



Dopady přechodu na rostlinné proteiny

Vliv snížené produkce masa na emise
skleníkových plynů, využití půdy a vody

Barbara Kuepper

Listopad 2023

České vydání: Ekumenická akademie

O této zprávě

Tuto zprávu si objednala společnost Madre Brava. České vydání vytvořila Ekumenická akademie, z.s.

O společnosti Profundo

Cílem společnosti Profundo je prostřednictvím důkladného výzkumu a poradenství prakticky přispět k udržitelnému světu a sociální spravedlnosti. Na prvním místě je kvalita, která se zaměřuje na potřeby našich klientů. Tematicky se zaměřujeme na komoditní řetězce, finanční sektor a společenskou odpovědnost firem. Více informací o společnosti Profundo naleznete na www.profundo.nl.

O Ekumenické akademii

Ekumenická akademie, z.s. je nezisková organizace, prosazující alternativní přístupy při řešení současných ekonomických, sociálních a ekologických problémů. Naší vizí je sociálně spravedlivá, trvale udržitelná a tolerantní společnost. Provozujeme také kamenný obchod s fair trade zbožím v Praze: www.obchodfairbio.cz

Více informací o naší organizaci naleznete na www.ekumakad.cz.



Autorství

Tuto zprávu zpracovala a napsala Barbara Kuepperová. Správná citace tohoto dokumentu: Kuepper, B. (2023, November), *Impacts of a Shift to Plant Proteins - Effects of reduced meat production on GHG emissions, land, and water use*, Amsterdam, Netherlands: Profundo.

Fotografie na titulní straně od Leopictures - Pixabay.

Česká verze zprávy

Překlad: Jiří Silný
Redakce a korektura: Jana Krajčeříková
Grafický design a sazba: Marek Wollmann
Vydavatel: Ekumenická akademie, z. s.
Vydáno v roce 2024.
ISBN: 978-80-87661-61-1

Odmítnutí odpovědnosti

Profundo dbá na maximální možnou péči při shromažďování informací a přípravě publikací, ale nemůže zaručit, že tato zpráva je úplná. Profundo nenesе žádnou odpovědnost za chyby v citovaných zdrojích ani za změny po datu zveřejnění. Pokud vyjde najevo jakákoli chyba v této zprávě, společnost Profundo ji neprodleně transparentním způsobem opraví. Uznáváme, že omezení údajů může vést k podhodnocení nebo nadhodnocení. Protože se snažíme prezentovat robustní a spolehlivé výsledky, vyzýváme všechny čtenáře, aby se podělili o své postřehy a návrhy.

Obsah

Shrnutí	1
Zkratky	2
Úvod	3
1 Ekologická stopa masa	4
1.1 Neudržitelná úroveň produkce a spotřeby masa	4
1.1.1 Emise skleníkových plynů	6
1.1.2 Využití půdy	7
1.1.3 Využití vody	9
1.2 Úloha rostlinných a alternativních zdrojů bílkovin	9
2 Dopady snížení produkce masa	12
2.1 Stav trhu	12
2.2 Přístup a zdroje dat	12
2.2.1 Emise skleníkových plynů	13
2.2.2 Využití půdy	14
2.2.3 Využití vody	14
2.3 Přínosy nahrazení 30 % celosvětové produkce masa pro životní prostředí	14
2.4 Účinky snížení průměrné evropské spotřeby masa o dva dny v týdnu	17
2.5 Potenciál pro produkci rostlinných bílkovin na půdě uvolněné z omezené produkce hovězího masa	18
3 Dopady snížení prodeje masa předními společnostmi	21
3.1 Největší světoví výrobci masa	21
3.2 Vybrané maloobchodní a potravinářské společnosti	23
3.3 Prodej hovězího masa McDonald's	24
Odkazy	26
Dodatek 1 / Poznámky k metodice	31

Seznam obrázků

Obrázek 1	Produkce masa v jednotlivých zemích (v milionech tun, 2021)	4
Obrázek 2	Průměrná spotřeba masa na obyvatele (kg/rok, 2020)	5
Obrázek 3	Odhadovaná denní potřeba bílkovin a skutečná spotřeba (g/obyvatele/den)	5
Obrázek 4	Stopy skleníkových plynů od kolébky po zpracování u potravin bohatých na bílkoviny na 100 g bílkovin	7
Obrázek 5	Globální půdní stopa zemědělských činností	7
Obrázek 6	Účinnost konverze krmiva podle kategorie zvířat	8
Obrázek 7	Využití půdy na 100 g bílkovin u různých potravinářských výrobků	8
Obrázek 8	Regulační iniciativy podporující alternativní proteiny (příklady)	11
Obrázek 9	Celosvětová produkce masa (2021)	15

Seznam tabulek

Tabulka 1	Úspora ekologické stopy při 30% snížení produkce hovězího, vepřového a kuřecího masa v roce 2030 oproti roku 2021 ve vybraných regionech	15
Tabulka 2	Čisté úspory při nahrazení 30 % masa alternativami (na bázi bílkovin, oproti roku 2021)	17
Tabulka 3	Čisté úspory plynoucí z toho, že spotřebitelé v EU27+UK nahradí maso dvakrát týdně	18
Tabulka 4	Zisky z dostupnosti bílkovin při snížení produkce hovězího masa a zvýšení produkce rostlinných bílkovin	20
Tabulka 5	Emise skleníkových plynů, půdní a vodní stopa předních výrobců masa a úspory při 30% snížení spotřeby masa (2021)	22
Tabulka 6	Dopad 50% snížení prodeje hovězího, vepřového a kuřecího masa u předních maloobchodních a potravinářských společností	23
Tabulka 7	Dopad 50% snížení celosvětového prodeje hovězího masa společnosti McDonald's	25

Shrnutí

Aby se globální oteplování omezilo na 1,5 °C a zabránilo se dalšímu nárůstu katastrofických povětrnostních jevů, je třeba do roku 2030 výrazně snížit emise skleníkových plynů. Zemědělství, zejména neudržitelně vysoká živočišná výroba, je jedním z významných zdrojů emisí skleníkových plynů způsobených lidskou činností. Tato role je způsobena přímými emisemi, včetně uvolňování vysoce účinného skleníkového plynu metanu z procesů střevní fermentace přežvýkavců a hospodaření s hnojem, a také nepřímými emisemi v důsledku vysoké spotřeby krmiv. Produkce masa je navíc spojena s výrazně větší potřebou půdy a vody než produkce rostlinných produktů.

Hovězí, vepřové a kuřecí maso mají největší podíl na emisích skleníkových plynů, využití půdy a znečištění vody z chovu hospodářských zvířat. Jejich spotřeba dosáhla nebývalých objemů a podle prognóz se bude dále zvyšovat. Vzorce spotřeby jsou však složité a výrazně se liší mezi jednotlivými zeměmi i v rámci jednotlivých zemí v závislosti na socioekonomických podmínkách, včetně příjmu a úrovně vzdělání.

Vzhledem k tomu, že plošné celosvětové snížení spotřeby by ještě více prohloubilo nerovnosti v zeměpisných oblastech s nízkými příjmy, zaměřuje se tento výzkum na scénáře globálního snížení v regionech s mimořádně vysokým příjmem živočišných bílkovin v oblasti globálního Severu a na některé země s vysokou spotřebou v Latinské Americe a Asii. Odhaduje se, že snížení produkce konvenčního masa o 30 % do roku 2030 oproti výchozímu roku 2021 a jeho nahrazení směsí alternativních bílkovinných produktů povede k čistým úsporám emisí o více než 700 milionů tun ekvivalentu CO₂ (CO₂e), což odpovídá ročním emisím Saúdské Arábie. Snížila by se také potřeba půdy o více než 3 miliony km² nebo o celou rozlohu Indie. Kromě toho by se ušetřilo téměř 19 km³ povrchových a podzemních vod. Tento objem, označovaný také jako modrá voda, by stačil k naplnění 7,5 milionu plaveckých bazénů.

Evropa (EU + Spojené království) má mnohem vyšší spotřebu masa na obyvatele, než je celosvětový průměr. Pokud by Evropané dva dny v týdnu nahradili maso alternativními produkty, znamenalo by to snížení spotřeby masa přibližně o 40 %. Vedle významných úspor při využívání půdy a vody se odhadované čisté úspory emisí skleníkových plynů díky takovému snížení rovnají přibližně 2 % ročních celosvětových emisí z produkce masa.

Vzhledem k tomu, že ze všech chovaných hospodářských zvířat má největší ekologickou stopu chov hovězího dobytka, je odhadováno, že 30% snížení produkce hovězího masa v klíčových regionech by uvolnilo 1,9 milionu km² půdy s potenciálem pro produkci potravinářských plodin, což je plocha odpovídající rozloze Mexika. Pěstování směsi bílkovinných plodin na uvolněné půdě by mohlo zvýšit celosvětovou dostupnost rostlinných bílkovin o více než 50 milionů tun. Tento dodatečný objem bílkovin by mohl v roce 2030 pokrýt potřebu bílkovin více než 20 % světové populace.

Významní účastníci celosvětového dodavatelského řetězce masa – jatka, maloobchodníci a podniky poskytující stravovací služby – mají značný podíl na prodeji masa a souvisejících ziscích. To jim ukládá odpovědnost za související emise skleníkových plynů i stopu na půdě a vodě a povinnost přispívat k jejich snížení. Pokud se podíváme na 20 předních producentů masa, pak snížení jejich roční produkce hovězího, vepřového a kuřecího masa o 30 % a jejich nahrazení alternativními bílkovinnými produkty by mohlo snížit emise skleníkových plynů o podobný objem jako roční emise Nizozemska.

Na základě různých scénářů nahrazení bílkovin by nahrazení poloviny prodeje hovězího, vepřového a kuřecího masa pěti předními mezinárodními maloobchodními prodejci a jedné společností poskytující stravovací služby mohlo ušetřit více než 30 milionů tun emisí skleníkových plynů, což je podobné ročním emisím Norska. Dále by se uvolnila plocha srovnatelná s Islandem a ušetřilo by se 270 000 bazénů modré vody.

Řetězec rychlého občerstvení McDonald's se svou celosvětovou sítí restaurací je sám zodpovědný za získávání přibližně 1,5 % celosvětové produkce hovězího masa. Přestože si společnost uvědomuje svou velkou stopu, objem hovězího masa, které využívá, se v posledních letech zvýšil. I na základě konzervativních odhadů by 50% snížení prodeje hovězího masa řetězcem a jeho nahrazení alternativními produkty mohlo ušetřit více než 15 milionů tun emisí skleníkových plynů, uvolnit plochu o velikosti Rakouska a ušetřit objem modré vody odpovídající 80 000 plaveckých bazénů.

Zkratky

CDP	Carbon Disclosure Project (nevládní organizace)
CH₄	Metan
CO₂	Oxid uhličitý
CO₂e	Carbon dioxide-equivalent emissions (Ekvivalent oxidu uhličitého)
EU+UK	Evropská unie a Spojené království
FAO	Organizace OSN pro výživu a zemědělství
Giga	1 miliarda
GLEAM	Global Livestock Environmental Assessment Model (Globální model hodnocení životního prostředí hospodářských zvířat)
GWP	Global Warming Potential (Potenciál globálního oteplování)
GHG emissions	Emise skleníkových plynů
IEEP	Institute for European Environmental Policy (Institut pro evropskou politiku životního prostředí)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Mezivládní panel pro změnu klimatu)
LCA	Life Cycle Assessment (Posouzení životního cyklu)
mil.	Milion
N₂O	Oxid dusný
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Rámcová úmluva OSN o změně klimatu)
WHO	Světová zdravotnická organizace

Úvod

Svět stojí před zásadní výzvou: zmírnit změnu klimatu a zároveň uživit rostoucí populaci. Jak vysvětluje Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC), omezení globálního oteplování na 1,5 °C vyžaduje, aby emise skleníkových plynů dosáhly vrcholu nejpozději v roce 2025 a do roku 2030 byly sníženy o 43 %. Současně by bylo třeba snížit emise metanu, jehož nejvýznamnějším zdrojem je chov hospodářských zvířat a další zemědělské činnosti, a to přibližně o jednu třetinu.¹ Aby se zabránilo masovému vymírání, rostoucímu výskytu smrtelných vln veder, nedostatku vody a následnému vážnému ohrožení potravinové bezpečnosti, je nutná rychlá a ambiciózní změna současných potravinových systémů.² Země s vysokou produkcí a spotřebou masa na obyvatele musí přednostně výrazně snížit produkci a prodej živočišných produktů, které významně přispívají k emisím skleníkových plynů.³

Tento výzkum se zaměřuje na tři hlavní živočišné produkty: hovězí maso ze stád chovaných na maso a na mléko, vepřové maso a kuřecí maso. Tyto produkty představují celosvětově vysokou produkci a spotřebu a jsou zodpovědné za největší podíl emisí skleníkových plynů, využívání půdy a znečištění vody z hospodářských zvířat. Výzkum nebere v úvahu další zemědělské produkty živočišného původu, jako je ovčí nebo kozí maso, mléčné výrobky nebo vejce. Odhaduje úspory emisí skleníkových plynů, využití půdy a vody snížením produkce a prodeje a nahrazením ekvivalentního objemu bílkovin "alternativními bílkovinami". Vedle tradičních plodin, jako jsou luštěniny nebo obiloviny, by při transformaci našich potravinových systémů směrem k udržitelnějšímu a zdravějšímu stravování mohly hrát zásadní roli "maso rostlinného původu", "maso získané fermentací" a v budoucnu i "kultivované maso".

Kapitola 5 shrnuje důvody, proč je takový přechod nezbytný. Kapitola 13 pak uvádí odhady dopadu různých úrovní snížení celosvětové produkce a prodeje masa v roce 2030 a nahrazení alternativními bílkovinami ve srovnání s výchozím rokem 2021, pokud jde o emise a využívání zdrojů. Úlohou, kterou mohou sehrát přední společnosti v dodavatelském řetězci masa, se zabývá kap. 22 a to odhadem dopadů snížení spotřeby masa a zvýšení nabídky jiných zdrojů bílkovin v dodavatelském řetězci velkých masokombinátů, maloobchodníků a společností poskytujících stravovací služby. I když existují různé přístupy k těmto odhadům, scénáře ukazují, že i relativně malé změny ve stravování mohou mít významný dopad.

Shrnutí klíčových zjištění naleznete na prvních stránkách této zprávy.

1

Ekologická stopa masa

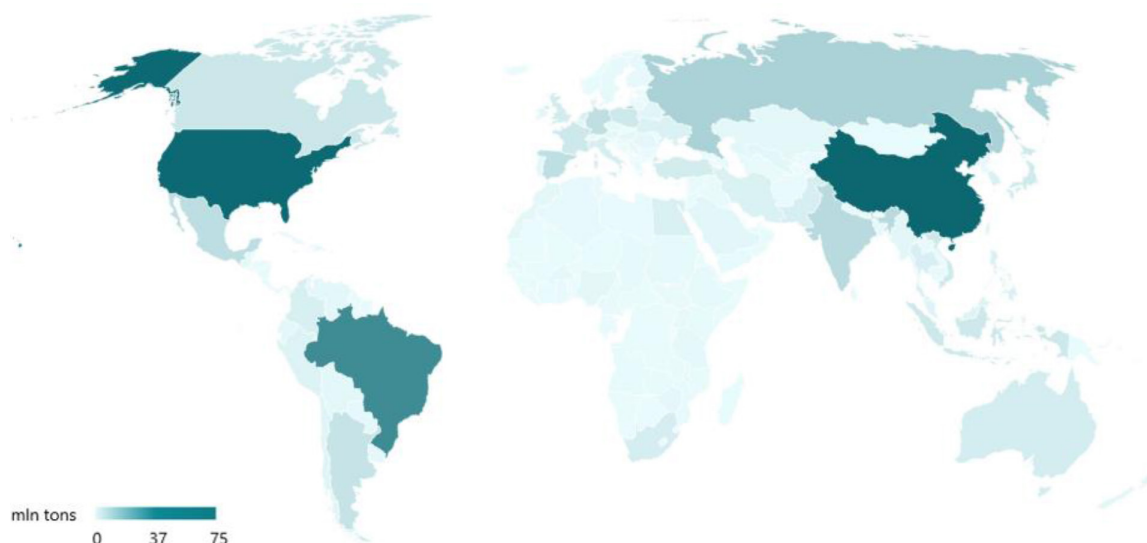
Zemědělství, a zejména neudržitelně vysoká živočišná výroba, významně přispívá k emisím skleníkových plynů způsobených člověkem a k využívání půdy a vody. Obzvláště velkou stopu zanechává hovězí maso. Pro snížení dopadů produkce masa na životní prostředí mohou rostlinné a alternativní zdroje bílkovin hrát důležitou roli jako náhradní potraviny při přechodu na udržitelnější potravinový systém.

