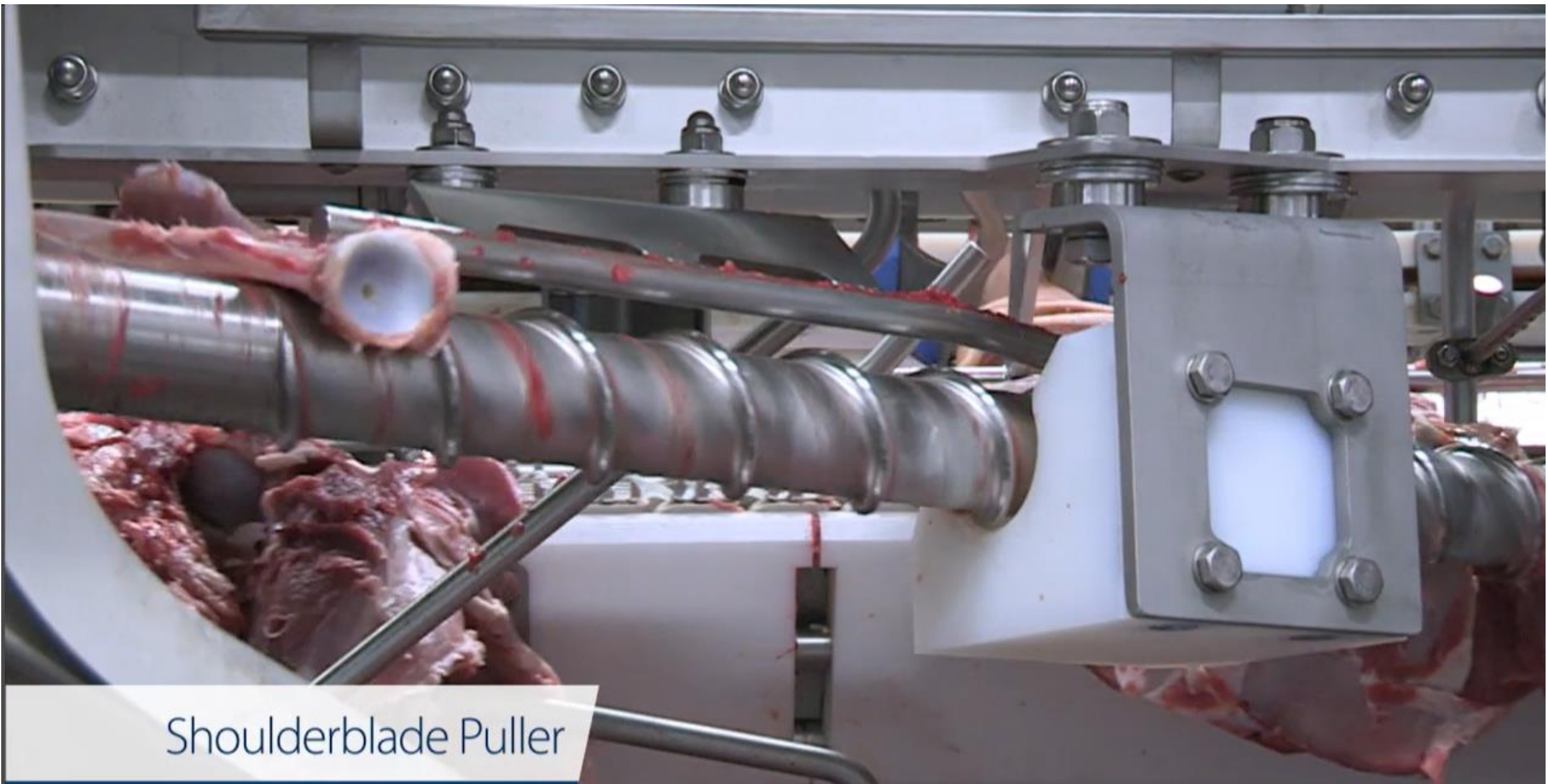
Skin collected in batch bin



Fat trimmings collected in batch bin



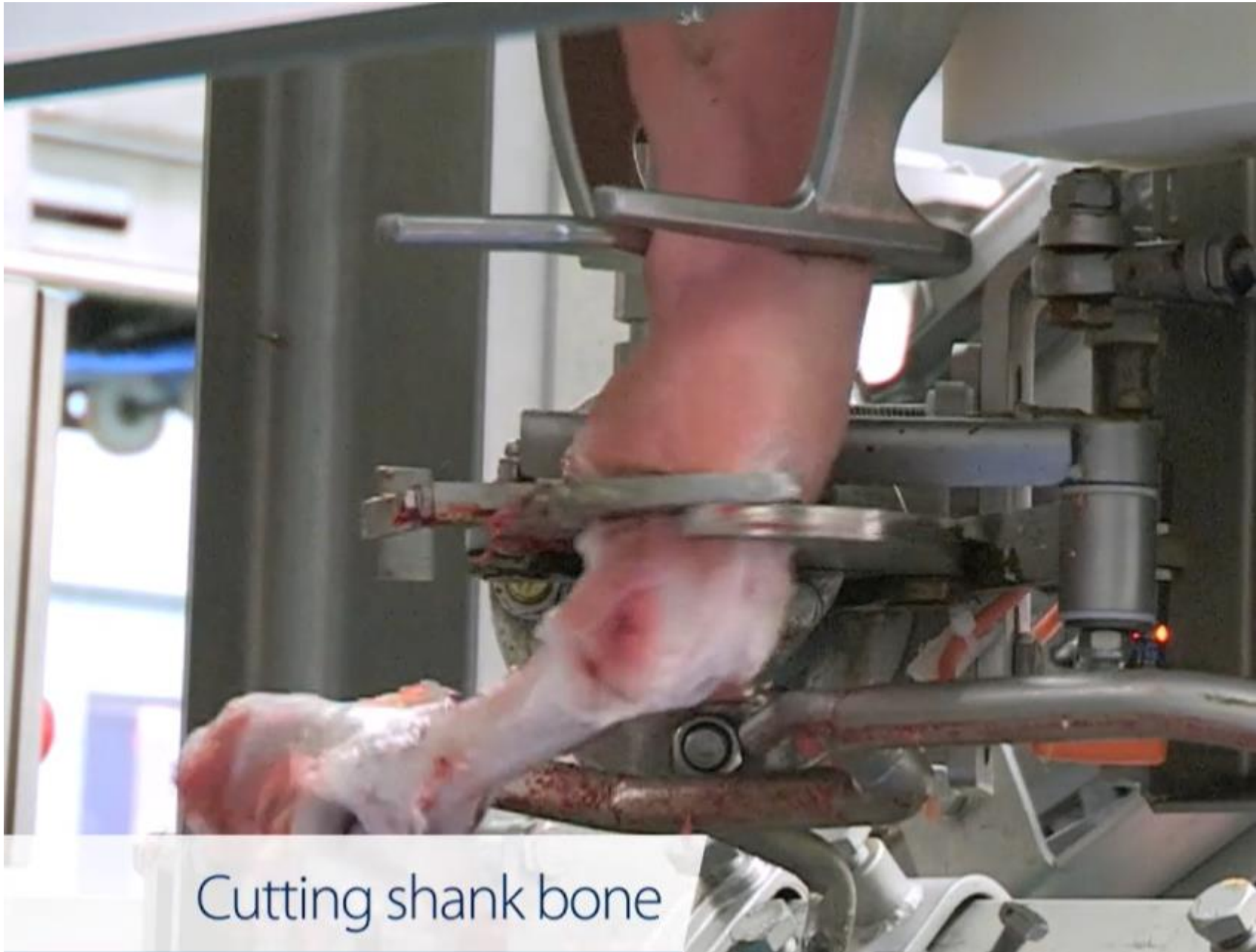
Increased "knife in meat" time



Shoulderblade Puller



Improved ergonomics



Cutting shank bone

Inovace při zpracování suroviny: porcování



Processing steaks



Dual portioning knife



