



SPU
Slovenská
poľnohospodárska
univerzita v Nitre



SPU·VC ABT
Výskumné centrum
AgroBioTech

PLÁN [OBNOVY]



Financované
Európskou úniou
NextGenerationEU

Uhlíková stratégia pre agropotravinárstvo

SR a EÚ



www.decarb.uniag.sk

Financované EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti SR
v rámci projektu č. 09I04-03-V02-00054 - Nízkoemisná Budúcnosť: Sledovanie Uhlíkovej Stopy
v Agropotravinárskych podnikoch pre Podporu Lokálnych Výrobcov

Obsah

1	Východiská dekarbonizačného diskurzu v agropotravinárstve.....	3
2	Zhodnotenie prístupov k dekarbonizácii v politických a strategických dokumentoch.....	4
2.1	Národná nízkouhlíková stratégia Slovenskej republiky do roku 2030	4
2.2	Stratégia EÚ „Z farmy na stôl“ (Farm to Fork Strategy)	5
2.3	Cesty dekarbonizácie agropotravinárstva do roku 2050: scenáre, výzvy a odporúčania 10	
2.4	Dekarbonizácia potravinárskeho a nápojového priemyslu	11
2.5	Dekarbonizácia potravinárskeho a nápojového priemyslu: doplnenie podľa európskej cestovnej mapy	11
2.6	Dekarbonizácia potravinárskeho a nápojového priemyslu: rozšírenie o spracovateľský reťazec a obehové hospodárstvo	12
2.7	Uhlíkové označovanie potravín (Product Environmental Footprint).....	13
2.8	Krmné stratégie pre udržateľný živočíšny sektor v kontexte obehového hospodárstva	14
2.9	FEFAC Feed Sustainability Charter 2030	15
3	Politicko-legislatívny rámec a SWOT analýza národnej uhlíkovej stratégie pre agropotravinárstvo SR	17
4	Identifikácia systémových medzier a návrhy opatrení pre celý agropotravinársky sektor.....	19
5	Cestovná mapa dekarbonizácie agropotravinárstva SR do roku 2035	21
6	Uhlíková certifikácia a nové legislatívne rámce EÚ: príprava na Carbon Removal Certification Framework (CRCF).....	23
7	ROADMAP (cestovná mapa) dekarbonizácie agropotravinárskeho sektora Slovenskej republiky do roku 2035	24
8	Záver a návrhy opatrení.....	25
	Zoznam použitej literatúry.....	27



1 Východiská dekarbonizačného diskurzu v agropotravinárstve

Dekarbonizácia agropotravinárskeho sektora predstavuje jednu z najvýznamnejších výziev environmentálnej politiky súčasnosti. Tento sektor zohráva dvojité úlohu: na jednej strane je zodpovedný za významný podiel emisií skleníkových plynov (GHG), predovšetkým metánu (CH_4), oxidu dusného (N_2O) a oxidu uhličitého (CO_2), a na strane druhej má potenciál fungovať ako účinný nástroj zachytávania uhlíka prostredníctvom pôdy a vegetácie. V kontexte klimatickej zmeny, straty biodiverzity a rastúcich požiadaviek na udržateľnosť potravinových systémov nadobúda otázka uhlíkovej neutrality čoraz väčší význam.

Medzinárodné záväzky Slovenskej republiky vyplývajú najmä z Parížskej dohody a klimatického rámca Európskej únie do roku 2030, ktoré stanovujú jasné ciele v oblasti znižovania emisií. Slovensko sa zaviazalo dosiahnuť klimatickú neutralitu najneskôr do roku 2050, pričom už do roku 2030 má dôjsť k zásadným redukciám emisií skleníkových plynov. Tieto ciele sa premietli do Národnej nízkouhlíkovej stratégie a súbežne do sektorovo špecifických plánov, ako je napríklad Strategický plán Spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP) na obdobie 2023 – 2027.

Potravinový systém Európskej únie, ako aj Slovenskej republiky, čelí viacerým výzvam, ktoré sú spojené s klimatickými a environmentálnymi dopadmi intenzívneho poľnohospodárstva. Patria sem predovšetkým: znečistenie pôdy, vody a ovzdušia, vysoké emisie GHG z fermentácie a hnojív, strata organickej hmoty v pôde, degradácia krajiny, ako aj neudržateľné využívanie prírodných zdrojov.

Environmentálna politika EÚ sa v tomto ohľade opiera o viacero strategických dokumentov, najmä Európsku zelenú dohodu (European Green Deal) a stratégiu „Z farmy na stôl“ (Farm to Fork Strategy), ktoré definujú ambiciózne ciele do roku 2030, ako aj dlhodobý rámec do roku 2050. Dekarbonizácia agropotravinárstva sa v týchto stratégiách chápe nie iba ako environmentálna nevyhnutnosť, ale aj ako príležitosť pre technologickú modernizáciu, spravodlivý rozvoj vidieka a ochranu verejného zdravia.