1.1 Neudržitelná úroveň produkce a spotřeby masa

V posledních desetiletích došlo k dramatickému nárůstu spotřeby živočišných bílkovin. V celosvětovém měřítku vzrostla produkce masa za pouhých deset let od roku 2011 do roku 2021 o 19 %. V roce 2021 bude poraženo více než 75 miliard zvířat – skotu, prasat a kuřat.⁴ Přestože spotřeba masa dosáhla nebývalých objemů, vykazuje značné geografické rozdíly.

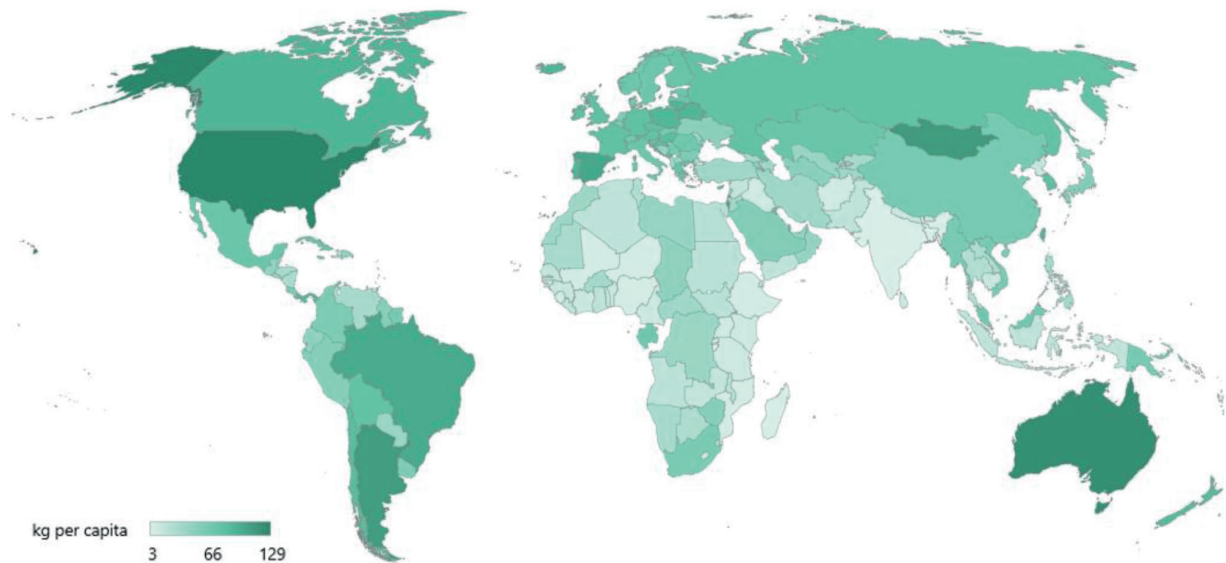
Podle údajů Organizace OSN pro výživu a zemědělství (FAO) z roku 2020 patří mezi země s nejvyšší celkovou produkcí masa Čína, Spojené státy a Brazílie (Obrázek 1). Spotřeba masa na obyvatele se pohybovala v rozmezí více než 100 kg ročně v zemích, jako jsou Spojené státy, Austrálie, Argentina a Brazílie, v Evropě pak v průměru 75 kg. Na druhou stranu méně než 5 kg v Indii, Bangladéši nebo Burundi (Obrázek 2).⁵ Je důležité poznamenat, že vzorce spotřeby jsou složité a výrazně se liší i v rámci jednotlivých zemí v závislosti na socioekonomických podmínkách, včetně příjmů a úrovně vzdělání.⁶

Obrázek 1 Produkce masa v jednotlivých zemích (v milionech tun, 2021)



Zdroj: FAOSTAT (2023), "Primary production - 2021".

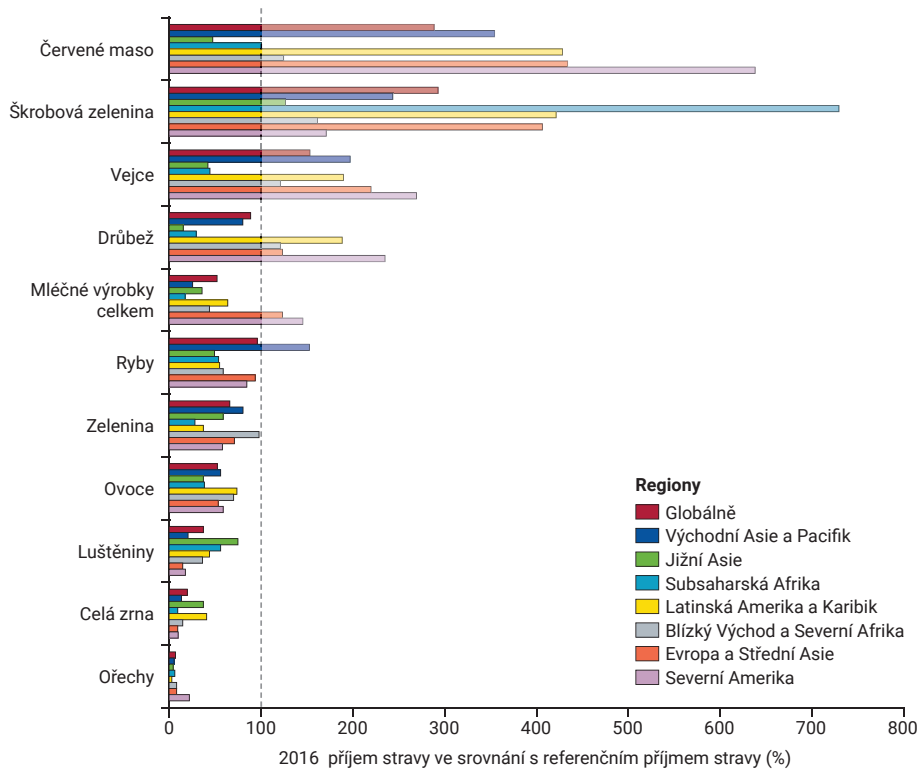
Obrázek 2 Průměrná spotřeba masa na obyvatele (kg/rok, 2020)



Zdroj: FAOSTAT (2023), "Food balances - 2020".

Regiony s mimořádně vysokou spotřebou bílkovin získávají velký podíl těchto bílkovin z živočišných produktů, zejména z masa (Obrázek 3). (pozn. ed.: Přitom v mnoha oblastech, jako je Severní Amerika, Evropa a Latinská Amerika, spotřeba bílkovin významně překračuje množství, které je doporučováno v rámci zdravé stravy.)

Obrázek 3 Průměrná spotřeba masa na obyvatele (kg/rok, 2020)



Zdroj: Willett, W., J. Rockström, B. Loken et al. (2019), Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on health diets from sustainable food systems, Lancet, 393: 447-492, s. 460.

Poznámka: Přerušovaná čára představuje referenční příjem v rámci zdravé stravy.

Přestože v mnoha částech světa přetrvává hlad a podvýživa, již nyní se produkuje dostatek rostlinných bílkovin, aby nasatily současnou světovou populaci.⁷ Zhruba polovina těchto rostlinných bílkovin se však používá jako krmivo pro zvířata. Chov hospodářských zvířat je velmi neefektivní způsob výroby potravin, protože zvířata potřebují kilogramy rostlinných bílkovin k tomu, aby byly přeměněny na mnohem menší množství kalorií ze živočišných bílkovin. Vzhledem k těmto neefektivním poměrům přeměny krmiva by přechodem na rostlinnou stravu bylo k dispozici velké množství rostlinných bílkovin (viz oddíl 9).⁸

Ekologická stopa živočišných produktů je obecně výrazně vyšší než ekologická stopa rostlinných produktů, což je způsobeno přímými emisemi z procesů střešní fermentace přežvýkavců a nakládání s hnojem, jakož i nepřímými emisemi v důsledku vysoké spotřeby krmiva.⁹ Britská studie Rippin et al. (2021) zjistila, že nevegetariánská strava má o 59 % vyšší emise skleníkových plynů než strava vegetariánská.¹⁰ Kromě přínosů pro životní prostředí a dobré životní podmínky zvířat by přechod k většímu příjmu bílkovin rostlinného původu měl v zemích s vysokou spotřebou masa také významné zdravotní výhody, protože strava s vysokým podílem masa je spojena s různými zdravotními riziky, jako je vyšší míra pravděpodobnosti onemocnění rakovinou a kardiovaskulárními chorobami.¹¹

Existují prognózy, že v zemích s vysokými příjmy přestane narůstat poptávka po masu. Navzdory tomu se však očekává, že rostoucí světová populace, zvyšující se příjmy v rozvojových ekonomikách ve spojení s vyšší střední délkou života povedou v nadcházejících letech k dalšímu nárůstu celosvětové spotřeby masa.¹² Podle současných prognóz celosvětové spotřeby masa se předpokládá, že v období deseti let do roku 2032 vzroste spotřeba drůbežího masa o 15 %, vepřového masa o 11 % a hovězího masa o 10 %.¹³

Následující oddíly shrnují klíčové otázky týkající se emisí skleníkových plynů, využívání půdy a spotřeby vody v souvislosti s živočišnou výrobou. Všechny tyto environmentální náklady na živočišné produkty nejsou internalizovány a tržní ceny většinou neodrážejí jejich skutečné náklady.¹⁴

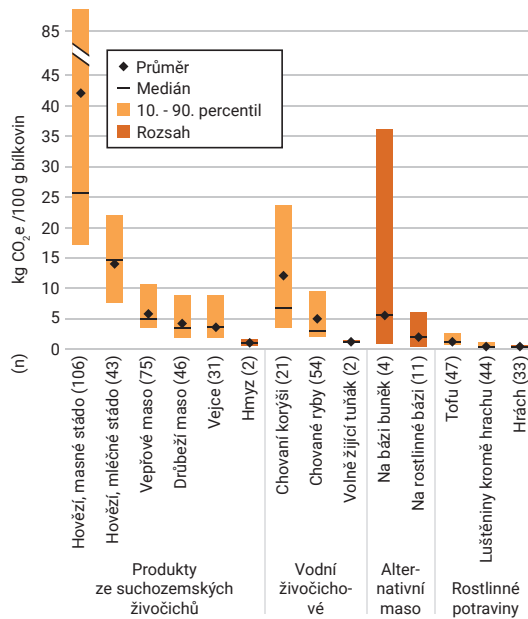
1.1.1 Emise skleníkových plynů

Existuje široká vědecká shoda o významných dopadech produkce masa, mléka a vajec na životní prostředí, zejména pokud jde o rozhodující faktor emisí skleníkových plynů. Maso přežvýkavců je potravinou, která je nejnáročnější na zdroje. Jeho půdní stopa a emise skleníkových plynů na gram bílkovin jsou více než dvacetkrát vyšší než u luštěnin.¹⁵ Největší podíl na těchto emisích má metan (CH₄) ze střešní fermentace přežvýkavců. Dalšími zdroji emisí skleníkových plynů jsou oxid uhličitý (CO₂) ze změny využití půdy pro výrobu krmiv a pastvy (pastviny), oxid dusný (N₂O) z půdy při pěstování hnojených krmných plodin a N₂O a CH₄ z hospodaření s hnojem.¹⁶

Různé výzkumy dospěly k různým výsledkům ohledně podílu hospodářských zvířat na globálních emisích skleníkových plynů v závislosti na použitém roce, uvažovaných zdrojích emisí, celkovém odhadu globálních emisí použitých pro srovnání a hodnotách potenciálu globálního oteplování (GWP)ⁱ použitých pro metan (CH₄) a oxid dusný (N₂O). Vzhledem k různým odhadům z posledních let, které se pohybují v rozmezí od 11,1 % do 21 % celosvětových emisí skleníkových plynů, je však význam snížení živočišné výroby pro dosažení klimatických cílů zřejmý.¹⁷ Kromě toho je třeba vzít v úvahu, že půda, která se přestane užívat pro pastvu a produkci krmiv by mohla být využita způsobem intenzivněji odstraňujícím CO₂ z atmosféry.

I když autoři upozorňují na určité nedostatky v podkladových údajích, komplexní analýza recenzované akademické i šedé literatury, kterou provedli Santo et al. (2020), dobře ukazuje na značné přínosy alternativních bílkovinných produktů z hlediska úspor emisí skleníkových plynů, zejména ve srovnání s hovězím masem (Obrázek 4).

i Potenciál globálního oteplování (GWP) je multiplikátor, který zohledňuje schopnost absorpce energie 1 tuny CH₄ a N₂O za dané období ve vztahu k 1 tuně CO₂. GWP 100 platí pro časový horizont 100 let. Při porovnávání údajů a studií z různých let je důležité vzít v úvahu, že hodnoty GWP v hodnotící zprávě IPCC 6th (AR6) (2021) byly ve srovnání s AR5 (2014) sníženy.



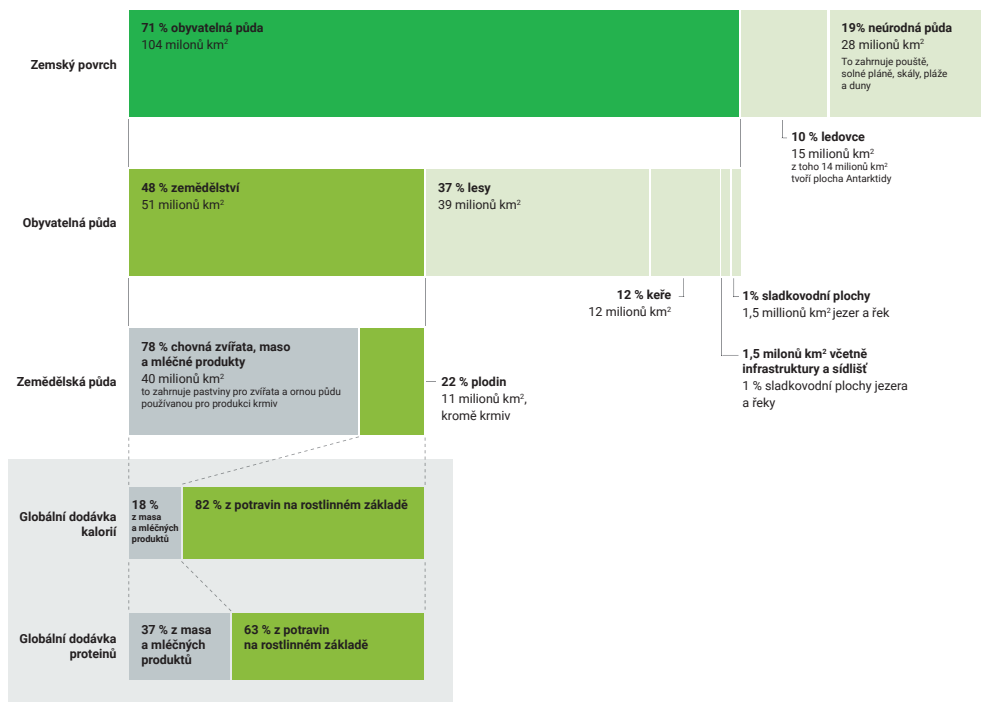
Poznámka: n=počet pozorování.

Zdroj: Santo, R.E., B. F. Kim, S. E. Goldman a kol. (2020, 31. srpna), "Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats: Frontiers in Sustainable Food Systems (Hranice udržitelných potravinových systémů), svazek 4: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00134>.

1.1.2 Využití půdy

Takzvaná živočišná výroba, tedy chov zvířat a pěstování krmiv pro ně, zabírá nejvíce půdy, a to 39 % veškeré obyvatelné půdy na Zemi (Obrázek 5). Zároveň to je 78 % veškeré zemědělské půdy. Navzdory tomu živočišné produkty zajišťují pouze 18 % celosvětové spotřeby kalorií a 37 % celosvětové spotřeby bílkovin.¹⁸

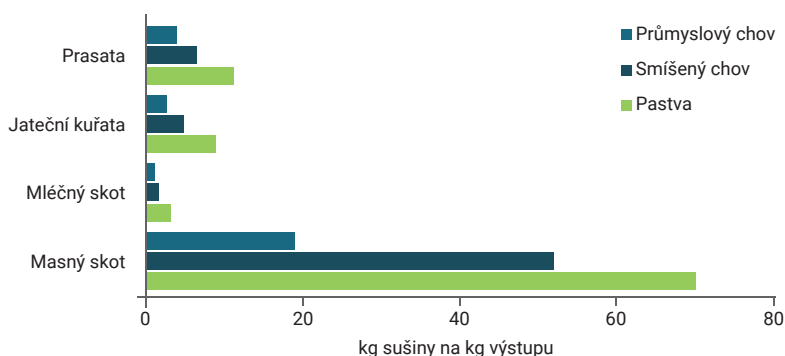
Obrázek 5 Globální dopad zemědělských činností na půdu



Zdroj: Benton, T.G., C. Bieg, H. Harwatt, R. Pudasaini a L. Wellesley (2021, únor), Food System Impacts on Biodiversity Loss, Londýn, Spojené království: Chatham House, s. 8.