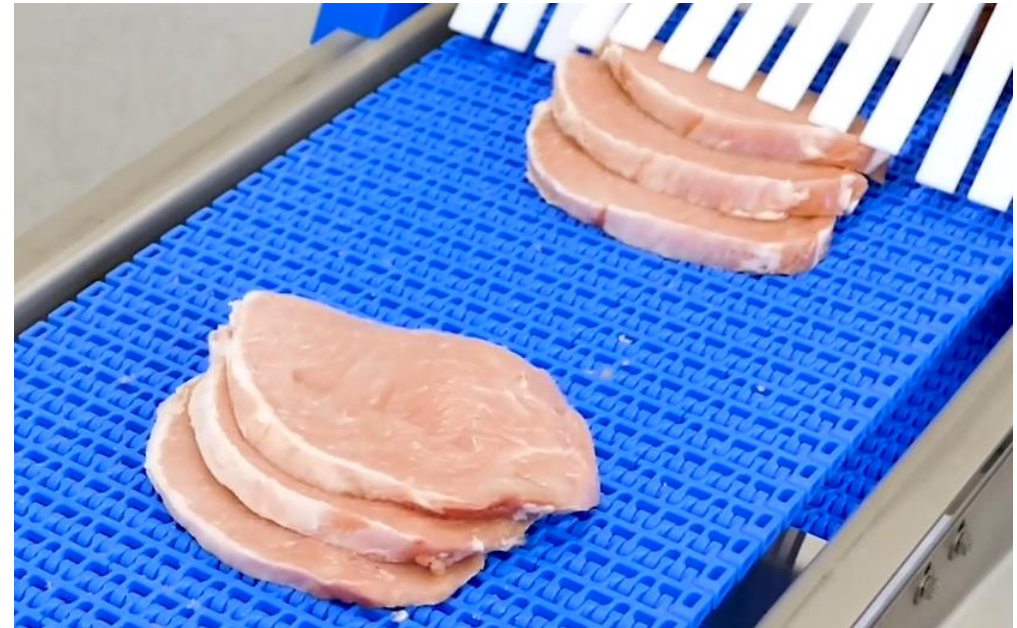
Butterfly slicing



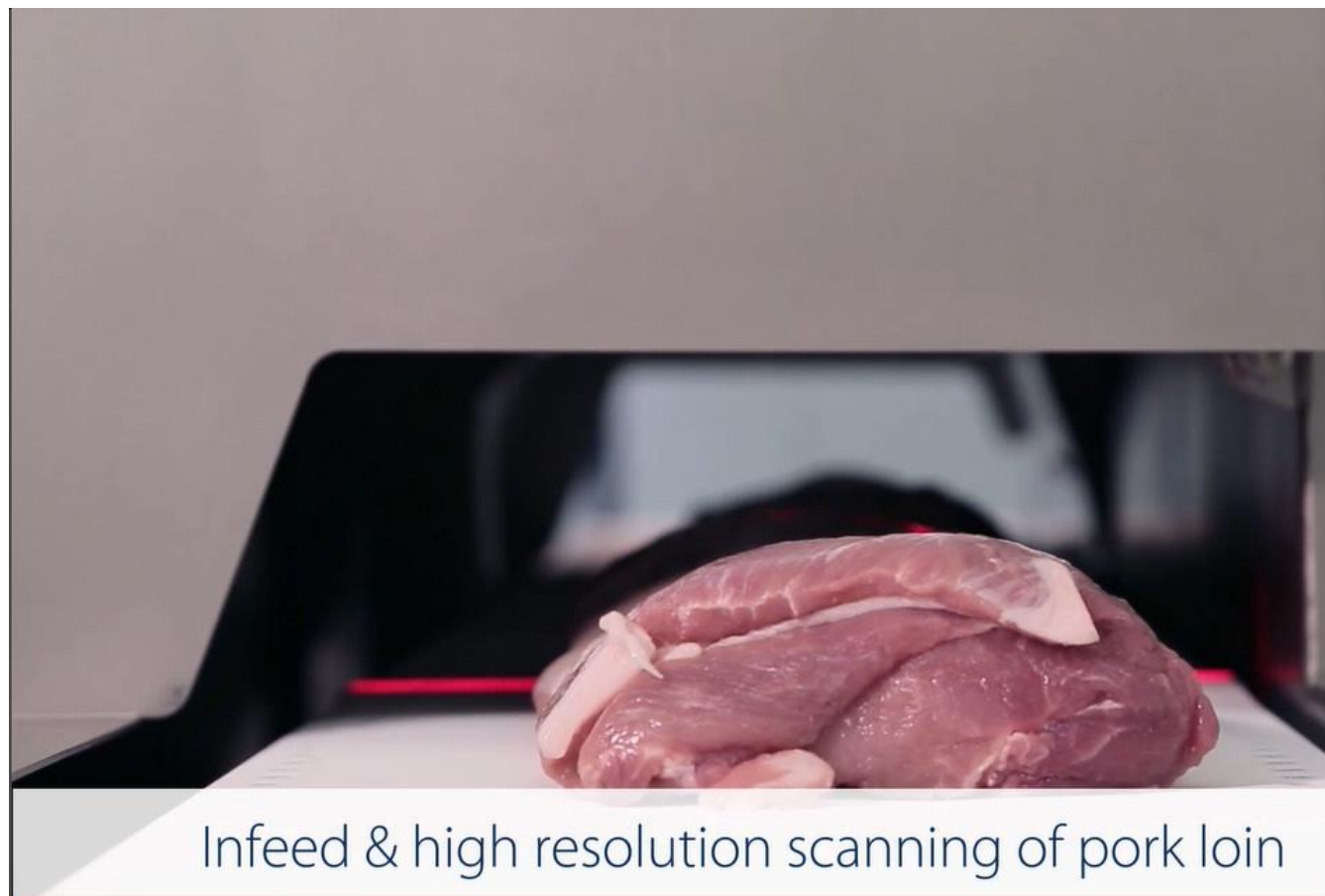
Dices



Strips



Inovace při zpracování suroviny: porcování



Inovace při zpracování suroviny: porcování



Cutting pork loin into fixed weight portions of 150g



Infeed & outfeed conveyor with adjustable speed



New & powerful computer