Půdní stopu živočišných produktů tvoří převážně půda určená k produkci krmiv, například kukuřice a sóji, a půda určená k pastvě (pastviny). Hovězí dobytek vyžaduje mimořádně velké množství krmiva na kilogram výsledného produktu (Obrázek 6).

Obrázek 6 Účinnost konverze krmiva podle kategorie zvířat

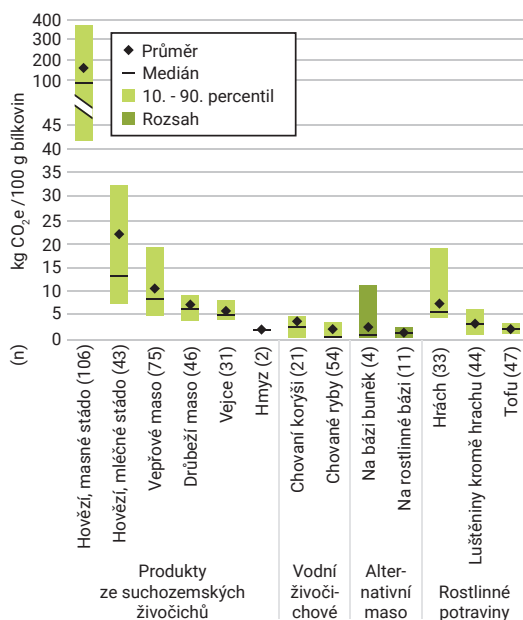


Poznámka: Výstupní hmotnost vychází z hmotnosti jatečně upraveného těla.

Zdroj: Mekonnen, M.M. a A.Y. Hoekstra (2012, 24. ledna), "A global assessment of water footprint of farm animal products", Ecosystems, Vol. 15(40): 401-415.

V porovnání s masem, zejména hovězím, vyžadují rostlinné bílkoviny k produkci stejného množství bílkovin podstatně méně půdy. To lze vysvětlit vyšší účinností přeměny plodin na konečný produkt, což vede k nižší míře přeměny zdrojů.^{ii, 19} Vzhledem k obsahu bílkovin na potravinovou jednotku bylo v různých studiích zjištěno, že na 100 g bílkovin z hovězího masa (pocházejícího z chovu na maso) je potřeba průměrně 163,6 m² půdy. Pro stejné množství bílkovin z vepřového masa je to 10,7 m² a drůbežního masa 7,1 m². Zatímco luštěniny vykazují průměr 7,3 m² a tofu 2,2 m² (Obrázek 7).²⁰

Obrázek 7 Využití půdy na 100 g bílkovin pro různé potravinářské výrobky



Poznámka: n=počet pozorování.

Zdroj: Santo, R.E., B. F. Kim, S. E. Goldman a další (2020, 31. srpna), "Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats: Frontiers in Sustainable Food Systems (Hranice udržitelných potravinových systémů), svazek 4: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00134>.

ii Míra konverze krmiva (FCR) je měřítkem efektivity živočišné výroby. FCR se vypočítá tak, že se hmotnost přijatého krmiva vydělí hmotností, kterou zvíře získalo. Proto vysoká FCR ukazuje na nízkou efektivitu, např. u skotu, zatímco nízká FCR naznačuje vyšší efektivitu.

1.1.3 Spotřeba vody

Celkovou vodní stopu v živočišné výrobě lze rozdělit na zelenou, modrou a šedou vodu:

- Zelená voda: množství dešťové vody uložené v půdě nebo v rostlinách (přibližně 87 % celkového množství);
- Modrá voda: objem povrchové a podzemní vody (přibližně 6 % celkového objemu);
- Šedá voda: objem sladké vody potřebný k asimilaci zátěže znečišťujícími látkami podle stanovených norem pro kvalitu vody (přibližně 7 % celkového objemu).²¹

Největší podíl na vodní stopě živočišných produktů má krmivo, a to 98 %. V rámci krmiv je na prvním místě pasta (38 %), následuje kukuřice (17 %) a krmné plodiny (8 %). Pokud se podíváme na průměrnou roční vodní stopu jednoho zvířete, zdaleka nejvýznamnější vodní stopu ze zemědělských zvířat má hovězí dobytek (33 % z celkového množství), následuje mléčný skot (19 %), prasata (19 %) a brojlerová (pozn. ed.: rychlovýkrmová) kuřata (11 %).^{iii, 22}

Vzhledem k neefektivní konverzi krmiva u hospodářských zvířat je vodní stopa rostlinných bílkovin výrazně nižší. V případě alternativních bílkovinných výrobků (tzv. náhražky masa) je hlavní příčinou spotřeby vody a jejího znečištění výrobní proces.²³ U kultivovaného masa (pozn. ed.: například laboratorně produkováno maso) je spotřeba vody rozdělena zhruba půl na půl mezi použití v kultivačních médiích v zařízení a v předcházejícím dodavatelském řetězci, kde se voda používá hlavně pro (bio)chemickou výrobu složek média a pro obnovitelnou energii a infrastrukturu. Produkce kultivovaného masa provozovaná s vysokou mírou vnitřní recyklace vody má vyšší spotřebu modré vody než kuřecí, vepřové a hovězí maso z mléčného skotu, ale dosahuje lepších výsledků než hovězí dobytek náročný na vodu.^{iv, 24}

1.2 Úloha rostlinných a alternativních zdrojů bílkovin

Zachování dosavadního způsobu výroby, spotřeby a růstu potravin by nevyhnutelně znamenalo, že cíle globálního oteplování budou překročeny, i kdyby svět okamžitě přestal používat fosilní paliva.²⁵ Jak ukázaly různé nedávné studie, alternativní bílkovinné produkty mohou pomoci usnadnit odklon od masa. Mohou hrát důležitou roli v několika aspektech. Za prvé umožní potravinovým systémům zajistit potravinovou bezpečnost a výživu. Za druhé umožní přispět k udržitelnosti životního prostředí snížením emisí skleníkových plynů a využíváním půdy a vody. A v neposlední řadě mohou podpořit zdroje obživy pro lidi pracující na různých úrovních potravinového řetězce.²⁶

Studie Mazac et al. (2022) mimo jiné uvádí, že zařazení alternativních bílkovin do evropské stravy, které by nahradily maso, mléčné výrobky, vejce a mořské plody, by mohlo snížit emise skleníkových plynů, spotřebu vody a využití půdy o více než 80 %.²⁷ Institut pro evropskou politiku životního prostředí (IEEP, 2022) zkoumal možné cesty k dosažení nulových čistých emisí ze zemědělského sektoru EU do roku 2050. Všechny scénáře dosažení snížení emisí skleníkových plynů o 33 % až 81 %, které byly založené na souboru různých udržitelných zemědělských metod, vyžadovaly snížení spotřeby masa o 75 %.²⁸

Rozmanitost a spotřeba alternativních masných výrobků v posledních letech neustále roste, i když z nízké úrovně.²⁹ Tyto alternativní bílkoviny zahrnují různé produkty, včetně produktů rostlinného původu a produktů získaných fermentací.^v

iii Zbytek tvoří nosnice, ovce, kozy a koně.

iv Průmyslové technologie biologického zpracování používané při výrobě kultivovaného masa vyžadují velké objemy vody.

v Maso na rostlinné bázi: Vyrábí se extrakcí bílkovin z plodin, jako je sója, hrách nebo pšenice a jejich smícháním s přísadami pro lepší chuť. Výrobek je pak často texturován extruzí, aby působil správným dojmem, což je proces, který se používá i při výrobě výrobků živočišného původu, jako jsou kuřecí nugety.

Maso získané fermentací: Tento proces výroby bílkovin spočívá v pěstování hub, kořenových hub, bakterií, kvasinek nebo jednobuněčných řas v prostředí bohatém na živiny. Poté jsou ochuceny a texturovány do jedlé podoby, přičemž tento proces je známý také jako precizní fermentace.

Kultivované maso: Kultivované maso (nebo také "laboratorně kultivované maso") se pěstuje in vitro z kmenových buněk živočišného původu pomocí růstového média. Je biologicky rovnocenné masu, ale nepochází z živého zvířete. Kultivace masa zahrnuje biotechnologické postupy převzaté z regenerativní medicíny. Cílem je rozšířit tyto přístupy na výrobu masa pomocí buněčných a tkáňových kultur, což se označuje jako "buněčné zemědělství".

Nejnovějším přírůstkem je kultivované maso, kde pěstováním kmenových buněk a tkáňových kultur vzniká konvenční maso.³⁰ Kultivované maso bylo koncem roku 2020 poprvé schváleno v Singapuru.³¹ V USA získaly dvě společnosti v červnu 2023 od amerického ministerstva zemědělství (USDA) povolení k zahájení výroby kultivovaného kuřecího masa.³² Mezitím počet pilotních nebo větších zařízení rychle roste a k dubnu 2023 dosáhl celkového známého počtu 27 plánovaných pilotních (nebo větších) zařízení.³³ A konečně, tradiční a minimálně zpracované rostlinné zdroje bílkovin, jako je čočka nebo tofu, mohou rovněž fungovat jako výživné náhražky masa.

Spotřebitelské ceny alternativního masa jsou často vyšší než u masa z intenzivních průmyslových výrobních systémů, což omezuje spotřebitelskou poptávku, zejména v době vysoké inflace a rostoucích životních nákladů. V příštích letech však dojde ke snížení cen v důsledku zvýšení rozsahu a optimalizace výrobních procesů.³⁴ V některých zemích již bylo dosaženo cenové parity u prvních produktů. Aby se však trh s alternativními bílkovinami posunul z niky do hlavního proudu, musí výrobci potravin splnit očekávání spotřebitelů v oblasti ceny, chuti, textury a nutričního profilu, aby splnili jejich očekávání v oblasti kvality.³⁵

Chuť, cenová dostupnost a snadnost nákupu a přípravy jsou tři hlavní motivace pro výběr potravin, které hrají zásadní roli při snižování spotřeby masa. Jakmile jsou tyto primární motivy splněny, spotřebitelé v dalším kroku začleňují do výběru potravin vyšší hodnoty, a to zdraví, udržitelnost nebo dobré životní podmínky zvířat. Motivace ke snížení spotřeby masa se u jednotlivých skupin spotřebitelů liší. Tradiční spotřebitelé masa jsou častěji motivováni zdravotními argumenty a náklady; spotřebitelé snižující spotřebu masa ("flexitariáni") jsou motivováni především zdravotními argumenty, přičemž dopad na životní prostředí a dobré životní podmínky zvířat jsou vedlejšími faktory. Zatímco pro vegetariány a vegany jsou zásadními motivy pro nekonzumaci masa dobré životní podmínky zvířat, ekologické škody způsobené průmyslovou výrobou a obavy o zdraví.³⁶

V posledních letech zavedly různé vlády regulační iniciativy na podporu zavádění alternativních bílkovin (Obrázek 8). Kromě toho se v posledních letech prudce zvýšily investice soukromého sektoru na přibližně 3 miliardy USD. Tato částka však pokrývá pouze asi 7 % odhadovaných ročních investic ve výši 40 miliard USD, které jsou podle prognóz nezbytné pro stimulaci a udržení zavádění alternativních bílkovin.³⁷

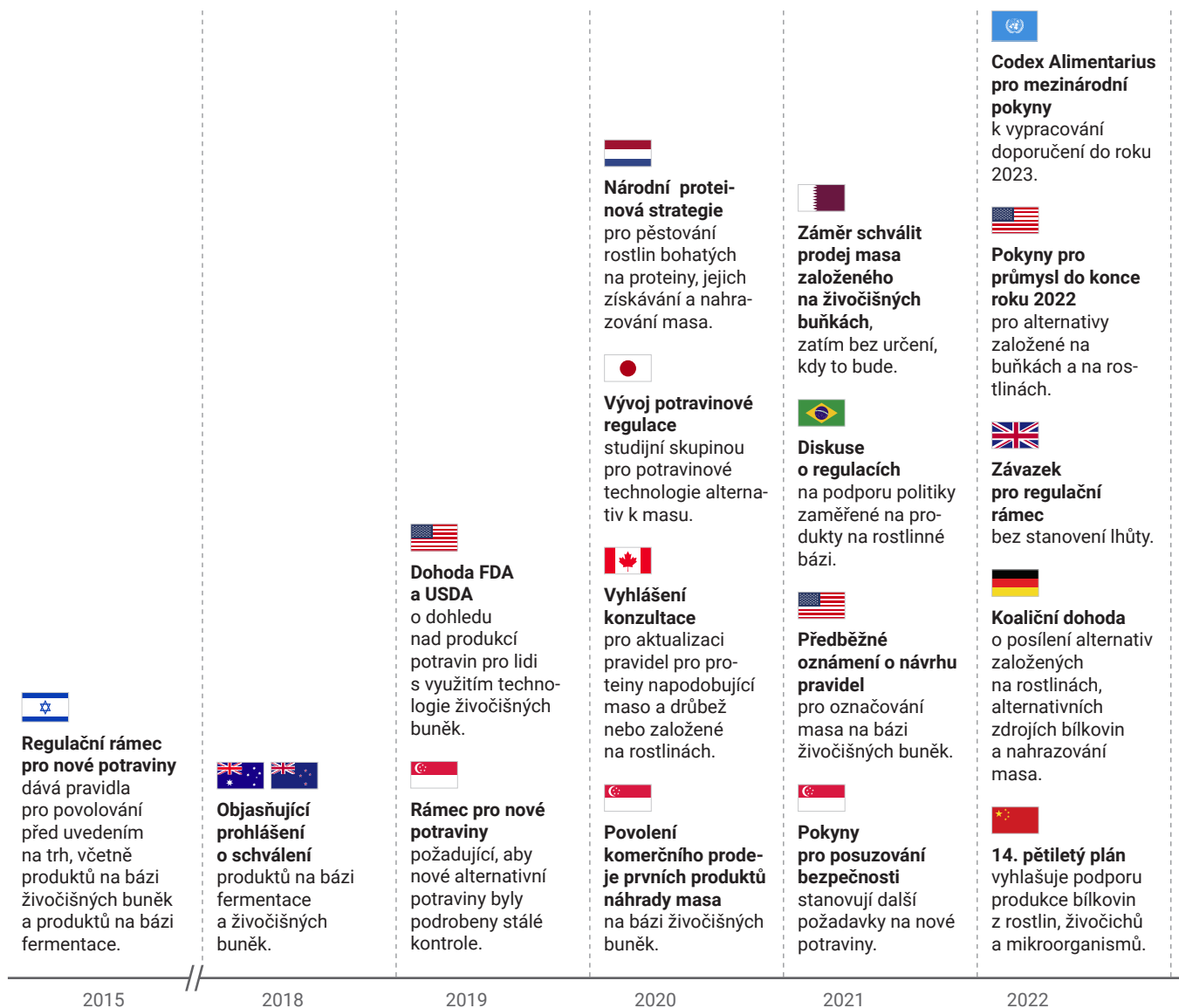
Existují také obavy z negativních externalit některých alternativních produktů, jako je jejich nutriční profil nebo energetická potřeba pěstovaných masných výrobků.³⁸ Nadměrně industrializované výrobní procesy mohou snížit přijatelnost některých produktů pro spotřebitele.³⁹ Dosažení dostatečné a zdravé úrovně příjmu bílkovin ve stravě však nutně nevyžaduje konzumaci konvenčního masa nebo alternativních bílkovin. Jiné potraviny bohaté na bílkoviny, jako jsou minimálně zpracované luštěniny nebo hmyz, poskytují zdravé bílkoviny, vlákninu a další živiny při malém průmyslovém zpracování a měly by být zváženy při přechodu na udržitelné potravinové systémy.⁴⁰

Nabídka alternativních bílkovinných produktů v supermarketech v zemích globálního Severu se sice rychle rozšířila, ale jejich role a tempo růstu musí být významnější, aby se dosáhlo požadovaného přechodu k převážně rostlinné stravě.⁴¹

V zemích s vysokou spotřebou masa se zatím nepodařilo prosadit rostlinné alternativy masa. Důvodem jsou mimo jiné stále vyšší ceny zpracovaných rostlinných bílkovin, které jsou způsobeny vysokou inflací a narušením dodavatelského řetězce v posledních letech, a váhavost spotřebitelů přecházet na alternativní výrobky, které nesplňují jejich chuťová očekávání.⁴²

Ačkoli se stále více spotřebitelů v průmyslových zemích hlásí k flexitariánství, vegetariánství nebo veganství, příklad Nizozemska ukazuje, že rostoucí prodej alternativních bílkovinných výrobků potřebuje být ještě doprovázen výrazným poklesem celkové spotřeby masa.⁴³ Pro celou EU očekává Evropská komise v letech 2018 až 2031 snížení spotřeby masa na obyvatele o pouhých 4 %.⁴⁴

Diskutuje se o různých strategiích, které by mohly zvýšit spotřebu alternativ masa, včetně hybridních výrobků (např. hamburgerů), v nichž je pouze část masa nahrazena rostlinnými bílkovinami, např. luštěninami. Výrobky plně rostlinného původu mohou být více přijímány spotřebiteli, kteří se chtějí vyhnout vysoce zpracovaným alternativám, které se snaží napodobit maso.⁴⁵ Výrobky na rostlinné bázi jsou levnější než kultivované maso, ale jejich chuť není vždy přesvědčivá, zatímco kultivované maso splňuje chuťová očekávání, ale jeho dostupnost je omezená.



Zdroj: Morach, B., M. Clausen, J. Rogg at al. (2022, July), The Untapped Climate Opportunity in Alternative Proteins, BCG and Blue Horizon, s. 21.

2

Dopady snížení produkce masa

Emise skleníkových plynů, využití půdy a spotřeba vody jsou tři klíčové dopady rozsáhlé celosvětové produkce hovězího, vepřového a drůbežního masa. Vliv přechodu na rostlinnou stravu lze odhadnout na základě kombinace zdrojů dat. Toto snížení by se mělo soustředit na země s vysokou produkcí a vysokou spotřebou, aby se zabránilo dalšímu prohlubování stávajících globálních nerovností.

2.1 Stav trhu

Analýza závazků 50 největších evropských a amerických masných a mlékárenských společností ukazuje, že dvě třetiny z nich se zavázaly k "čisté nule" s časovým horizontem do roku 2050 a cílí snížení emisí do roku 2030, obvykle oproti výchozímu roku 2015. Pouze 40 % předních společností si však stanovilo cíle pro klíčové emise v odvětvích v rozsahu 3, tj. emise, které neprodukuje sama společnost, ale činnosti v jejím dodavatelském řetězci a na jeho konci,^{vi} a ty jsou spojeny s větší nejistotou.⁴⁶ Založení cílů snižování emisí na intenzitě emisí je také přístup, který stále volí společnosti vyrábějící živočišné produkty, což znamená, že cíle jsou založeny na snižování celkových emisí na jednotku produktu. Celkové emise spojené s provozem společnosti se však mohou při rozšíření výroby ještě zvýšit. Kromě toho je kompenzace emisí stále běžně používanou strategií, i když nemůže nahradit skutečné snížení emisí.⁴⁷

Veřejné závazky významných aktérů masného průmyslu, že budou usilovat o "nulové" emise skleníkových plynů, a tvrzení o odpovědné a udržitelné produkci přitom stále provází propagace spotřeby masa.⁴⁸ V červnu 2023 doporučila americká Národní rada pro kontrolu reklamy (NARB) společnosti JBS USA, dceřiné společnosti největšího světového producenta masa JBS SA, aby přestala používat tvrzení "čistá nula" (pozn. ed.: net zero) do roku 2040 z důvodu, že se jedná o zavádějících sdělení.⁴⁹

Následující části publikace popisují odhady dopadů na emise skleníkových plynů, půdu a spotřebu sladké vody v důsledku celosvětového snížení produkce hovězího, vepřového a drůbežního masa ve prospěch řady rostlinných a alternativních bílkovinných produktů.

2.2 Přístup a zdroje dat

Dostatečný přísun vysoce kvalitních bílkovin je klíčovou součástí diskuse o tom, zda mají lidé přístup k zdravým potravinám v dostatečném množství a o úloze alternativních produktů při snižování spotřeby masa. Proto jsou odhady uvedené v této analýze založeny na hodnotách bílkovin. Při porovnávání výsledků pro různé druhy bílkovin je třeba mít na paměti různorodost složení výrobků a různé metodiky používané v aktuálně dostupných posuzováních životního cyklu produktů (LCA, Life Cycle Assessments).

O dopadech bílkovinných produktů živočišného původu na životní prostředí existuje velké množství literatury. Neexistuje však jednotný soubor dat, který by poskytoval údaje o všech třech stopách rozčleněných podle zeměpisných oblastí a systémů produkce. V této analýze byla proto využita kombinace několika studií, což znamená, že někdy byly použity různé základní předpoklady. Proto výsledky u různých produktů a dopadů nemusí být zcela srovnatelné, ale spíše poskytují přibližné údaje pro vizualizaci celkového potenciálu přínosů pro životní prostředí plynoucích ze snížení produkce masa.

vi U živočišných produktů mají zásadní význam emise skleníkových plynů ve fázích chovu. Zatímco rozsah 3 se týká emisí v dodavatelském řetězci společnosti, rozsah 1 jsou přímé emise z vlastních nebo kontrolovaných zdrojů a rozsah 2 se týká nepřímých emisí z nakupované energie.

Předpokládá se, že zefektivnění výroby a změny v řízení chovu hospodářských zvířat povedou v budoucnu ke snížení emisí, zejména z produkce hovězího masa.⁵⁰ Takové zlepšení lze nejprve očekávat na velkých trzích, jako je EU, USA, Brazílie a Austrálie, a výzkum, jehož cílem je dosáhnout takového snížení, probíhá. Předvídat dopad takového vývoje na emise skleníkových plynů z živočišné výroby však zůstává obtížné. Zlepšená efektivita může také snížit dopad produkce masa na půdu a vodu. Současně však zvyšující se globální teploty mohou dále zvýšit potřebu zavlažování v regionech a u plodin, kde to v současné době není nutné,⁵¹ a produkce se může v důsledku měnících se klimatických podmínek přesunout do dosud neobhospodařovaných oblastí. Vzhledem k mnoha nejistotám spojeným s tímto vývojem v příštích letech a omezené dostupnosti komplexních datových souborů nejsou tyto dopady v následujících odhadech dále uvažovány.

V posledních letech se objevily nové údaje o emisích skleníkových plynů, spotřebě vody a půdy v souvislosti s výrobou alternativních druhů masa. Často se jedná o studie LCA, které si nechávají zpracovat společnosti pro maso rostlinného původu a maso získané fermentací. Ne vždy je plně zveřejněno, jaké podkladové zdroje dat a předpoklady byly v LCA použity a zda může docházet ke zkreslení ve prospěch hodnoceného výrobku. Dostupnost údajů ohledně kultivovaného masa je stále poměrně nízká, zejména pokud jde o využití půdy a vody.

2.2.1 Emise skleníkových plynů

Databáze Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM), kterou spravuje FAO, kvantifikuje produkci a využívání přírodních zdrojů v odvětví živočišné výroby na celém světě se zaměřením na emise skleníkových plynů. Tyto emise jsou spojeny s různými zdroji, přičemž rozhodujícími faktory jsou střevní fermentace, přeměna půdy za účelem rozšíření pastvin a produkce krmiv. Poslední aktualizace, GLEAM 3.0, byla zveřejněna na konci roku 2022. Vychází z údajů FAO o živočišné výrobě z roku 2015 a hodnot emisí skleníkových plynů podle šesté hodnotící zprávy IPCC (AR6).⁵²

Podle tohoto nejnovějšího hodnocení IPCC a přístupu dohodnutého v rámci Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC) je potenciál globálního oteplování za 100 let (GWP 100) pro klíčové skleníkové plyny spojené se zemědělstvím založeným na živočišné výrobě stanoven na 27 pro CH₄ a 273 pro N₂O ve srovnání s CO₂. Použití těchto faktorů umožňuje vypočítat celkové emise skleníkových plynů v ekvivalentech CO₂ (CO₂e). Je důležité připomenout, že podíl hospodářských zvířat na celosvětových emisích skleníkových plynů vyplývající z údajů FAO je nižší než odhady jiných zdrojů. To je částečně způsobeno změnami GWP, které byly použity na základě AR6, ale může to být způsobeno i rozdíly v jiných předpokladech. Zároveň může být GWP 100 pro CH₄ nadhodnocen. Nicméně i při vyloučení CH₄ z výpočtů, tj. při podhodnocení emisí spojených s chovem hospodářských zvířat, vykazují všechny druhy masa výrazně vyšší intenzitu emisí než běžné potraviny rostlinného původu.⁵³

Pro tuto analýzu byly emisní faktory GLEAM 3.0 pro světové regiony podle FAO pro hovězí, vepřové a drůbeží maso použity na nejnovější objemy produkce v těchto regionech podle FAO v roce 2021. Použití regionálních faktorů je důležité zejména u hovězího masa, protože emise závisí například na kvalitě a složení krmiva, společné genetice zvířat a podílu různých výrobních systémů. Intenzita emisí se také liší podle toho, zda hovězí maso pochází ze stáda skotu nebo stáda dojníc. U druhého jmenovaného stáda jsou přiřazeny emise nižší, protože skot má dvojí účel (mléčný a masný).

Luštěniny, jako je sója, hrách nebo lupina, jsou nejpoužívanějšími surovinami pro výrobu náhražek masa. Z analýz LCA vyplývá, že úroveň zpracování a výsledná koncentrace bílkovin významně ovlivňují stopu skleníkových plynů a vody u luštěninových náhražek masa.⁵⁴ U kultivovaného masa, které by mělo být v následujících letech po schválení USDA v červenci 2023 komerčně dostupné ve větším měřítku, lze pro Evropu využít potenciály snížení emisí z prognózy LCA společnosti CE Delft (2023), založené na údajích od několika společností vyrábějících kultivované maso a porovnávané s ambiciózní referenční hodnotou pro hovězí, kuřecí a vepřové maso v rámci intenzivních evropských výrobních standardů.⁵⁵

Vzhledem k tomu, že neexistuje jedna komplexní databáze, musely být odhady emisí skleníkových plynů u alternativ masa, jako jsou luštěniny, sója, nebo u zpracovaných bílkovinných produktů, jako jsou fermentované hamburgery, čerpány z několika vědeckých studií, které zahrnují bílkovinné plodiny, a také ze studií LCA zadaných výrobcí zpracovaných bílkovinných produktů. To může znamenat, že byly použity různé základní faktory, například pro GWP skleníkových plynů.

2.2.2 Využití půdy

Nepodařilo se nalézt žádné komplexní rozdělení využití půdy na jednotku hovězího masa, které by uplatňovalo konzistentní metodiku pro rozlišení půdní stopy pro různé systémy produkce hovězího masa v souladu s údaji FAO, regionálními rozdíly a rozdělením mezi stáda hovězího a mléčného dobytka.^{vii, 56} Proto jsou použity údaje Poore a Nemecek (2018), které poskytují samostatné odhady půdní stopy obou stád. Průměrné hodnoty se liší mezi 326,2 m² na kg hovězího masa u stáda hovězího dobytka a 43,2 m² u stáda dojnic. I když se mnoho regionů bude pohybovat kolem těchto hodnot, je třeba mít na paměti, že některé produkční země budou mít mnohem větší stopu: 10 % produkce hovězího masa je spojeno se stopou nejméně 735 m² na kg masa. Přitom podle těchto odhadů dalších 10 % produkce hovězího masa vyžaduje méně než 15 m² na kg.⁵⁷

Průměrné hodnoty podle Poore a Nemecek (2018) lze použít i pro jiné masné a rostlinné výrobky. U alternativních potravin z mykoproteinů nebo fermentace byly použity odhady uvedené v LCA pro vybrané výrobky.

2.2.3 Využití vody

Odhady spotřeby vody použité v analýze vycházejí především z často citované analýzy Mekonnen a Hoekstry (2012). Údaje jsou rozděleny podle systému produkce (travní porosty, smíšené porosty, průmyslové/krmné lány) a typu vody. V kombinaci s regionálním rozdělením produkčních systémů od FAO je lze aplikovat na údaje o produkci masa za rok 2021.

Autoři však neuvádějí podrobné rozdělení pro všechny regiony FAO. S dostupnými údaji se členění podle klíčových výrobních systémů pro Čínu vztahuje na východní Asii, údaje pro Spojené státy na Severní Ameriku a údaje pro Brazílii na Argentinu a Latinskou Ameriku.^{viii} Na produkční systémy v ostatních regionech bylo nutné použít globální průměry. Pro kultivované maso byly jako orientační údaje použity údaje o potenciálu snížení spotřeby vody ve srovnání s konvenčním masem, které shromáždili Sinke et al. (2023).⁵⁸

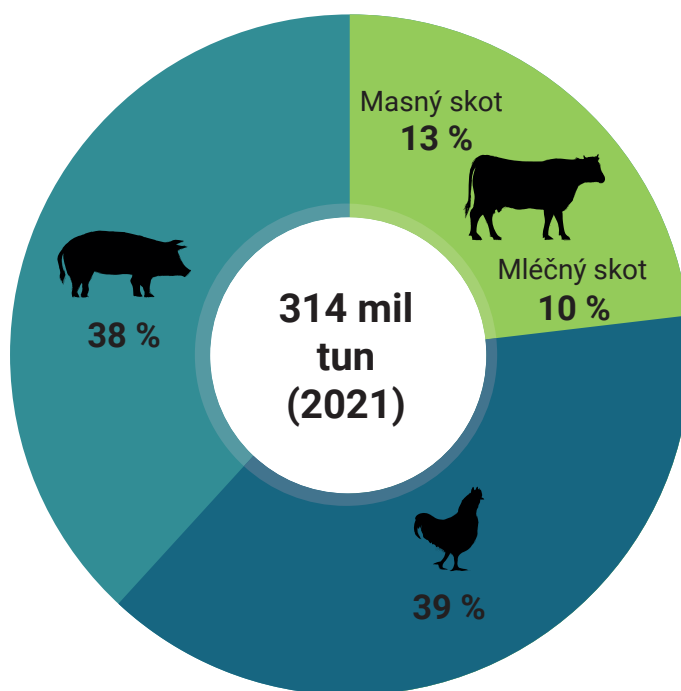
2.3 Přínosy nahrazení 30 % celosvětové produkce masa pro životní prostředí

V roce 2021 se na celém světě vyrobilo celkem 314 milionů tun hovězího, drůbežího a vepřového masa. Nejvýznamnější podíl připadal na drůbeží a vepřové maso, a to 121, resp. 120 milionů tun. Produkce hovězího masa s celkovým objemem 72 milionů tun pochází z masného skotu (56 %) a mléčného skotu (44 %), přičemž význam stáda mléčného skotu se v jednotlivých regionech značně liší. K získání těchto objemů bylo poraženo 75 miliard zvířat, z toho přibližně 330 milionů kusů skotu, 1,4 miliardy prasat a téměř 74 miliard kuřat.⁵⁹

vii Například plocha půdy potřebná pro chov hovězího masa ze stáda skotu na extenzivních nemodifikovaných pastvinách je vyšší než u zavlažovaných pastvin v systému krmných zařízení nebo extenzivního chovu ve výkrmnách.

viii Údaje o hovězím mase v Nizozemsku jsou příliš specifické na to, aby je bylo možné zobecnit pro EU+UK.

Obrázek 9 Celosvětová produkce masa (2021)



Poznámka: Neuvažuje se o jiných druzích masa s malým objemem (ovčí, kozí, buvolí).
Zdroj: FAOSTAT (2023), "Crops and livestock products 2021", prohlíženo v květnu 2023.

Na základě emisních faktorů AR6 byla produkce tohoto celkového objemu hovězího, kuřecího a vepřového masa spojena s odhadem 3,8 gigatun emisí CO₂e, což představuje přibližně 7,1 % celkových celosvětových emisí ve výši přibližně 52,8 gigatun v roce 2021.^{ix, 60} Přibližně 70 % těchto emisí bylo spojeno s hovězím masem, 19 % s vepřovým masem a 11 % s kuřecím masem. Kromě toho si vyžádalo nejméně 13 milionů km² půdy pro krmivo a pastviny, což je zhruba 1,5násobek rozlohy Brazílie. Přibližně 80 % této půdy bylo spojeno s hovězím masem. Vodní stopa činila celkem asi 2 300 km³ zelené, modré a šedé vody, což se zhruba rovná objemu vody Viktoriina jezera.⁶¹ Pokud se podíváme jen na modrou vodu, potřebný objem dosáhl přibližně 108 km³.