New generation touchscreen & user-interface

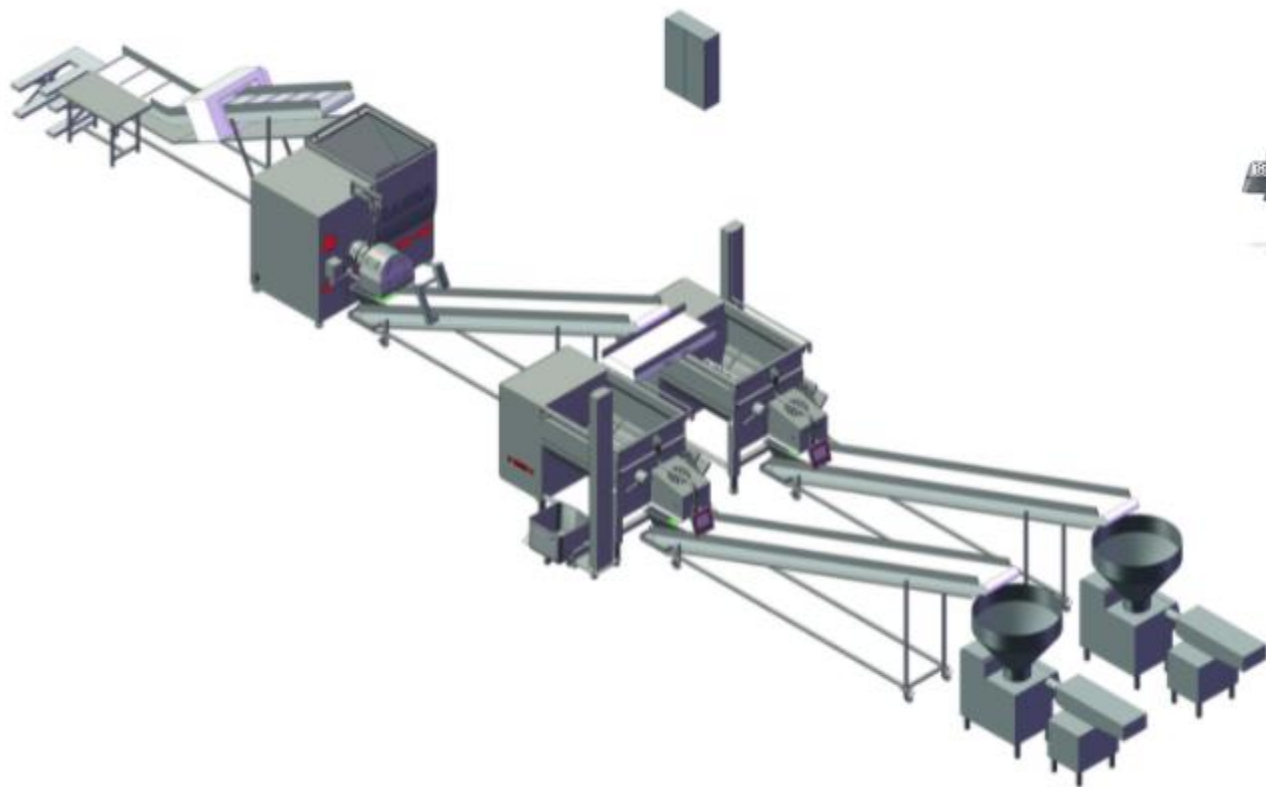


Open & easy-to-clean knife system



Smallest footprint on the market

Inovace při zpracování suroviny: příprava díla



Výrobní linky: centrální řízení

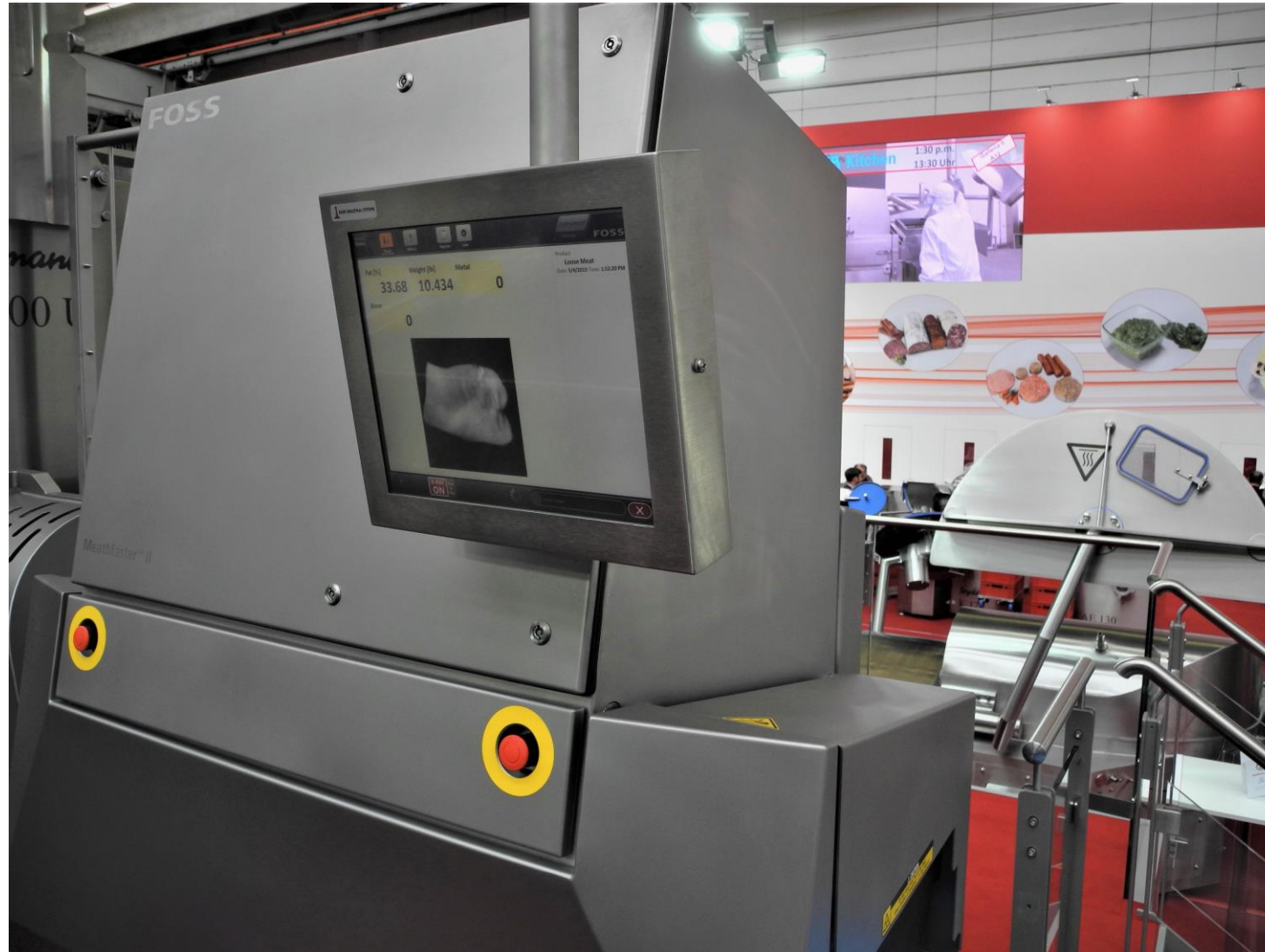


Výrobní linky: detekce nežádoucích složek