V prvním scénáři se odhadují dopady 30% snížení produkce masa do roku 2030 oproti výchozímu roku 2021. Nutnost nakrmit rostoucí populaci v mezích planety klade největší nároky na snížení spotřeby živočišných bílkovin v zemích s nadměrnou produkcí a spotřebou masa.⁶²

Plošné celosvětové snížení by ještě více prohloubilo nerovnosti v nízkopříjmových oblastech, kde se mnozí snaží získat vyváženou stravu s dostatečným množstvím kvalitních zdrojů bílkovin. V mnoha zemích s nízkými příjmy chybí celoroční přístup k cenově dostupným a výživným potravinám rostlinného původu. Pro řadu chudých domácností je živočišná výroba zásadním zdrojem příjmů.⁶³ Vzhledem ke koncentraci vysoké produkce a spotřeby masa v zemích globálního Severu a v některých zemích Latinské Ameriky a Asie s vysokou spotřebou masa by se tyto země měly zaměřit na snižování spotřeby. Projekce dopadů celosvětového snížení produkce tří druhů masa o 30 % do roku 2030 oproti výchozímu roku 2021 se proto soustředí na snížení produkce v Severní Americe (Spojené státy a Kanada), Oceánii (Austrálie a Nový Zéland), Číně, Argentině a Brazílii a Evropské unii a Spojeném království (EU+UK).

Objemy snížení jsou rozděleny mezi tři druhy masa a vybrané zeměpisné oblasti na základě jejich relativního podílu na celkové produkci skupiny v roce 2021 (tab. 1). Výsledkem tohoto postupu je odhadovaná úspora 916 milionů tun emisí CO₂e oproti úrovni v roce 2021, což je více než roční emise skleníkových plynů Íránu, devátého největšího emitenta na světě.⁶⁴ Navíc by se tím uvolnily odhadem 4 miliony km² půdy. Celková spotřeba vody by se snížila odhadem o 637 km³ vody, z čehož úspora modré vody představuje 30 km³.

ix Rozdíl oproti celkovým emisím způsobeným hospodářskými zvířaty souvisí s mléčnými výrobky, vejci a masem buvolů, koz a ovcí.

Typ masa	Odhadované úspory při 30% snížení (2030 vs. 2021)				
	Zachráněná zvířata (v mil. kusů)	Snížení emisí skleníkových plynů (v mil. tun CO ₂ e)	Ušetřená půda (v mil. km ²)	Celková úspora vody (km ³)	Úspora modré vody (km ³)
Hovězí maso	100	584	3.2	325	10.3
Drůbež	22,137	120	0.3	110	6.0
Vepřové maso	420	211	0.4	202	13.5
Celkové úspory		916	4.0	637	29.8

Poznámka: Bez ohledu na potenciální zlepšení účinnosti do roku 2030.

Zdroje: FAOSTAT (2023), "Crops and livestock products 2021", zobrazeno v květnu 2023; FAO (2023), "GLEAM v3.0 dashboard", zobrazeno v květnu 2023; Mekonnen, M.M. a A.Y. Hoekstra (2012, January 24), "A global assessment of water footprint of farm animal products", *Ecosystems*, Vol. 15(40): 401-415; Poore, J. a T. Nemecek (2018), "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers", *Science*, Vol. 360: 987-992.

Předpokládá se, že v roce 2030 vzroste celosvětová populace na 8,5 miliardy, což představuje 6% nárůst oproti roku 2021. Předpokládané snížení produkce masa o 30 % do roku 2030 ve srovnání s výchozím rokem 2021 (Tabulka 1) znamená ve skutečnosti poněkud vyšší pokles průměrné dostupnosti masa na obyvatele do roku 2030 ve srovnání s rokem 2021.^{x, 65}

Snížení emisí skleníkových plynů a spotřeby půdy a vody je třeba porovnat s ekologickou stopou alternativních produktů, které se konzumují místo masa pro uspokojení stravovacích potřeb. Tradiční potraviny bohaté na bílkoviny, jako jsou luštěniny nebo obiloviny, stejně jako nové rostlinné bílkoviny s rovnocennými nebo lepšími vlastnostmi ve srovnání se stávajícími náhražkami, mohou hrát důležitou roli při nahrazování živočišných produktů jako zdrojů bílkovin a stále poskytovat optimální výživu.⁶⁶ Pro lepší srovnatelnost výživového profilu byly objemy produkce masa v roce 2021 přepočteny na objem obsažených bílkovin a porovnány s odhady stopového množství ekvivalentních rostlinných produktů, které by poskytovaly srovnatelný objem bílkovin. Jak bylo uvedeno výše, výsledky je třeba považovat za přibližné, protože ne vždy je dána úplná srovnatelnost různých studií. Tato analýza navíc nebere v úvahu, že spotřebitelé v průmyslových zemích v průměru konzumují nezdravé objemy bílkovin, které jsou mnohem vyšší než množství doporučené Světovou zdravotnickou organizací (WHO).

Pro představení rozsahu různých náhražek a potenciálních úspor byla vypočtena stopa několika produktů, od luštěnin s minimálním zpracováním přes fermentované alternativy masa až po kultivané maso jako budoucí možnost. WHO považuje sušené fazole, hrách a čočku za vynikající alternativy masa, které poskytují zdravé bílkoviny, vlákninu a další živiny a zároveň mají přirozeně nízký obsah tuku. Vidí pro ně klíčovou roli v budoucím zdravém a udržitelném stravování.⁶⁷ Kromě příznivého profilu živin přispívá jejich schopnost vázat dusík v půdě ke zvýšení mikrobiální biomasy a zlepšuje biologickou rozmanitost a úrodnost půdy.

U tofu, široce konzumovaného sójového výrobku, je třeba vzít v úvahu, že při zpracování dochází ke ztrátě bílkovin ve formě vedlejších produktů nebo odpadu, což má za následek poněkud vyšší stopu než u nezpracované sóji.⁶⁸ Luštěniny, jako je sója, hrách nebo lupina, jsou nejpoužívanějšími surovinami pro vývoj struktur náhražek masa. U těchto složitějších alternativních mas na bázi luštěnin ukazují analýzy LCA, že intenzita zpracování a výsledná koncentrace bílkovin zvyšuje výslednou stopu skleníkových plynů a vody.⁶⁹ Kromě toho jsou uvedeny výsledky pro vyváženější náhradu se směsí alternativních produktů (pro vysvětlení těchto možností viz Tabulku 1 a Přílohu 1).

V závislosti na typech náhražek by nahrazení 30 % hovězího, kuřecího a vepřového masa z konvenční produkce v regionech s vysokou produkcí masa mohlo vést k čistým úsporám více než 700 milionů tun CO₂e, což odpovídá zhruba ročním emisím Saúdské Arábie. Potřeba půdy by se snížila o 3,4 milionu km², což je podobná plocha jako v Indii. Kromě toho by se ušetřilo téměř 19 km³ modré vody, což se rovná 7,5 milionu plaveckých bazénů.^{xi}

x Prognózy OECD-FAO pro období 2021-2030 se liší podle druhu masa a příjmových skupin zemí, ale očekává se, že produkce hovězího, vepřového a kuřecího masa na celosvětové úrovni stále poroste přibližně o 13 %.

xi Srovnání emisí skleníkových plynů na základě údajů organizace Climate Watch na úrovni jednotlivých zemí. Pro modrou vodu se používá srovnání s plaveckým bazénem olympijské velikosti, který pojme 2 500 m³ vody.

Typ výrobku	Bílkoviny (v mil. tun)	Skleníkové plyny (v mil. tun CO ₂ e)	Využití půdy (v mil. km ²)	Modrá voda (km ³)
Úspora díky 30% snížení spotřeby masa	13.4	916	4.0	29.8
Náhradní stopa pro stejný přísun bílkovin				
A – Luštěniny	13.4	107	1.0	8.8
B – Tofu	13.4	264	0.3	12.4
C – Na bázi fermentace (Impossible)i	13.4	248	0.3	16.8
D – Na bázi mykoproteinů (Quorn mince)	13.4	134	0.4	6.1
Kombinovaný scénář (A–35 %, B–35 %, C–15 %, D–15 %)	13.4	187	0.6	10.9
Průměrná čistá úspora při nahrazení 30 % masných bílkovin alternativní směsí		728	3.4	18.9
Průměrné úspory v porovnání s celkovou stopou masaⁱⁱ		19 %	26 %	17 %

Poznámka: Neuvažuje potenciální zlepšení účinnosti do roku 2030. i Odhady pro nahrazení hovězího masa Impossible Burger, kuřecího masa Impossible Chicken Nuggets a vepřového masa Impossible Sausage. ii Hovězí, vepřové a kuřecí maso.

Zdroje: 17; Mekonnen, M.M. a A.Y. Hoekstra (2012, 24. January), "A global assessment of water footprint of farm animal products", Ecosystems, Vol. 15(40): 401-415; Poore, J. a T. Nemecek (2018), "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers", Science, Vol. 360: 987-992; Khan, S., C. Loyola, J. Dettling, J. Hester a R. Moses (2019), Comparative Environmental LCA of the Impossible Burger With Conventional Ground Beef Burger, Quantis; WSP Canada (2021, November), Comparative Chicken Nugget Life Cycle Assessment (LCA) - Client: (2020, October), Impossible Sausage Made from Plants Life Cycle Assessment; Quantis; Kazer, J., G. Orfanos a C. Gallop (2021, July), Quorn Footprint Comparison Report, Carbon Trust; Sinke, P., E. Swartz, H. Sanctorum, C. Van der Giesen a I. Odegard (2023, January), "Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030", The International Journal of Life Cycle Assessment, 28: 234-254.

2.4 Účinky snížení průměrné evropské spotřeby masa o dva dny v týdnu

V Evropské unii a Spojeném království (EU+UK) spotřebují spotřebitelé v současnosti přibližně 39 milionů tun hovězího, vepřového a drůbežího masa ročně. Z tohoto celkového objemu připadá téměř 50 % na vepřové maso, 32 % na drůbež a 19 % na hovězí. Výsledná spotřeba na obyvatele, která činí přibližně 73 kg ročně nebo 1,4 kg týdně, je o více než 80 % vyšší než celosvětový průměr.⁷⁰

V porovnání s celosvětovou spotřebou masa pochází větší část hovězího masa spotřebovaného v Evropě z velkých stád dojnic. V důsledku toho jsou hodnoty skleníkových plynů a půdní stopy pro spotřebu hovězího masa v EU+Velké Británii nižší než celosvětový průměr, protože mléčný skot je spojen s nižšími faktory půdní stopy.

Existují údaje z průzkumu mezi dospělými v Nizozemsku, evropské zemi s poměrně nízkou spotřebou masa na obyvatele, které naznačují, že maso je na jídelníčku v průměru pět dní v týdnu.⁷¹ Pokud bychom tento konzervativní odhad použili pro EU+UK, znamenalo by nahrazení masa alternativními produkty dva dny v týdnu snížení spotřeby masa o 40 %. Předpokladem je, že ekvivalentní množství bílkovin musí pocházet z jiných zdrojů. Tento přístup nebere v úvahu, že z hlediska lidského zdraví a výživy není nutné plně nahradit bílkoviny spojené se 40% snížením spotřeby masa, vzhledem k rozšířené nadměrné spotřebě bílkovin v těchto zemích (viz Obrázek 3). Taková změna stravování by přinesla nejen zdravotní výhody, protože je více v souladu s výživovými doporučeními^{xii}, ale přinesla by také značný přínos pro životní prostředí díky snížení emisí a využívání zdrojů. Odhadované čisté úspory emisí skleníkových plynů se rovnají přibližně 30 % celkové stopy skleníkových plynů spojené s evropskou spotřebou masa a přibližně 2 % celkových celosvětových emisí z produkce masa (Tabulka 3).

xii Komise EAT-Lancet doporučuje ve své planetární zdravé výživě konzumaci maximálně 300 g masa týdně.

xiii Ambiciózní referenční hodnoty pro konvenční produkci hovězího, kuřecího a vepřového masa vycházejí z efektivního evropského chovu zvířat a dalších možných zlepšení do roku 2030. Předpoklady zahrnují využívání obnovitelných zdrojů energie na farmách a v zařízeních na výrobu krmiv; snížení emisí amoniaku díky venkovní pastvě, snížení emisí metanu pomocí krmných přísad; žádné změny ve využívání půdy pro pěstování sóji pro použití v krmivech.

Odhady zahrnují také kultivované maso na základě prognózy LCA společnosti CE Delft (2023), která využívá údaje od několika společností vyrábějících kultivované maso. Volba dodávek energie je velmi důležitá pro vysoce procesně náročné kultivované maso. Za předpokladu, že v energeticky náročném výrobním procesu bude do roku 2030 využívána energie z obnovitelných zdrojů a při výpočtech na základě ambiciózních scénářů zlepšení udržitelnosti konvenční výroby masa,^{xiii} dochází hodnocení k závěru, že do roku 2030 by kultivované maso mohlo přispět k významnému snížení emisí skleníkových plynů, spotřeby modré vody a využití půdy.⁷² Ačkoli nejsou k dispozici srovnatelné údaje o využití půdy na kilogram výrobku, odhady záboru půdy v průběhu času naznačují výrazně nižší půdní stopu než u hovězího, vepřového nebo kuřecího masa, a to i při použití ambiciózního ex-ante referenčního scénáře pro evropské systémy produkce masa.⁷³

Tabulka 3 Čisté úspory plynoucí z toho, že spotřebitelé v EU27+UK nahradí maso dvakrát týdně

Typ výrobku	Bílkoviny (v mil. tun)	Skleníkové plyny (v mil. tun CO ₂ e)	Využití půdy (v mil. km ²)	Modrá voda (km ³)
Úspora za 2 bezmasé dny	2.2	107	0.36	3.9
Náhradní stopa pro stejný přísun bílkovin				
A – Luštěniny	2.2	17	0.16	1.4
B – Tofu	2.2	43	0.05	2.0
C – Sójový burger (Vegetarian Butcher)	2.2	9	0.04	2.1
D – Na bázi mykoproteinů (Quorn mince)	2.2	22	0.07	1.0
Kombinovaný scénář (A–35 %, B–35 %, C–15 %, D–15 %)	2.2	26	0.09	1.7
Průměrná čistá úspora díky 2 bezmasým dnům týdně		81	0.27	2.2
Průměrné čisté úspory v porovnání s celkovou masnou stopou EU+UKⁱ		30 %	30 %	23 %
kultivované maso ⁱⁱ	2.2	44	n/a	1.3

Poznámka: Neuvažuje potenciální zlepšení účinnosti do roku 2030. i Hovězí, vepřové a kuřecí maso.

ii Na základě využití obnovitelné energie při výrobě.

Zdroje: Tabulka 1 a Tabulka 2, vlastní výpočty.

2.5 Potenciál pro produkci rostlinných bílkovin na půdě uvolněné z omezení produkce hovězího masa

Ekologická stopa konvenčního masa a masných náhražek se může značně lišit. Je důležité zabránit přenášení zátěže a plně posoudit také různé dopady náhražek na životní prostředí. Výzkum však ukazuje, že emise skleníkových plynů a využití půdy jsou u většiny náhražek masa výrazně nižší než u masa. Kromě dopadů na životní prostředí navíc rostlinná strava zachraňuje životy milionů hospodářských zvířat.⁷⁴

Hovězí maso celkově vyniká mimořádně vysokými emisemi skleníkových plynů a spotřebou půdy a vody. Lze očekávat, že celosvětové snížení produkce hovězího masa bude mít významný přínos pro životní prostředí a vytvoří prostor pro produkci bílkovinných rostlin pro přímou lidskou spotřebu.⁷⁵ Část ušetřené půdy by mohla být využita ke zmírnění změny klimatu prostřednictvím sekvence uhlíku, k zajištění prostoru pro biologickou rozmanitost nebo k jiným environmentálním přínosům.

Předpokládáné 30% snížení produkce hovězího masa ve všech regionech by uvolnilo půdu, která se v současnosti stále využívá k pastvě a produkci plodin pro krmení dobytka. Charakteristiky systémů produkce hovězího masa se v jednotlivých regionech liší. Evropa a Severní Amerika produkují velké množství mléčného hovězího a telecího masa pro domácí spotřebu, zatímco Nový Zéland vyváží hovězí maso ze svého stáda dojnic. Evropské systémy produkce mléka vykazují relativně vyšší efektivitu než ostatní systémy produkce hovězího masa, protože jsou běžně spojeny s nízkým podílem pastvy na loukách a mají vysoký podíl koncentrátů v krmivu. Mléčný skot žije déle než skot masný, a proto je spojen s vyššími dopady v přepočtu na zvíře. Mléčný skot však během svého života produkuje dva výstupy, mléko a hovězí maso, což snižuje stopu a dopady přiřazené jednotlivým produktům. Ve velké části Jižní a Severní Ameriky, v Austrálii a na Novém Zélandu, jakož i v subsaharské Africe a v některých evropských zemích (Francie, Irsko) převládají systémy založené na pastvě nebo píce. Pastevní a pícní produkce může zahrnovat pouze hovězí dobytek nebo mít podobu smíšených chovatelských a zemědělských systémů.⁷⁶

V celosvětovém měřítku pochází přibližně 56 % celosvětové produkce hovězího masa z masného skotu, zatímco 44 % pochází ze stád dojnic, což představuje celkový objem bílkovin odhadovaný na 11,5 milionu tun. Při použití faktorů půdní stopy podle Poore a Nemecek (2018) zabírá produkce hovězího masa z obou stád v roce 2021 odhadem 11 milionů km² půdy.⁷⁷ Tuto stopu tvoří travní porosty a půda využívaná k produkci krmných plodin.⁷⁸

Pokud se podíváme na možnosti snížení produkce hovězího masa, je třeba vzít v úvahu, že krmné dávky mohou obsahovat produkty, které jsou vhodné i jako potrava pro lidi, že krmivo pro zvířata lze pěstovat na půdě vhodné pro produkci potravin pro lidi, a také vysoký koeficient konverze krmiva u skotu (viz oddíl 9).⁷⁹

Na druhou stranu je třeba při hodnocení potenciálu produkce alternativních bílkovin na uvolněné půdě vzít v úvahu, že převýkavci se mohou pást i na půdě, která by nebyla vhodná pro rostlinnou výrobu. To znamená, že snížení produkce a spotřeby hovězího masa by automaticky neuvolnilo úměrnou plochu půdy pro pěstování potravinářských plodin.⁸⁰ Navíc vzhledem k tomu, že dostatečné zásobování bílkovinami pro všechny je spíše otázkou spravedlivějšího rozdělení než nedostatku celkové dostupné produkce, jakmile se sníží poptávka po krmivech pro zvířata, bylo by možné uvažovat o ekologické obnově části půdy, která by se uvolnila z pastvy a pěstování krmiv pro zvířata. Taková obnova by vytvořila přirozené propady uhlíku a poskytla by zemědělcům nový zdroj příjmů prostřednictvím ekosystémových služeb.⁸¹

Z 11 milionů km² spojených s celosvětovou produkcí hovězího masa tvoří přibližně 78 % pastviny. Odhaduje se, že 48 % z těchto travnatých ploch by bylo nevhodných pro pěstování plodin, zatímco 52 %, tedy 41 % celkové plochy související s chovem hovězího dobytka, může být vhodných pro pěstování plodin. V kombinaci s půdou využívanou pro produkci krmných plodin pro skot (obiloviny, krmná řepa, olejninu atd.) by bylo odhadem 60 % uvolněné půdy vhodné pro produkci potravinářských plodin.⁸²

Snížení produkce hovězího masa v klíčových regionech o 30 % by znamenalo snížení dostupnosti bílkovin přibližně o 3,4 milionu tun. Zároveň by takové snížení oproti výchozímu stavu v roce 2021 uvolnilo odhadem 3,2 milionu km² půdy. Na základě výše uvedených odhadů by až 1,9 mil. km² půdy mohlo být potenciálně využito k produkci jiných potravinářských plodin (Tabulka 4).

Pěstování směsi bílkovinných plodin, jako jsou fazole, hrách, oves a sója, na uvolněné půdě by přineslo nejméně 52 milionů tun dalších rostlinných bílkovin pro lidskou spotřebu, přičemž se již nyní zohledňují ztráty v dodavatelském řetězci.⁸³ V porovnání se současnými dostupnými rostlinnými bílkovinami, kterých je k dispozici přibližně 346 milionů tun, by to představovalo nárůst o 15 %. Vzhledem k nárůstu světové populace na 8,5 miliardy do roku 2030 a průměrnému doporučenému množství 60 g bílkovin na osobu a den pro udržení zdraví by jen tento dodatečný objem bílkovin mohl uspokojit potřebu bílkovin více než 28 % světové populace. Při použití vyšší spotřeby srovnatelné se současným západoevropským příjmem 79 g bílkovin na osobu a den by se stále jednalo o dodatečných 21 % bílkovin. Pro srovnání, dodávka bílkovin z nahrazené produkce hovězího masa by v roce 2030 pokryla potřeby méně než 2 % světové populace.

Tabulka 4

Zlepšení dostupnosti bílkovin díky snížení produkce hovězího masa a zvýšení produkce rostlinných bílkovin

Původ hovězího masa	Celosvětová produkce (v mil. tun)	Obsah bílkovin (v mil. tun)	Půdní stopa (v mil. km²)
Hovězí dobytek	39.4	6.3	9.6
Mléčný skot	33.0	5.2	1.1
Hovězí maso celkem	72.4	11.5	10.7
Úspory díky 30% snížení spotřeby hovězího masaⁱ	21.7	3.4	3.2
Vhodné pro rostlinnou výrobu			1.9
Potenciální náhradní produkce na uvolněné půdě vhodné pro potravinářské plodiny / Čistý zisk bílkovin			
Plodinyⁱⁱ	Produkce na vhodné uvolněné půdě (v mil. tun)	Obsah bílkovin v produkci náhražek (v mil. tun)	Čistý přírůstek bílkovin (mil. tun)
Fazole obecná	799	18	15
Oves	303	39	36
Hrách	1,018	22	19
Sójové boby	369	140	137
Potenciální průměrný přírůstek bílkovin za rok			52
Potřeba potravinových bílkovin u světové populace v roce 2030 (60 g na osobu a den [doporučení WHO pro bílkoviny]) ⁱⁱⁱ			186
Podíl pokrytý náhradní rostlinnou výrobou			28 %

Poznámky: Hovězí maso s kostí. i Snížení půdní stopy je ovlivněno výběrem prioritních regionů, kde by mělo dojít k tomuto snížení. ii Na základě průměrné produktivity bobu 622 t/km², ovsa 236 t/km², hrachu 793 t/km², sóji 287 t/km² a s ohledem na odhadované 30% ztráty během sklizně, skladování, přepravy, zpracování a prodeje. iii Na základě průměrné potřeby 60 g bílkovin na dospělého člověka a den a 8,5 miliardy obyvatel v roce 2030.

Zdroje: 17; FAOSTAT (2023), "Crops and livestock products 2021"; Wageningen University and Research (WUR) (2022), "The world can be fed with only plant-based food", online: <https://www.wur.nl/en/newsarticle/the-world-can-be-fed-with-only-plant-based-food.htm>, zobrazeno v červnu 2023; vlastní výpočty.

3

Dopady snížení prodeje masa předními společnostmi

Významní aktéři na světovém trhu s masem – jatka, maloobchodníci a podniky stravovacích služeb – mají značný podíl na prodeji masa a s ním spojených ziscích. To jim ukládá odpovědnost za související emise skleníkových plynů a stopu na půdě a vodě a povinnost přispět k nezbytnému snížení produkce a spotřeby masa. V této kapitole jsou analyzovány skupiny předních producentů masa, maloobchodníků a potravinářských společností, pokud jde o jejich úlohu v dodavatelském řetězci masa a související dopady na životní prostředí.

3.1 Největší světoví výrobci masa

Na poměrně malý počet společností připadá značný podíl celosvětové roční produkce hovězího, vepřového a kuřecího masa, zejména na průmyslových a rozvíjejících se trzích. Například v roce 2021 kontrolovaly čtyři největší americké masokombináty (Cargill, Tyson, JBS a National Beef Packing [nyní součást brazilské společnosti Marfrig]) 55 % až 85 % trhu s hovězím, vepřovým a kuřecím masem v zemi.⁸⁴ Zbytek trhu je roztržštěn mezi mnoho středních a malých společností, které porázejí zvířata a dodávají maso do maloobchodu a stravovacích služeb. Stejně jako jiné komoditní trhy je i trh s masem nestabilní a reaguje na různé vlivy, což vede k přesunům mezi předními hráči. V posledních letech změnila celosvětová pandemie COVID-19 poptávku po masu a prodejní kanály. Na rozsáhlém čínském trhu spotřebitelů a výrobců došlo v důsledku zotavení z africké prasečí chřipky v poslední době k rychlému nárůstu porážek prasat předními čínskými společnostmi.

Na základě dostupných údajů za rok 2021 byl sestaven seznam 20 největších světových producentů masa na základě odhadů jejich produkce hovězího, kuřecího nebo vepřového masa (Tabulka 5). Vzhledem k tomu, že společnosti ne vždy zveřejňují objemy výroby, existují určité nejistoty v důsledku použití různých zdrojů. Použitím příslušné intenzity emisí na objem, jak je uvedena v systému GLEAM 3.0, lze odhadnout roční emise společnosti spojené s její produkcí masa. Porážka hovězího masa je rozdělena podle regionů a průměrného rozdělení mezi stáda hovězího a mléčného skotu, aby se zohlednily větší geografické rozdíly v emisích. Kromě toho se odhaduje půdní a celková vodní stopa spojená s těmito objemy masa, přičemž se použijí regionální faktory, pokud jsou k dispozici.

Těchto 20 společností se na celosvětovém objemu porážek skotu, kuřat a prasat podílí přibližně 15 %. Snížení produkce hovězího, vepřového a kuřecího masa těmito zpracovateli o 30 % a nahrazení alternativními produkty by mohlo výrazně snížit emise skleníkových plynů a spotřebu půdy a vody. Úspory se odhadují na více než 150 milionů tun emisí CO₂e, což představuje téměř roční emise skleníkových plynů Nizozemska. Kromě toho by se uvolnilo přibližně 1 milion km² půdy, což je plocha podobná rozloze Bolívie. Celkový objem modré vody spojený s takovou změnou se odhaduje na 3,6 km³, tedy ekvivalent 1,4 milionu plaveckých bazénů.

Tabulka 5

Emise skleníkových plynů, půdní a vodní stopa nejvýznamnějších výrobců masa a úspory při 30% snížení spotřeby masa (2021)

Společnost / odhady	Země sídla	milionů poražených hlav			Bílkoviny (1 000 tun)	Emise skleníkových plynů (v mil. tun CO ₂ e)	Půda (1 000 km ²)	Modrá voda Hovězí (km ³)
		Hovězí maso	Kuře	Prasata				
JBS	BR	21	3,791	39		214	1,203	5.1
Minerva	BR	8	-	-		104	357	0.9
Marfrig ⁱ	BR	9	-	-		83	466	1.2
Tyson	US	6	2,029	21		53	483	2.8
Cargill	US	8	625	-		48	550	1.4
WH Group ⁱⁱ	CN	-	184	51		26	52	1.9
BRF	BR	-	1,720	10		17	44	0.7
CP Foods	TH	-	685	16		14	23	0.9
Wens Foodstuff Group	CN	-	1,101	13		13	25	0.8
Danish Crown	DK	1	-	19		11	35	0.5
Vion Food Group	NL	1	-	15		11	33	0.5
Groupe Bigard	FR	1	-	6		9	37	0.3
Tönnies	DE	0	-	16		9	24	0.4
NH Foods	JP	1	188	3		8	34	0.3
New Hope Group	CN	-	375	10		7	14	0.5
Wellhope AgriTech	CN	-	625	-		3	7	0.2
ABP	IE	1	-	-		2	11	0.1
Muyuan	CN	-	-	3		2	3	0.1
Coren Group	ES	0	51	2		1	4	0.1
Yurun Food Group	CN	-	-	2		1	2	0.1
Celkem		58	11,373	224	7,911	636	3,406	18.7
Podíl na celosvětové produkci / stopě		17 %	15 %	16 %		17 %	26 %	17 %
Úspora díky 30% snížení spotřeby masa		17	3,412	67	2,373	191	1,021	5.6
Náhradní stopa pro stejný přísun bílkovin								
A – Fermentace ⁱⁱⁱ					2,373	45	53	2.8
B – na bázi mykoproteinů (Quorn mince)					2,373	24	78	1.1
Kombinovaný scénář (A–50 %, B–50 %)					2,373	34	65	2.0
Čisté úspory při stejné nabídce bílkovin								
Průměrné čisté úspory z nahrazení 30 % prodeje masa alternativami						157	956	3.6
Průměrné čisté úspory v poměru k celkové masné stopě podniků (%)						25 %	28 %	19 %
Úspory jako % celosvětové živočišné stopy 2021^{iv}						4.2 %	7.2 %	3.3 %

Poznámka: Neuvažuje potenciální zlepšení účinnosti do roku 2030. Objem masa v maloobchodní hmotnosti. i Včetně National Beef (USA).

ii Včetně společnosti Smithfield. iii Impossible Burger / Sausage / Nugget. iv Hovězí, vepřové a kuřecí maso.

Zdroj: FAO (2023), "GLEAM v3.0 dashboard", prohlíženo v květnu 2023; firemní publikace a články v médiích; vlastní výpočty.

3.2 Vybraní maloobchodníci a potravinářské společnosti

V rámci tohoto výzkumu jsou posuzovány operace čtyř předních maloobchodních prodejců potravin s mezinárodní působností: Carrefour (Francie), Lidl (Schwarz Group, Německo), Ahold Delhaize (Nizozemsko), Tesco (Spojené království). Dále je do analýzy zahrnuta společnost CP All (Thajsko) s aktivitami v jihovýchodní Asii a mezinárodně působící společnost Sodexo (Francie), která poskytuje stravovací služby.

Skutečný prodej masa subjekty v prodejních kanálech potravin je málo transparentní. Aby bylo možné analyzovat jejich úlohu a dopad přechodu na jiné než masné zdroje bílkovin, bylo nutné odhadnout objemy v jednotlivých podnicích. Důležitým faktorem je, že podíl stravovacích služeb na prodeji masa bývá vyšší než podíl tohoto odvětví na celkovém prodeji potravin, protože spotřebitelé mají tendenci konzumovat více masa mimo domov.⁸⁵ Proto bylo na statistické údaje o roční spotřebě masa v jednotlivých zemích působení jednotlivých společností použito průměrné rozdělení 50/50 mezi maloobchod a stravovací služby jako dva hlavní kanály prodeje potravin. V dalším kroku byl na tuto hodnotu aplikován (odhadovaný) tržní podíl vybraných společností v zemích jejich působení, aby se získal přibližný objem masa prodaného jednotlivými společnostmi.

Tabulka 6 Dopad snížení prodeje hovězího, vepřového a kuřecího masa o 50 % u předních maloobchodních a stravovacích společností

Působení společnosti	2021 prodej (odhadem 1 000 tun)			Bílkoviny (1 000 tun)	Skleníkové plyny (v mil. tun CO ₂ e)	Využití půdy (1 000 km ²)	Modrá voda (km ³)
	Hovězí maso	Vepřové maso	Kuře				
Celková plocha							
Carrefour (FR)	551	444	777	354	38.6	134	0.64
Lidl ⁱ (DE)	280	751	538	313	13.8	47	0.56
Ahold Delhaize (NL)	339	353	513	241	12.0	25	0.57
Tesco (Velká Británie)	137	203	267	121	5.5	21	0.20
CP All (TH)	27	161	241	84	7.2	13	0.22
Sodexo ⁱⁱ (FR)	40	71	75	38	2.4	13	0.08
Celková plocha	1,374	1,984	2,411	1,149	79.4	251	2.28
Úspory díky 50% snížení spotřeby masa	687	992	1,205	574	39.7	126	1.14
Náhradní stopa pro stejný přísun bílkovin							
A – Luštěniny				574	4.6	42	0.38
B – Tofu				574	11.3	13	0.53
C – na bázi fermentace ⁱⁱⁱ				574	10.7	13	0.72
D – na bázi mykoproteinů (Quorn mince)				574	5.7	19	0.26
Kombinovaný scénář (A–35 %, B–35 %; C–15 %, D–15 %)				574	8.1	24	0.47
Čisté úspory při stejné nabídce bílkovin							
Průměrná čistá úspora při nahrazení 50 % prodeje masa alternativami					31.6	102	0.67
Průměrné čisté úspory v poměru k celkové masné stopě podniků (%)					40 %	41 %	30 %

Poznámka: Neuvažuje potenciální zlepšení účinnosti do roku 2030. Objem masa v maloobchodní hmotnosti. i Pro 6 % prodejen Lidl v Evropě byly z důvodu nedostatku informací o podílu na trhu použity odhady založené na evropských průměrech. ii Předpokládalo se, že zveřejněný objem syrového hovězího masa společnosti Sodexo představuje 80 % jejího celkového využití hovězího masa. U vepřového a kuřecího masa bylo pro odhad objemu vepřového a kuřecího masa použito celosvětové průměrné rozdělení mezi tři druhy masa.

iii Impossible Burger / Sausage / Nugget.

Zdroje: Zahraniční zemědělská služba USDA; Sodexo (2022), CDP Forests 2022; firemní publikace a publikace o průzkumu trhu; vlastní výpočty.