METALLDETEKTOR

Výrobní linky: kontrola složení suroviny



Inovace v oblasti plnění díla do technologických obalů



Inovace v oblasti plnění díla do technologických obalů



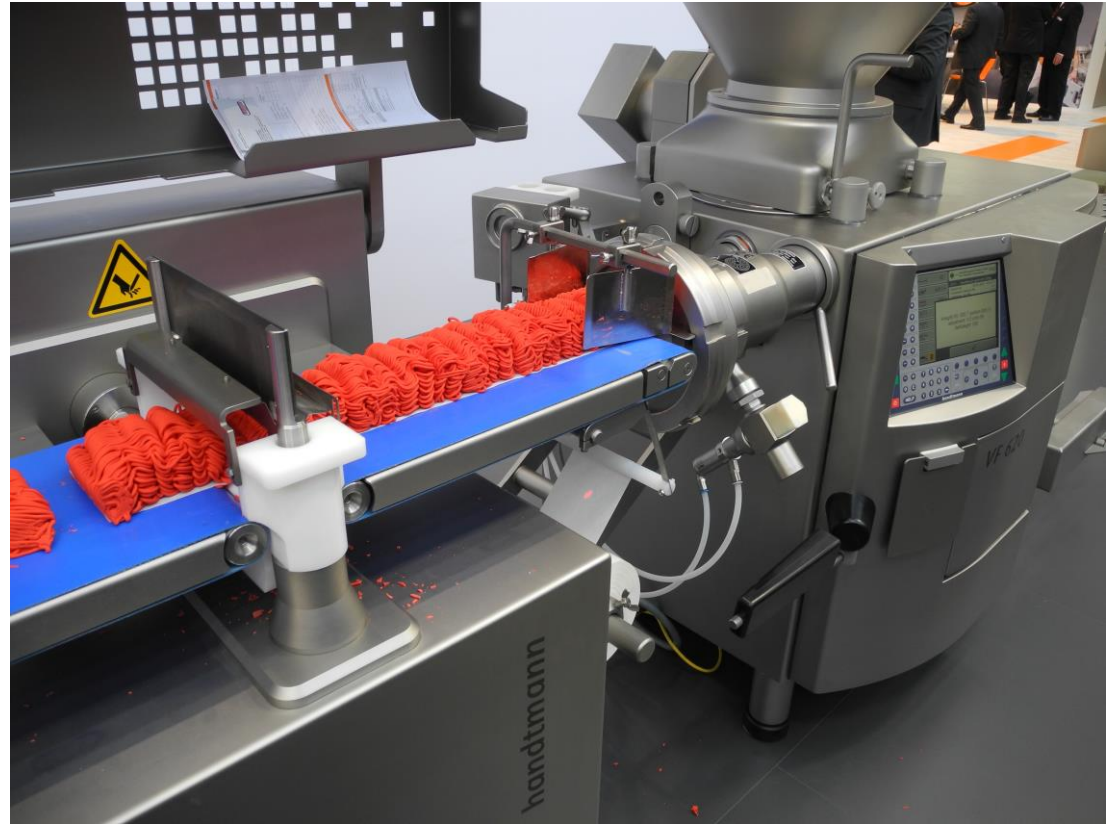
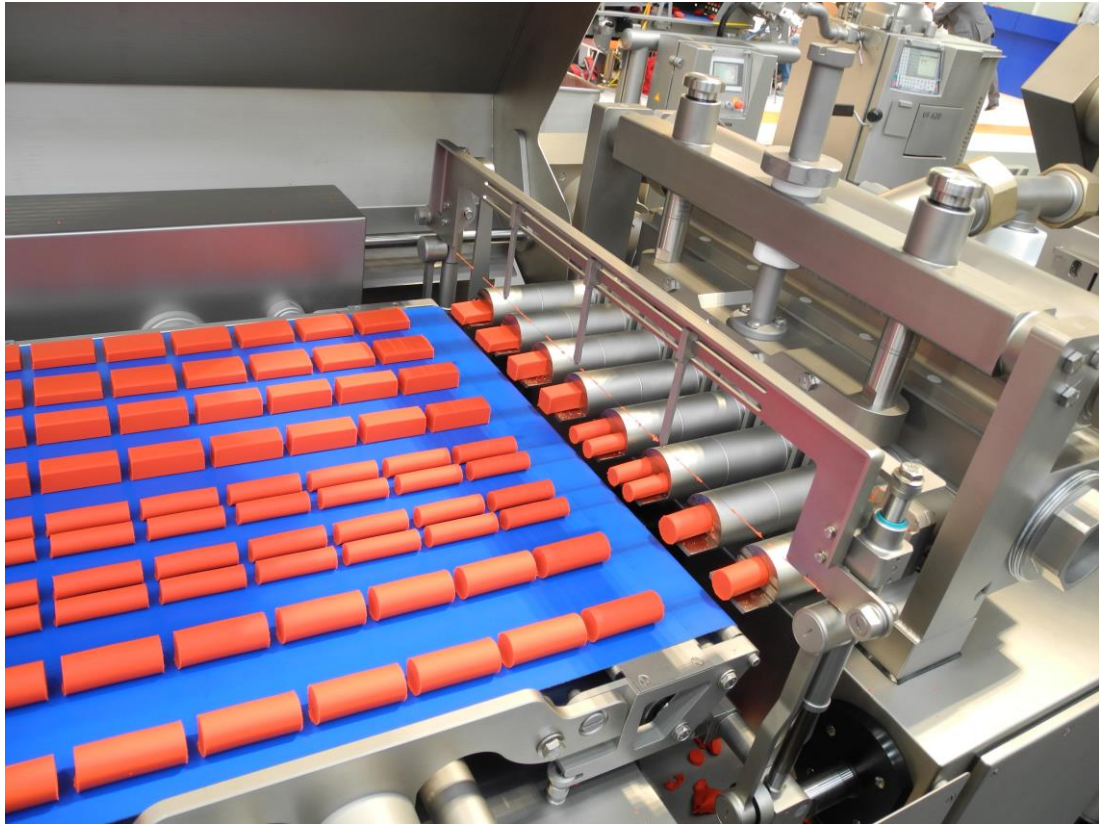
Inovace v oblasti plnění díla do technologických obalů – koextruzní technologie