Odhadovaný počet kusů hospodářských zvířat poražených za účelem zásobování těchto společností odpovídá přibližně 3 % celosvětové porážky skotu, prasat a kuřat v roce 2021. Výsledný odhadovaný objem masa ve výši 5,8 milionu tun poskytl celkem 1,1 milionu tun bílkovin. Bylo spojeno s téměř 80 miliony tun emisí CO₂e, 251 000 km² využití půdy a 2 km³ spotřeby modré vody (Tabulka 6).

Na základě různých scénářů nahrazení by bylo možné ušetřit více než 30 milionů tun emisí skleníkových plynů, tj. 40 % odhadovaných emisí spojených s prodejem hovězího, vepřového a kuřecího masa těchto společností, a to nahrazením poloviny emisí alternativními bílkovinnými produkty. Úspory by se zhruba rovnaly ročním emisím skleníkových plynů v Norsku. Kromě toho by se uvolnilo nejméně 100 000 km² (41 %) půdy, což je plocha srovnatelná s povrchem Islandu, a také 0,7 km³ (30 %) modré vody, tedy obsah 270 000 bazénů.

3.3 Prodej hovězího masa společností McDonald's

McDonald's je přední světový řetězec rychlého občerstvení se 40 031 restauracemi ve více než 100 zemích.⁸⁶ Ve zprávách pro Carbon Disclosure Project (CDP) společnost uvedla celkový objem 818 871 tun hovězího masa prodaného v jejích restauracích.⁸⁷ Tento objem znamená, že samotný řetězec restaurací je zodpovědný za přibližně 1,5 % celosvětové roční produkce hovězího masa.

Společnost McDonald's ve své zprávě o CDP uvádí, že celosvětově odebírá hovězí maso přibližně ze 40 zemí a že 16,3 % hovězího masa pochází z Brazílie, Argentiny, Austrálie a Paraguaye. Neuvádí však žádný objemový rozpis původu.⁸⁸ Související emise skleníkových plynů lze odhadnout pomocí počtu prodejen v jednotlivých zemích jako náhradního ukazatele pro poměrné rozdělení celkového objemu hovězího masa, následně seskupit země podle regionů FAO a předpokládat, že společnost McDonald's získává hovězí maso regionálně. Alternativně lze na objem prodeje společnosti McDonald's použít vážený globální průměr emisí skleníkových plynů souvisejících s hovězím masem, což vede k vyššímu odhadu emisí. Pro zohlednění nejistot v obou přístupech byl použit průměr mezi oběma výsledky, což vede k přibližně 33 milionům tun emisí skleníkových plynů.

Za těchto předpokladů by nahrazení 50 % prodeje hovězího masa srovnatelným objemem bílkovin ze směsi alternativních produktů vedlo k výrazným úsporám emisí skleníkových plynů o více než 15 milionů tun, což odpovídá ročním emisím Slovinska (Tabulka 7). Kromě toho by se uvolnilo 84 000 km² půdy, což se rovná rozloze Rakouska, a také 0,2 km³ modré vody, tedy obsah více než 80 000 bazénů.

Společnost McDonald's vykazala v roce 2021 celkem 57,4 milionu tun hrubých emisí CO₂e pro oblasti působnosti 1, 2 a 3. Z tohoto celkového množství připadá největší podíl na emise z oblasti působnosti 3 spojené s jejím dodavatelským řetězcem, a to 56,8 milionu tun (99 %).⁸⁹ Vzhledem k vysokým emisím na jednotku hovězího masa může být 33 milionů tun emisí CO₂e spojených s prodejem jejích hamburgerů konzervativním odhadem. Je však třeba vzít v úvahu, že vedle hovězího masa společnost prodává velké a rostoucí, zatím neznámé objemy kuřecího masa v nugetách a v sendvičích a salátech, stejně jako vepřového masa, mléka a vajec.⁹⁰

Společnost	Prodej hovězího masa 2021 (odhad, 1 000 tun)	Bílkoviny (1 000 tun)	Skleníkové plyny (v mil. tun CO ₂ e)	Využití půdy (1 000 km ²)	Modrá voda (km ³)
Celková stopa					
Působnost v 39 563 prodejnáchⁱ	819	173	33.1	172	0.53
Úspory díky 50% snížení spotřeby hovězího masa	409	87	16.6	86	0.27
Náhradní stopa pro stejný přísun bílkovin					
A – Na bázi fermentace (Impossible Burger)		87	1.8	1.9	0.06
B – Na bázi mykoproteinů (Quorn burger)		87	0.9	2.8	0.04
C – Sójový burger (Vegetarian Butcher)		87	0.3	1.7	0.08
Kombinovaný scénář (stejně podíly A, B, C)			1.0	2.1	0.06
Čisté úspory při stejné nabídce bílkovin					
Průměrné čisté úspory z nahrazení 50 % prodeje hovězího masa alternativami			15.6	84	0.21
Průměrné čisté úspory v poměru k celkové hovězí stopě podniků (%)			47 %	48 %	39 %

Poznámka: Bez ohledu na potenciální zlepšení účinnosti do roku 2030; objem hovězího masa v maloobchodní hmotnosti; i bez 468 indických obchodů, kde se hovězí maso neprodává.

Zdroje: 17; 18; McDonald's 92021), Systemwide Restaurants; CDP (2022) McDonald's Forests Report; vlastní výpočty.

V roce 2021 společnost McDonald's oznámila svůj cíl dosáhnout do roku 2050 nulových čistých emisí. Již v roce 2018 se společnost zavázala k absolutnímu snížení emisí skleníkových plynů souvisejících s jejími restauracemi a kanceláři o 36 % do konce roku 2030 oproti výchozímu roku 2015.⁹¹ Mezitím pro její potravinový dodavatelský řetězec, kde je hlavním zdrojem emisí hovězí maso, je cílem 31% snížení intenzity emisí na metrickou tunu výrobku, což tedy nezaručuje výrazné absolutní snížení těchto emisí v rozsahu 3. Ve skutečnosti mluvčí společnosti uvedl, že „cíl umožní společnosti McDonald's růst jako podniku, aniž by rostly její emise“.⁹² Roční objemy hovězího masa v celosvětovém prodeji uváděné v CDP společnosti se mezi lety 2017 a 2022 skutečně zvýšily o 10 %, ^{xiv, 93} což zpochybňuje dosažení podstatného cíle snížení emisí. Jak ukazují výše uvedené odhady, smysluplných výsledků by bylo možné dosáhnout v krátkodobém horizontu zavedením absolutního snížení objemu prodáváného masa a jeho nahrazením ekvivalentními bílkovinnými produkty.

xiv Pouze v roce 2021 došlo k malému poklesu, který pravděpodobně souvisel s COVID-19, a poté se v roce 2022 opět zvýšil.

1. IPCC (2022, 4. dubna), "Důkazy jsou jasné: nastal čas jednat. Do roku 2030 můžeme snížit emise na polovinu", tisková zpráva, online: <https://www.ipcc.ch/2022/04/04/ipcc-ar6-wgiii-pressrelease/>, zobrazeno v září 2023.
2. Steel, D., C.T. DesRoches a K. Mintz-Woo (2022, 6. října), "Climate change and the threat to civilization", PNAS, Vol. 119(42); Bendix, A. a M. McFall-Johnsen (2022, 28. února), "Unlivable cities, refugees, extinct animals: Zpráva OSN o klimatu varuje před drastickými změnami v nadcházejících desetiletích", Business Insider, online: <https://www.businessinsider.com/climate-change-alter-human-life-un-ipcc-report-2022-2?international=true&r=US&IR=T>, zobrazeno v září 2023; Dosio, A., L. Mentaschi, E.M. Fischer a K. Weyser (2018, April 25), "Extreme heat waves under 1.5 °C and 2 °C global warming", Environmental Research Letters, Vol. 13(5).
3. Clark, M.A., N.G.G. Domingo, K. Colgan a další (2020, 6. listopadu), "Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets", Science, Vol 370 (6517): 705-708.
4. FAOSTAT (2023), "Crops and livestock products", online: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, zobrazeno v září 2023.
5. FAOSTAT (2023), "Food balances (2010)", online: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>, zobrazeno v září 2023.
6. Tostado, L. (2021, 7. září), "Meat consumption: everyday food and luxury good", Heinrich Böll Stiftung, online: <https://eu.boell.org/en/2021/09/07/consumption-everyday-food-and-luxury-good>, zobrazeno v září 2023.
7. Wageningen University and Research (WUR) (2022, 21. července), "The world can be fed with only plant-based food", online: <https://www.wur.nl/en/newsarticle/the-world-can-be-fed-with-only-plant-based-food.htm>, zobrazeno v září 2023.
8. Swartz, E. (2021, březen), Anticipatory Life Cycle Assessment and Techno-economic Assessment of Commercial Cultivated Meat Production - A Summary of Recommended Stakeholder Actions, The Good Food Institute, s. 13.
9. Heusala, H., T. Sinkko, N. Sözer, E. Hytönen, L. Mogensen a M. Trydeman Knudsen (2020, 1. ledna), "Carbon footprint and land use of oat and faba bean protein concentrates using a life cycle assessment approach", Journal of Cleaner Production, Vol. 242:118376.
10. Rippin, H.L., J.E. Cade, L. Berrang-Ford a další (2021, 23. listopadu), "Variations in greenhouse gas emissions of individual diets: Vydáno v roce 2013: "Associations between the greenhouse gas emissions and nutrient intake in the United Kingdom", PLOS One.
11. Heusala, H., T. Sinkko, N. Sözer, E. Hytönen, L. Mogensen a M. Trydeman Knudsen (2020, 1. ledna), "Carbon footprint and land use of oat and faba bean protein concentrates using a life cycle assessment approach", Journal of Cleaner Production, Vol. 242:118376.
12. OECD-FAO (2022), "Agricultural Outlook 2022-2031: Meat" (Zemědělský výhled 2022-2031: Maso), online: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ab129327-en/index.html?itemId=/content/component/ab129327-en>, zobrazeno v září 2023.
13. OECD/FAO (2023), OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032, Paříž, Francie: OECD Publishing, s. 188.
14. Pieper, M., A. Michalke a T. Gaugler (2020, 15. prosince), "Calculation of external climate costs for food highlights inadequate pricing of animal products", Nature Communications, 6117.
15. Searchinger, T., R. Waite, C. Hanson a J. Ranganathan (2019, červenec), Creating a Sustainable Food Future, World Resources Report, Washington DC, Spojené státy: World Resources Institute, s. 76.
16. Cusack, D.F., C.E. Kazanski, A. Hedgpeth a další (2021, 3. března), "Reducing climate impacts of beef production: A synthesis of life cycle assessments across management systems and global regions", Global Change Biology, Vol. 27(9): 1721-1736.

17. Blaustein-Rejto, D. a C. Gambino (2023, 20. března), "Livestock Don't Contribute 14.5% of Global Greenhouse Gas Emissions", Breakthrough Institute, online: <https://thebreakthrough.org/issues/food-agriculture-environment/livestock-dont-contribute-14-5-of-globalgreenhouse-gas-emissions>, zobrazeno v září 2023; FAO (2023), "GLEAM v3.0 dashboard", zobrazeno v září 2023; Xu, X., P. Sharma, S. Shu, T.-S. Lin et al. (2021) "Global greenhouse gas emissions from animal-based foods are twice than those of plant-based foods", *Nature Food*, 2: 724-732.
18. Benton, T.G., C. Bieg, H. Harwatt, R. Pudasaini a L. Wellesley (2021, únor), *Food System Impacts on Biodiversity Loss*, Londýn, Velká Británie: Chatham House, s. 8.
19. Levin, S. (2017), "How eating beans instead of beef will save you and the planet", *EcoWatch*, online: <https://www.ecowatch.com/diet-climate-change-2435942459.html>, zobrazeno v dubnu 2023.
20. Poore, J. a T. Nemecek (2018), "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers," *Science*, Vol. 360: 987-992.
21. Mekonnen, M.M. a A.Y. Hoekstra (2012, 24. ledna), "A global assessment of water footprint of farm animal products", *Ecosystems*, Vol. 15(40): 401-415.
22. Mekonnen, M.M. a A.Y. Hoekstra (2012, 24. ledna), "A global assessment of water footprint of farm animal products", *Ecosystems*, Vol. 15(40): 401-415.
23. Fresán, U., D.L. Marrin, J. Sabaté (2019, duben), "Water footprint of meat analogs: Water, Vol. 11(728): Selected indicators according to life cycle assessment (Vybrané ukazatele podle hodnocení životního cyklu).
24. Sinke, P., E. Swartz, H. Sanctorem, C. Van der Giesen a I. Odegard (2023, leden), "Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 28: 234-254.
25. Clark, M.A., N.G.G. Domingo, K. Colgan a další (2020, 6. listopadu), "Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets", *Science*, Vol 370 (6517): 705-708.
26. Například: Světové ekonomické fórum (2019), *Meat: The Future Series - Alternative Proteins*, Bílá kniha, s. 10-15; Collett, K., B. O'Callaghan, M. Mason, C. Godfray a C. Hepburn (2021, květen), *The Climate Impact of Alternative Proteins, Final 25% Series Paper*, Oxford, Spojené království: Oxford Smith School of Enterprise and the Environment; Frezal, C., C. Nenert a H. Gay (2022, září), *Meat Protein Alternatives - Opportunities and Challenges for Food Systems' Transformation*, OECD Food, Agriculture and Fisheries Paper No. 182.
27. Mazac, R., J. Meinilä, L. Korkalo et al. (2022, duben), "Incorporation of novel foods in European diets can reduce global warming potential, water use and land use by over 80%", *Nature Food*, 3: 286-293.
28. Lóránt, A. a B. Allen (2019), *Net-zero Agriculture in 2050: Jak se tam dostat?*, Brusel, Belgie: Institut pro evropskou politiku životního prostředí.
29. FAO (2022, 9. května), "Alternative proteins top the bill for the latest FAO-International Sustainable Bioeconomy Working Group webinar", online: <https://www.fao.org/in-action/sustainable-and-circular-bioeconomy/resources/news/details/en/c/1507553/>, zhlédnuto v září 2023.
30. Escobar, M.I.R, E. Cadena, T.T. Nhu, M. Cooreman-Algoed, S. de Smet a J. Dewulf (2021, listopad), "Analysis of the cultured meat production system in function of its environmental footprint: Současný stav, nedostatky a doporučení", *Foods*, Vol. 10(2941).
31. Southey, F. (2023, 16. února), "Dissecting cultivated meat regulation part 2: What's working in the US and Singapore, and what's not?", *Food Navigator*, online: <https://www.foodnavigator.com/Article/2023/02/16/dissecting-cultivated-meat-regulation-part-2-what-s-working-in-the-us-and-singapore-and-what-s-not>, zobrazeno v září 2023.
32. Wiener-Bronner, D. (2023, 21. června), "Laboratorně kultivované maso má povolení k prodeji ve Spojených státech", *CNN Business*, online: <https://edition.cnn.com/2023/06/21/business/cultivated-meat-us-approval/index.html>, zobrazeno v červnu 2023.

33. Good Food Institute (2023, duben), Cultivated Meat and Seafood - 2022 State of the Industry Report, s. 28.
34. Frezal, C., C. Nenert a H. Gay (2022, září), Meat Protein Alternatives - Opportunities and Challenges for Food Systems' Transformation, OECD Food, Agriculture and Fisheries Paper No. 182, s. 3.
35. Southey, F. (2022, 27. června), "Kerry o tom, co zákazníci potřebují od lant-based 3.0: "Spotřebitel už není ochoten dělat kompromisy", Food Navigator Europe, online: <https://www.foodnavigator.com/Article/2022/06/27/kerry-on-what-shoppers-need-from-plant-based-3.0-the-consumer-is-no-longer-willing-to-compromise>, zobrazeno v září 2023.
36. Szejda, K., T. Urbanovich a M. Wilks (2020, únor), Accelerating Consumer Adoption of Plant-Based Meat, Washington DC, Spojené státy: The Good Food Institute; FAO (2022, 9. května), "Alternative proteins top the bill for the latest FAO-International Sustainable Bioeconomy Working Group webinar", online: <https://www.fao.org/in-action/sustainable-and-circular-bioeconomy/resources/news/details/en/c/1507553/>, zhlédnuto v září 2023.
37. Kozloski, M., V. Chau, K. Hill a další (2022, listopad), What Gets Measured Gets Financed, Rockefeller Foundation and BCG, s. 28.
38. Sinke, P., E. Swartz, H. Sanctorum, C. Van der Giesen a I. Odegard (2023, leden), "Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030", The International Journal of Life Cycle Assessment.
39. Frezal, C., C. Nenert a H. Gay (2022, září), Meat Protein Alternatives - Opportunities and Challenges for Food Systems' Transformation, OECD Food, Agriculture and Fisheries Paper No. 182, s. 3.
40. Santo, R.E., B. F. Kim, S. E. Goldman a další (2020, 31. srpna), "Considering plant-based meat substitutes and cellbased meats: A public health and food systems perspective", Frontiers in Sustainable Food Systems, Vol. 4: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00134>.
41. Poore, J. (2022, 7. listopadu), "Jak snížit prudce rostoucí poptávku po mase? Zkuste hybridní hamburger", The Guardian, online: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2022/nov/07/soaring-demand-meat-hybrid-burgerblending-benefits>, zobrazeno v září 2023.
42. Ignaszewski, E. a B. Pierce (2023), "U.S. retail market insights for the plant-based industry", Good Food Institute, online: <https://gfi.org/marketresearch/>, zobrazeno v září 2023.
43. Bouma, K. (2022, 19. prosince), "De flexitariër-paradox: meer vleesminderaars, nauwelijks minder vleesconsumptie", de Volkskrant, online: <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/de-flexitariër-paradoxmeer-vleesminderaars-nauwelijks-minder-vleesconsumptie~b60308aa3/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>, zobrazeno v září 2023.
44. Evropská komise (2021, 9. prosince), "EU agricultural market outlook 2021-31: consumer behaviour to influence meat and dairy markets", online: https://agriculture.ec.europa.eu/news/eu-agricultural-outlook-2021-31-consumerbehaviour-influence-meat-and-dairy-markets-2021-12-09_en, zobrazeno v září 2023.
45. Jennings, L. (2023, May 2), "Shake Shack rolls out veggie burger that involves actual vegetables", Restaurant Business, online: <https://www.restaurantbusinessonline.com/food/shake-shack-rolls-out-veggie-burger-involve-sactual-vegetables?>, zobrazeno v září 2023.
46. Geijer, T. (2022, 28. září), "The path to net zero for the meat and dairy industries is far from clear cut", ING Bank, online: <https://think.ing.com/articles/the-road-to-net-zero-for-the-meat-and-dairy-industry/#a6>, zobrazeno v červnu 2023.
47. Harvey, F. (2023, 18. ledna), "Greenwashing nebo nutnost čisté nuly? Climate scientists on carbon offsetting", The Guardian, online: <https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/18/greenwashing-or-net-zero-necessityclimate-scientists-on-carbon-offsetting-aoe>, zobrazeno v červnu 2023; Sharma, S. a B. Lilliston (2021, 4. října), "From net zero to greenwash - Global meat and dairy companies", Institute for Agriculture and Trade Policy (IATP), online: <https://www.iatp.org/net-zero-greenwash-global-meat-and-dairycompanies>, zobrazeno v září 2023.
48. Fassler, J. (2023, 3. května), "Inside big beef's climate messaging machine: confuse, defend and downplay", The Guardian, online: <https://amp.theguardian.com/environment/2023/may/03/beef-industry-public-relations-messaging-machine>, zobrazeno v září 2023.

49. BBB National Programs (2023, 20. června), "National Advertising Review Board recommends JBS discontinue 'net zero' emissions by 2040 claims", online: <https://bbbprograms.org/media-center/dd/narb-jbs-net-zero-emissions>, zobrazeno v červnu 2023.
50. Waite, R. a J. Zions (2022, 7. března), "7 opportunities to reduce emissions from beef production", World Resources Institute, online: <https://www.wri.org/insights/opportunities-reduce-emissions-beef-production>, zobrazeno v červnu 2023; Sinke, P., E. Swartz, H. Sanctorem, C. van der Giesen a I. Odegard (2023), "Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 28, 234-254.
51. Rosa, L. (2022, červen), "Adapting agriculture to climate change via sustainable irrigation: biophysical potentials and feedbacks", *Environmental Research Letters*, 17: 063008.
52. IPCC (2021, srpen), "Sixth assessment report", online: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>, zobrazeno v září 2023.
53. Parlasca, M.C. a M. Qaim (2022, říjen), "Meat consumption and sustainability", *Annual Review of Resource Economics*, Vol. 14: 17-41.
54. Lie-Piang, A., N. Braconi, R. M. Boom a A. van der Padt (2021, 10. dubna), "Less refined ingredients have lower environmental impact - A life cycle assessment of protein-rich ingredients from oil- and starch-bearing crops", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 292: 126046.
55. Sinke, P., E. Swartz, H. Sanctorem, C. van der Giesen a I. Odegard (2023), "Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 28, 234-254.
56. Broom, D.M. (2019, červen), "Land and water usage in beef production systems", *Animals*, Vol. 9(6): 286.
57. Poore, J. a T. Nemecek (2018), "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers," *Science*, Vol. 360: 987-992.
58. Sinke, P., E. Swartz, H. Sanctorem, C. van der Giesen a I. Odegard (2023, leden), "Ex-ante life cycle assessment of commercial scale cultivated meat production in 2030", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 28: 234-254.
59. FAOSTAT (2023), "Crops and livestock products", online: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, zobrazeno v září 2023.
60. UNEP (2022), *The Closing Window - Emissions Gap Report 2022*, s. 6.
61. Hudson Reed (n.d.), "The Facts About New York's Water Usage" (Fakta o spotřebě vody v New Yorku), online: <https://usa.hudsonreed.com/info/blog/the-truth-about-new-yorks-water-usage/>, zobrazeno v červnu 2023.
62. Willett, W., J. Rockström a další (2019), *Food Planet Health - Healthy Diets from Sustainable Food Systems* (Potraviny pro zdraví - zdravá strava z udržitelných potravinových systémů), EAT Lancet Commission.
63. Parlasca, M.C. a M. Qaim (2022, říjen), "Meat consumption and sustainability", *Annual Review of Resource Economics*, Vol. 14: 17-41.
64. Friedrich, J., M. Ge, A. Pickens a L. Vigna (2023, 2. března), "Tento interaktivní graf ukazuje změny v deseti největších světových emitentech", World Resources Institute, online: <https://www.wri.org/insights/interactive-chartshows-changes-worlds-top-10-emitters>, zobrazeno v červnu 2023.
65. UNFPA (2022, 12. července), "Na cestě k odolné budoucnosti pro všechny: Dosažení Agendy 2030 v kontextu zpomalení populačního růstu", online: <https://china.unfpa.org/en/news/22071201#:~:text=The%20latest%20projections%20by%20the,at%20that%20level%20until%202100>, viewed in September 2030; OECD-FAO (2021), *Zemědělský výhled 2021-2030 - Kapitola 6: Maso*.
66. Ismail, B.P., L. Senaratne-Lenagala, A. Stube a A. Brackenridge (2020, říjen), "Protein demand: Přehled rostlinných a živočišných bílkovin používaných při vývoji a výrobě alternativních bílkovinných produktů", *Animal Frontiers*, Vol. 10(4).

67. WHO (2018, listopad), Zdravá strava vyráběná udržitelným způsobem, s. 5.
68. Poore, J. a T. Nemecek (2018), "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers - Supplementary materials", Science, Vol. 360, s. 15.
69. Lie-Piang, A., N. Braconi, R. M. Boom a A. van der Padt (2021, 10. dubna), "Less refined ingredients have lower environmental impact - A life cycle assessment of protein-rich ingredients from oil- and starch-bearing crops", Journal of Cleaner Production, Vol. 292: 126046.
70. FAOSTAT (2023), "Food balance sheets", online: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>, zobrazeno v září 2023.
71. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (2021), "Klimaatverandering en energietransitie", online: <https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2021/22/klimaatverandering-en-energietransitie>, zobrazeno v červnu 2023.
72. Sinke, P., E. Swartz, H. Sanctorem, C. van der Giesen a I. Odegard (2023), "Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030", The International Journal of Life Cycle Assessment, 28, 234-254.
73. Sinke, P., E. Swartz, H. Sanctorem, C. van der Giesen a I. Odegard (2023), "Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030", The International Journal of Life Cycle Assessment, 28, 234-254.
74. Scherer, L., O. Rueda a S. Smetana (2023), "Environmental impacts of meat and meat replacements", in: Meiselman, H.L. a J.M. Lorenzo (eds.), Meat and Meat Replacements: An interdisciplinary Assessment of Current Status and Future Directions, Woodhead Publishing: 365-397.
75. Pieper, M., A. Michalke a T. Gaugler (2020, 15. prosince), "Calculation of external climate costs for food highlights inadequate pricing of animal products", Nature Communications, 6117.
76. Greenwood, P.L. (2021), "Review: Přehled produkce hovězího masa na pastvinách a ve výkrmnách v celosvětovém měřítku, protože poptávka po hovězím mase a potřeba udržitelných postupů se zvyšují", Animal, Vol. 15(100295).
77. Poore, J. a T. Nemecek (2018), "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers," Science, Vol. 360: 987-992.
78. Mottet, A., C. de Haan, A. Falcucci, G. Tempio, C. Opio a P. Gerber (2017, září), "Livestock: Na našich talířích, nebo na našem stole? A new analysis of the feed/food debate", Global Food Security, Vol. 14: 1-8.
79. Mottet, A., C. de Haan, A. Falcucci, G. Tempio, C. Opio a P. Gerber (2017, září), "Livestock: Na našich talířích, nebo na našem stole? A new analysis of the feed/food debate", Global Food Security, Vol. 14: 1-8.
80. Santo, R.E., B. F. Kim, S. E. Goldman a další (2020, 31. srpna), "Considering plant-based meat substitutes and cellbased meats: A public health and food systems perspective", Frontiers in Sustainable Food Systems, Vol. 4: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00134>.
81. Poore, J. a T. Nemecek (2018), "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers," Science, Vol. 360: 987-992.
82. Mottet, A., C. de Haan, A. Falcucci, G. Tempio, C. Opio a P. Gerber (2017, září), "Livestock: Na našich talířích, nebo na našem stole? A new analysis of the feed/food debate", Global Food Security, Vol. 14: 1-8.
83. Wageningen University and Research (WUR) (2022), "The world can be fed with only plant-based food", online: <https://www.wur.nl/en/newsarticle/the-world-can-be-fed-with-only-plant-based-food.htm>, zobrazeno v červnu 2023.
84. Douglas, L. (2022, 3. ledna), "Biden unveils plan to boost competition in U.S. meat industry", Reuters, online: <https://www.reuters.com/markets/commodities/lack-competition-us-meat-industry-amounts-exploitation-says-biden-2022-01-03/>, zobrazeno v září 2023.

85. WUR (2021, 4. března), "Očekávání se potvrdila: v roce 2020, roce koronavirové krize, se v supermarketech a řeznictvích prodalo více masa", online: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-institutes/economicresearch/show-wecr/expectations-confirmed-more-meat-sold-at-supermarkets-and-butchers-during-2020-the-yearof-the-coronavirus-crisis.htm>, zobrazeno v září 2023; Beef It's What's For Dinner (2021, 26. března), "Hindsight 2020: Maloobchodní a gastronomické trendy v průběhu pandemie", online: <https://www.beef-itswhatsfordinner.com/retail/sales-data-shopper-insights/pandemic-markettrends>, zobrazeno v září 2023.
86. McDonald's (2021), Systemwide Restaurants.
87. McDonald's (2022), CDP Forests Report 2021.
88. McDonald's (2021), CDP Forests 2021; McDonald's New Zealand (n.d.), "Beef", online: <https://mcdonalds.co.nz/page/rumour-has-it-beef>, zobrazeno v září 2023.
89. McDonald's (2023), Zpráva o dopadech, s. 66.
90. Restaurant Business (2021, duben 29), "Chicken helps McDonald's sales soar", online: <https://www.restaurant-businessonline.com/financing/chicken-helps-mcdonalds-sales-soar>, zobrazeno v říjnu 2023.
91. McDonald's (2023), Zpráva o dopadech, s. 20.
92. McGrath, M. (2019, 29. ledna), "Fast food giants under fire on climate and water usage", BBC, online: <https://www.bbc.com/news/science-environment-47029485>, zobrazeno v září 2023.
93. McDonald's (2017-2022), CDP Forests Reports.

Příloha 1 Poznámky k metodice

Omezenost údajů

Zdroje použité pro výpočty v tomto dokumentu sahaly od recenzovaných vědeckých článků a nezávisle provedených studií LCA až po výpočty zveřejněné společnostmi, které někdy postrádají podrobnosti o základní metodice. Analýza ekologické stopy se neustále dále vyvíjí a metodické změny mohou časem vést k novým poznatkům.

Vzhledem k nedostatku zveřejňovaných informací společností a komplexních souborů údajů, které by důsledně pokrývaly různé aspekty diskutované v tomto dokumentu, bylo nutné kombinovat různé zdroje, které se někdy opírají o ne zcela kompatibilní soubory údajů. To s sebou nese riziko kombinace poněkud odlišných základních datových souborů, což může vést k určité nejistotě ohledně výsledků. Proto by výsledky prezentované pro různé scénáře měly být interpretovány spíše jako přibližné hodnoty založené na nejlepších dostupných údajích než jako přesná čísla. Některé otázky, které je třeba vzít v úvahu:

- Analýza emisí skleníkových plynů vychází z faktorů GWP 100 z databáze GLEAM 3.0. Rozdíly ve výsledcích ve srovnání s jinými studii mohou souviset s nedávnou revizí faktorů GWP v nejnovější verzi databáze GLEAM na základě hodnot AR6 a použitím faktorů GWP 100 oproti GWP 20, zejména pro CH₄.
- Soubory údajů o využití vody a půdy pro masné výrobky neposkytují komplexní a konzistentní členění podle zeměpisných oblastí. Použití průměrných hodnot může někdy vést k podhodnocení nebo nadhodnocení.
- Pro objemy masa použité v různých výpočtech byly v maximální možné míře použity přepočítací koeficienty, aby se standardizovala fáze zpracování a přizpůsobila se formě použité v příslušných údajích. Někdy však přetrvávaly nejasnosti ohledně toho, zda se hmotnost vztahuje k jatečně upravenému tělu, částečně vykostěnému tělu nebo maloobchodní hmotnosti.
- Společnosti zřídka zveřejňují skutečná čísla výroby. Pokud byla uvedena denní nebo týdenní zpracovatelská kapacita, předpokládalo se, že jatka pracují šest dní v týdnu, aby se údaje standardizovaly na vyrobené objemy.
- V případě maloobchodníků byla k vyhodnocení expozice jednotlivých řetězců použita kombinace domácí spotřeby masa, odhadů tržních podílů společností a role maloobchodního sektoru jako prodejního kanálu masa.

Budeme vděční za jakoukoli relevantní zpětnou vazbu, která by pomohla zlepšit odhady.

Celkově se výsledné odhady dopadu masných výrobků jeví jako poměrně konzervativní ve srovnání s výsledky jiných výzkumných projektů, například pokud jde o celkový dopad chovu hospodářských zvířat na půdu nebo emise skleníkových plynů spojené s jejich produkcí.

Je důležité mít na paměti, že odhady stop mohou vykazovat značné odchylky. Přesto se v literatuře soustavně ukazuje celkové zjištění, že živočišné produkty mají výrazně větší stopu než alternativní bílkovinné produkty (přehled studií o různých masných a alternativních produktech viz např. systematický přehled Santo et al. (2020)).

Scénáře nahrazení konvenčních masných výrobků alternativními bílkovinami

Pro různé scénáře snižování produkce a prodeje masa se pro srovnání používá soubor alternativních produktů, od hrachu a tofu až po fermentované a mykoproteinové produkty. Protože není realistické předpokládat, že by určité snížení masa bylo nahrazeno pouze jedním typem výrobku, byly použity kombinované scénáře založené na kombinaci různých výrobků.

Podle průzkumu společnosti Boston Consulting Group (2022) by alternativní bílkoviny mohly do roku 2030 dosáhnout tržního podílu 22 % všech živočišných produktů zkonsumovaných na celém světě. Za předpokladu rostoucího úsilí v oblasti ochrany klimatu a vzdělávání použil tento průzkum optimističtější přístup k alternativním bílkovinám a výrobkům rostlinného původu, které by v tomto období dosáhly tržního podílu 30 %.

Z těchto 30 % byla polovina přiřazena náhražkám hovězího masa a polovina kuřecímu masu, které představovaly mykoproteinové výrobky společnosti Quorn a fermentační výrobky společnosti Impossible. U výrobků rostlinného původu, u nichž se předpokládalo, že zajistí zbývajících 70 %, byla jako běžná alternativa bílkovinných výrobků živočišného původu použita čočka nebo jiné luštěniny a tofu.



Ekumenická
akademie

Profundo

Research & advice

Radarweg 505
1043 NZ Amsterdam
The Netherlands
+31-20-8208320
profundo@profundo.nl
www.profundo.nl