Inovace v oblasti formování díla



Inovace v oblasti formování díla



Inovace při manipulování s výrobky



Inovace při zpracování masa: složky/přísady

Složení: hamburger

100 % hovězí, sůl, pepř



Složení: alternativní produkt B. B.

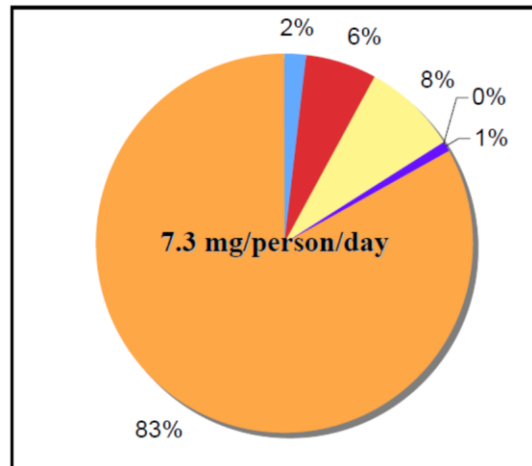
voda, izolát hrachových bílkovin, lisovaný řepkový olej, rafinovaný kokosový olej, rýžový protein, přírodní ochucovadla, kakaové máslo, bílkoviny fazolí mungo, methylcelulóza, bramborový škrob, slunečnicový olej, jablečný extrakt, sůl, chlorid draselný, ocet, koncentrovaná citronová šťáva, slunečnicový lecitin, sušené granátové jablko, extrakt červené řepy

Clean Label

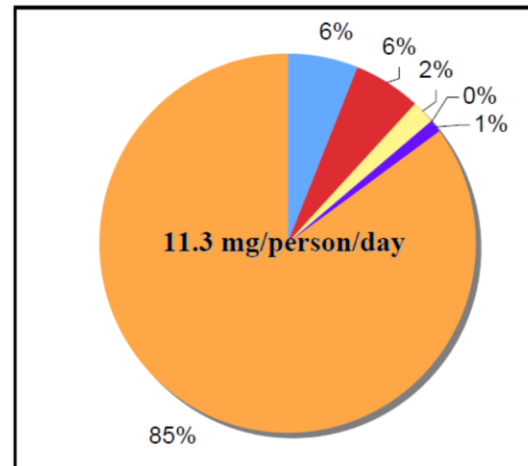
- Jasně a zcela srozumitelné označování potravin pro spotřebitele.
- další požadavky:
 - **přírodní složky potravin** bez „umělých“ přídavných látek chemického původu,
 - **udržitelnost produkce** a zpracování potravin,
 - zcela transparentní **sledovatelnost**
 - stoupající podíl **biopotravin**

Dusitan ano, nebo ne?

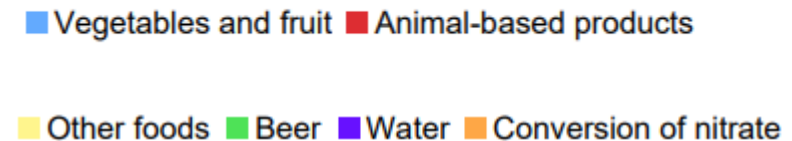
- skupina francouzských zákonodárců představila návrh zákona regulujícího použití dusitanu v masných výrobcích a zákaz jeho použití od roku 2025 (Král, 2021)
- „výrobek nemusí být růžový, nemusí mít údržnost takovou, na jakou jsou spotřebitelé zvyklí a nemusí chutnat tak, jak čekají...“



e) Total nitrite exposure (including endogenous conversion from nitrate) in the UK



f) Total nitrite exposure (including endogenous conversion from nitrate) in France



Inovace v balení masa a masných výrobků



Inovace v balení masa a masných výrobků

- **inovace v oblasti strojů a zařízení**
 - výkon a kvalita balení (bezpečnost potravin)
 - spotřeba balicích materiálů
 - technologie balení (skinové balení)
- **inovace v oblasti balicích materiálů**
 - udržitelnost – omezení spotřeby plastů
 - atraktivnost balení



Zajištění kvality balení



X-ray – potravinářské rentgeny

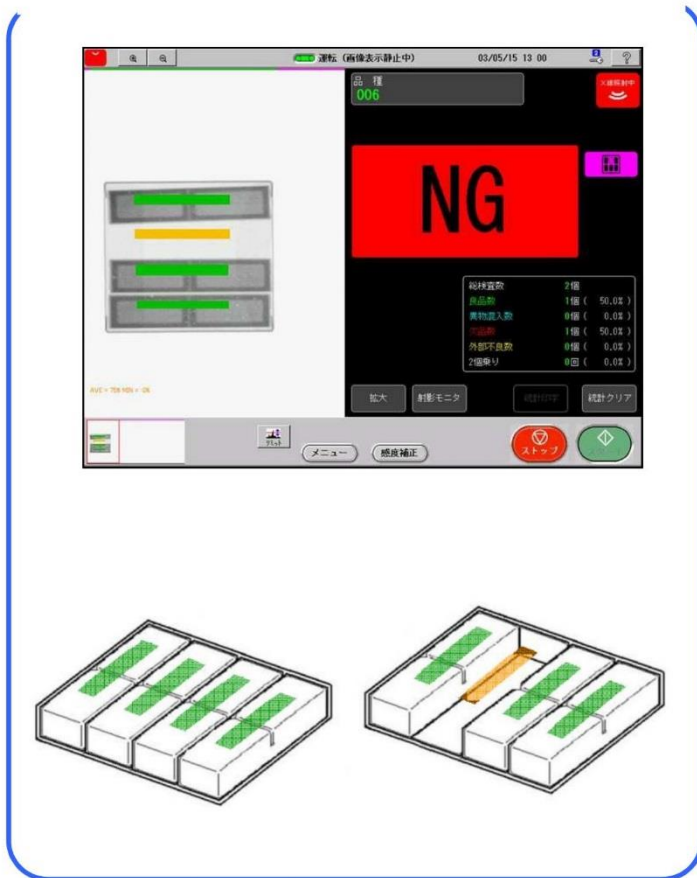


*Systemy rentgenové kontroly jsou
zařízení pro detekci kontaminantů ve výrobcích.*

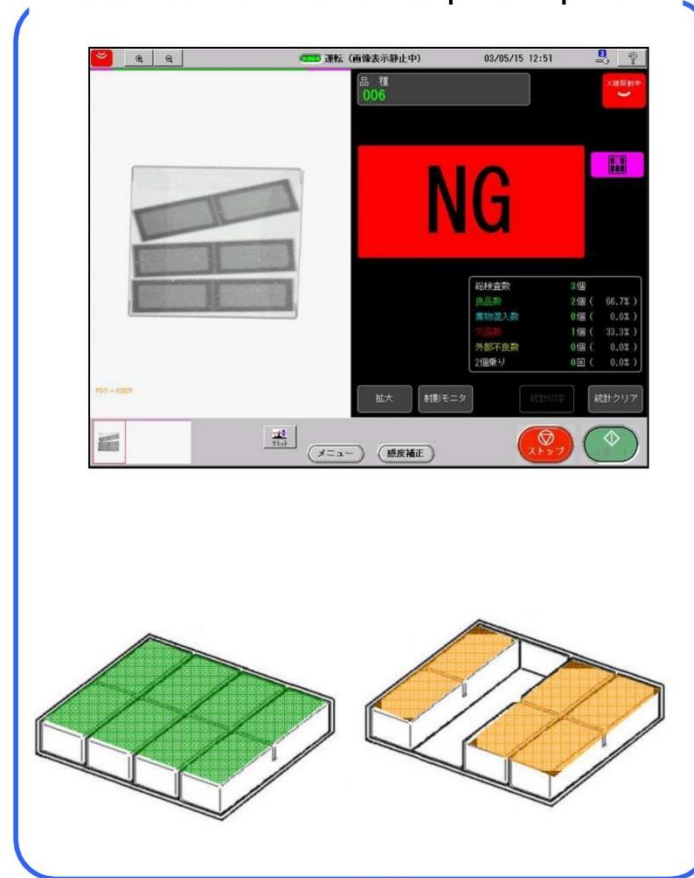
*A také umí analýzou snímků (získaných rentgenovým zářením)
vyhodnotit chybějící produkty, poměrovou hmotnost atd.*

Detekce chybějícího produktu v obsahu současně s kontrolou kontaminace.

Detekce na základě určené oblasti



Detekce založená na počtu pixelů



Kontrola překročení a nedostatečného poměru specifikovaného obsahu produktu:

Bento box – PRODUKT 1

Referenční vzorek skladby 4 produktů

A, B, C, D



Celková hmotnost

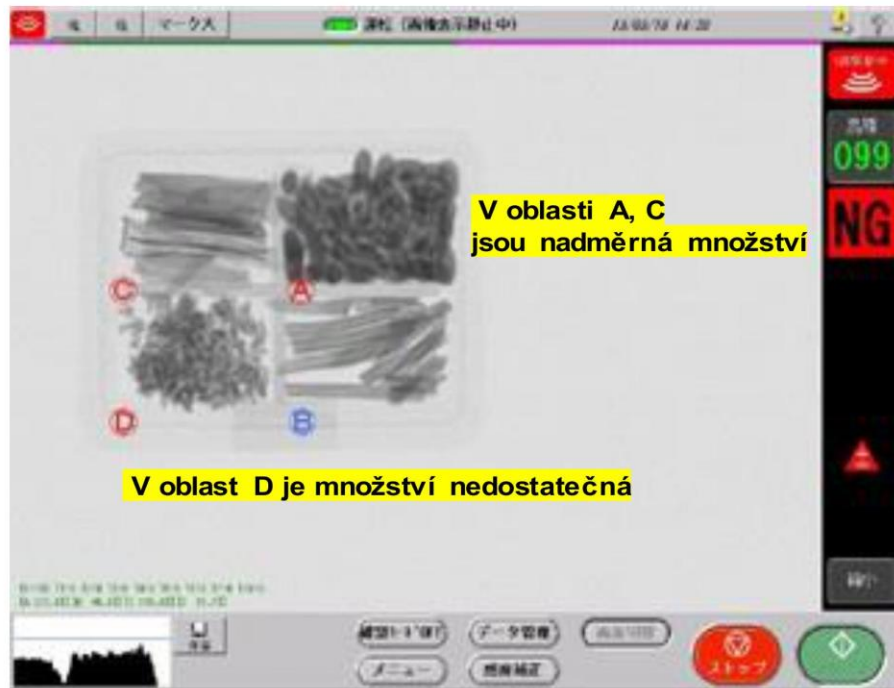
Bento box PRODUKT 2

Celková hmotnost je stejná jako u boxu 1

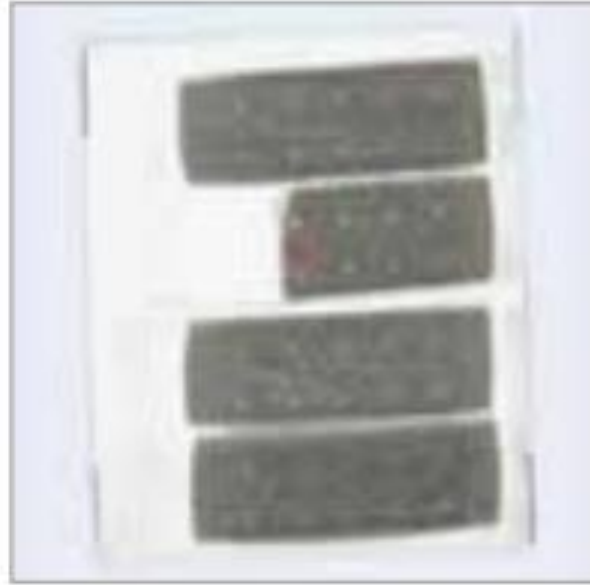
Ale hmotnost produktů **A, C**, je vyšší a hmotnost **D** nižší nežli u boxu 1



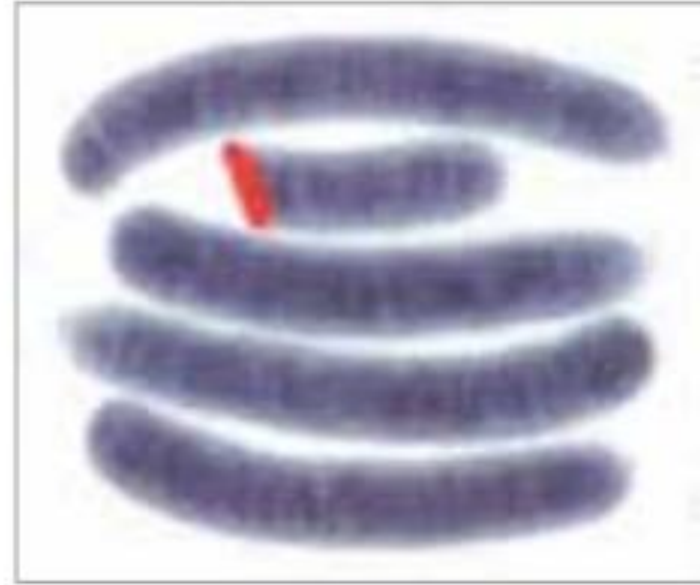
Celková hmotnost



X-ray OBRAZOVKY

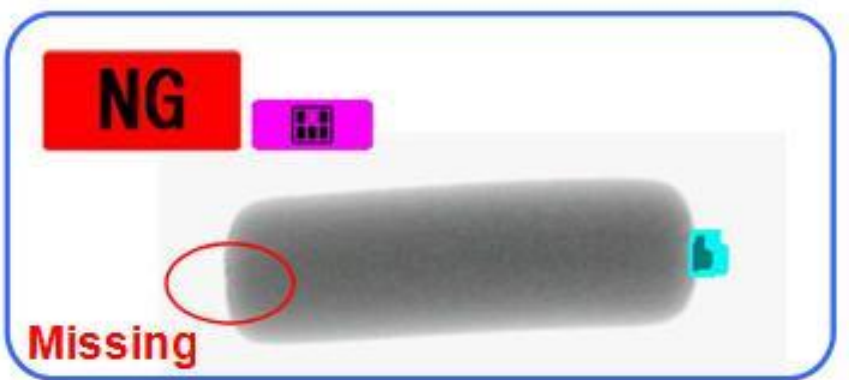


Chipped biscuit



Cut sausage

Detects a missing clip.







Kvalita & udržitelnost



Různé formáty a technologie balení





SAFETY

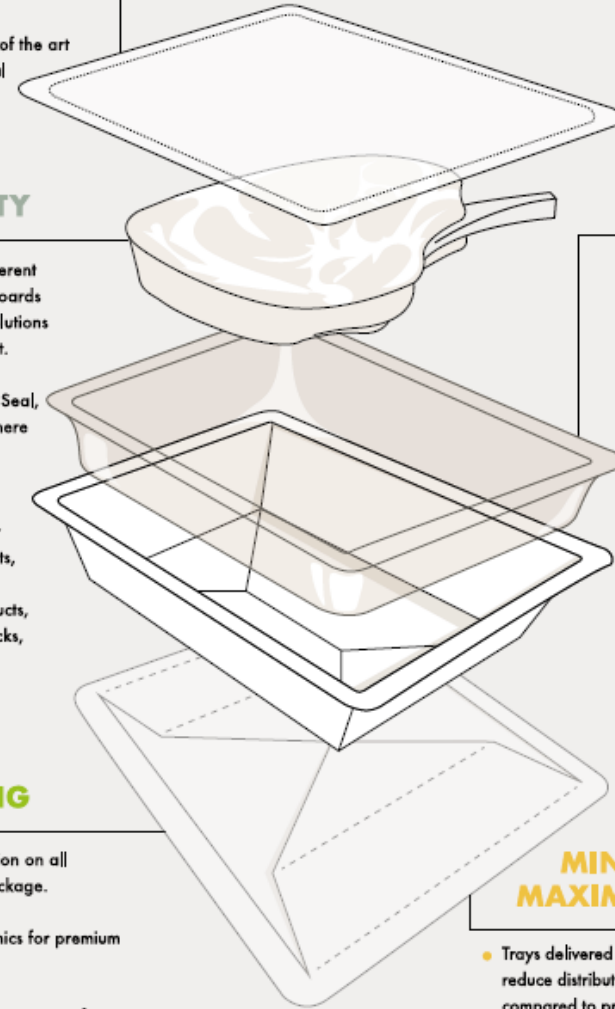
- Unique process to generate perfect sealing surface.
- Guaranteed state of the art seal integrity equal to traditional plastic packaging.

FLEXIBILITY

- Availability of different liners and paperboards offers technical solutions to suit any product.
- Presented for Top Seal, Modified Atmosphere and Vacuum Skin formats.
- Recommended for cheese, fresh meats, processed meat, ready-made products, frozen foods, snacks, salad and fruit.

FULL BRANDING

- 360° Communication on all surfaces of the package.
- High quality graphics for premium branding design.
- Flexibility on communication formats with printing and/or labelling.



80% LESS PLASTIC

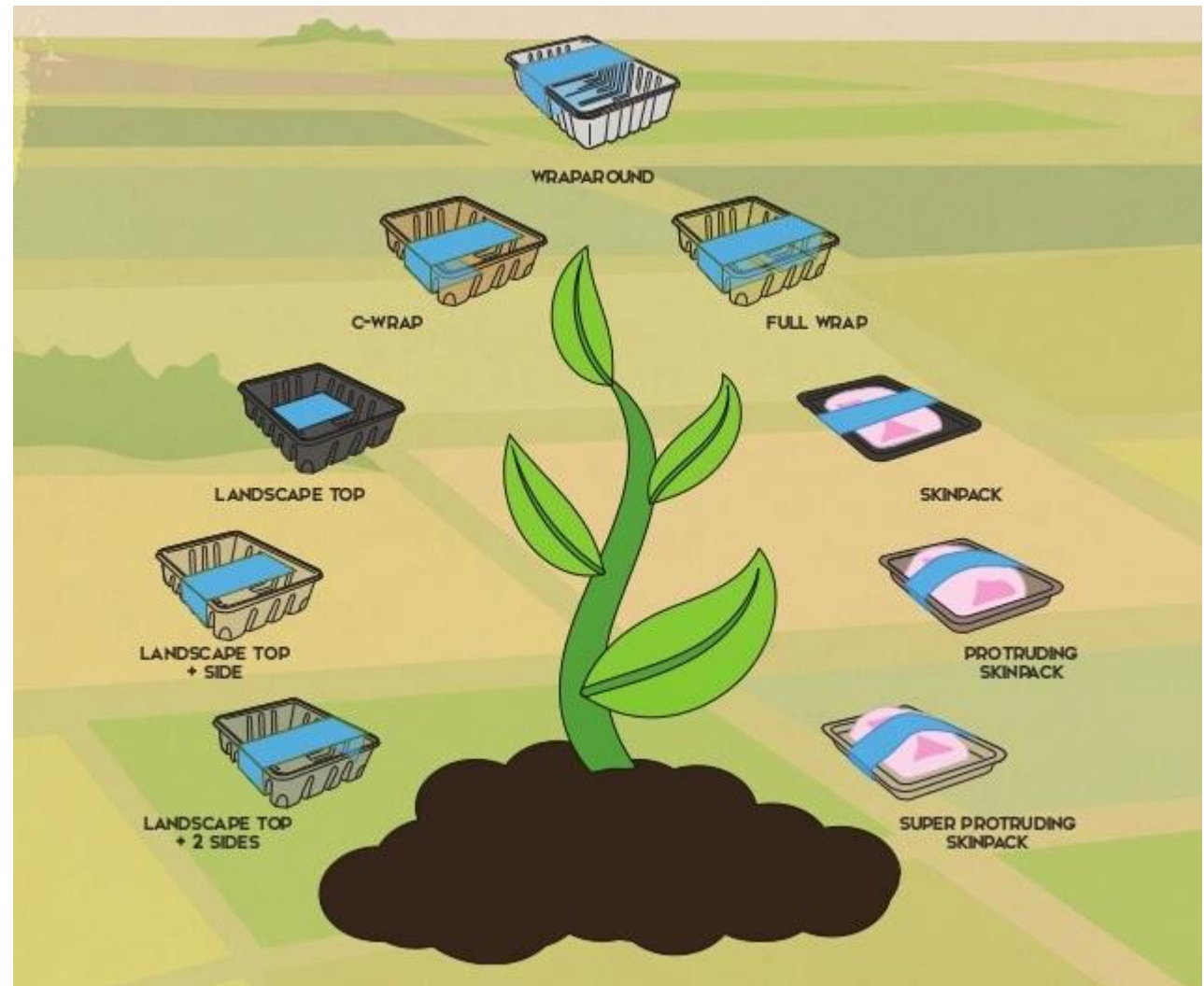
- Liner forming station with ZERO technology eliminates all process waste.
- Easy Separation of liner from paperboard for simple and efficient recycling at end of life.

**MINIMUM SIZE
MAXIMUM SKILLS**

- Trays delivered as flat boards significantly reduce distribution storage costs compared to premade trays.
- Liner forming with Zero waste technology reduces cost of final package.
- Reduced inventory with availability of smaller purchase quantities.

U.S. PATENT
PENDING

Etikety bez podkladového papíru (LineLess)



Závěr?

- vývoj probíhá neustále ve všech 4 segmentech oboru zpracování masa:
 - **produkce jatečných zvířat**
 - rozmach (Jižní Amerika, Asie, Afrika)
 - postupný útlum na úroveň soběstačnosti (EU)
 - ❖ ochrana životního prostředí
 - ❖ ochrana a pohoda (welfare) zvířat
 - produkce alternativních proteinů jako (částečná) náhrada masa

Závěr?

- vývoj probíhá neustále ve všech 4 segmentech oboru zpracování masa:
 - **jatečnictví:**
 - ochrana zvířat: šetrné omračování
 - bezpečnost masa: prevence křížové kontaminace
 - náhrada lidské práce: zavedení robotů
 - zvýšení kvality (hovězího) masa: zrání/fyzikální vlivy
 - zrychlení obrátky zásob (chlazení JUT → transport)

Závěr?

- vývoj probíhá neustále ve všech 4 segmentech oboru zpracování masa:
 - **bourání masa:**
 - ulehčení práce (pásové dopravníky, ostříče nožů, vývoj nových linek)
 - zvýšení standardu: sledování finálních produktů na jednotlivce
 - zvýšení kvality masa: nižší bakteriální kontaminace
 - zvýšení bezpečnosti masa
 - delší údržnost (balení masa)

Závěr?

- vývoj probíhá neustále ve všech 4 segmentech oboru zpracování masa:
 - **zpracování masa na masné výrobky/masné polotovary:**
 - vyšší nabídka masných polotovarů (convenience)
 - ❖ automatizace výroby (vývoj strojů a zařízení)
 - ❖ nové formy balení
 - omezení přídavku přídatných látek chemického původu/clean label
 - ale: požadavky na vyšší údržnost
 - ❖ nové formy ošetření: HPP (vysokotlaková pasterace)
 - výrobní linky, snadná ovladatelnost strojů, hygienický design

Závěr?

- vývoj probíhá neustále ve všech 4 segmentech oboru zpracování masa:
 - **balení masa a masných výrobků/distribuce:**
 - materiály šetrné k životnímu prostředí (méně plastů)
 - úspora balicích materiálů včetně etiket
 - kontrola kvality: ještě před zabalením
 - možnosti prodloužení údržnosti
 - informace pro spotřebitele (NutriScore?)