Z hľadiska Slovenskej republiky je významné, že viaceré kľúčové rezorty, vrátane Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, Ministerstva životného prostredia a Ministerstva zdravotníctva, uznávajú potrebu komplexného prístupu ku klimatickej transformácii. Tento prístup zahŕňa nielen priame znižovanie emisií, ale aj posilnenie odolnosti poľnohospodárskej krajiny, diverzifikáciu výroby, podporu miestnych a ekologických potravinových reťazcov, digitalizáciu výrobných procesov, ako aj cielené vzdelávanie farmárov.

Na dosiahnutie týchto cieľov je potrebné nielen zosúladiť existujúce strategické dokumenty, ale aj vytvoriť nový typ koordinovaného a plánovania so zapojením zainteresovaných strán, ktorý bude reflektovať komplexnosť problému, prepájať sektorové politiky a zapájať všetky relevantné zainteresované strany. V nasledujúcich kapitolách sa preto budeme podrobne venovať jednotlivým aspektom tejto dekarbonizačnej vízie: od národných cieľov SR po konkrétne technické, legislatívne a ekonomické opatrenia.



2 Zhodnotenie prístupov k dekarbonizácii v politických a strategických dokumentoch

Dekarbonizácia agropotravinárstva sa v európskom politickom diskurze profiluje ako integrálny prvok prechodu na udržateľný a klimaticky odolný potravinový systém. Dokument Farm to Fork Strategy jasne stanovuje ambíciu znížiť emisie GHG o minimálne 20 % do roku 2030 a zároveň zvýšiť podiel ekologického hospodárenia na 25 % poľnohospodárskej pôdy. Súčasťou stratégie je aj návrh zaviesť mechanizmus tzv. uhlíkového poľnohospodárstva (carbon farming), ktorý má prostredníctvom dobrovoľných trhových nástrojov umožniť farmárom ekonomicky profitovať z praktík vedúcich k viazaniu uhlíka v pôde alebo biomase.

Na národnej úrovni však absentuje dokument, ktorý by explicitne kvantifikoval uhlíkové emisie sektora a súčasne navrhoval konkrétne ciele ich znižovania. Napriek tomu, že Strategický plán SPP SR obsahuje niekoľko nástrojov potenciálne ovplyvňujúcich uhlíkovú bilanciu, chýba im povinný monitoring vplyvu na emisie. Rovnako Plán obnovy a odolnosti síce podporuje zavádzanie moderných technológií, ale bez sústredenia sa na uhlíkové parametre ako výkonnostné ukazovatele.

Dôležitý nedostatok predstavuje aj fakt, že klimatická politika SR (napr. NIEKP) spravidla neintegruje poľnohospodárstvo ako samostatný emisný sektor, pričom emisie z poľnohospodárskej činnosti (najmä N_2O z hnojenia a CH_4 z fermentácie) predstavujú približne 8–10 % celkových emisií v národnej bilancii.

Tento stav indikuje, že napriek dostupnosti nástrojov a fondov, chýba strategická konsolidácia cieľov, čo vedie k roztrieštenému prístupu, kde uhlíkové aspekty poľnohospodárstva zostávajú v tieni iných priorít – napríklad produkčných alebo administratívnych.

2.1 Národná nízkouhlíková stratégia Slovenskej republiky do roku 2030

Národná nízkouhlíková stratégia Slovenskej republiky predstavuje kľúčový dokument, ktorý definuje cestu k uhlíkovo neutrálnemu hospodárstvu v súlade s klimatickými cieľmi Európskej únie. Jej východiskom je Parížska dohoda a klimatický rámec EÚ do roku 2030, ktoré zaväzujú členské štáty k zásadnému znižovaniu emisií skleníkových plynov. Hlavným cieľom Slovenskej republiky je dosiahnuť klimatickú neutralitu najneskôr do roku 2050, pričom do roku 2030 majú byť realizované zásadné redukcie emisií.

Stratégia rozlišuje medzi dvoma hlavnými scenármi vývoja: scenárom WEM (With Existing Measures), ktorý predpokladá vývoj pri zachovaní súčasných opatrení, a scenárom WAM (With Additional Measures), ktorý počíta s dodatočnými, ambicióznejšími zásahmi. Okrem toho sú definované aj tzv. NEUTRAL opatrenia, ktoré majú byť uplatnené iba v prípade potreby dorovnania emisnej medzery. Scenár WEM predpokladá zníženie emisií skleníkových plynov v sektoroch zahrnutých do systému ETS o 47,7 %, zatiaľ čo WAM počíta až so znížením o 53,5 % oproti referenčnému roku 2005. V sektoroch mimo ETS má dôjsť k zníženiu emisií podľa WAM o 19,4 %, pričom v kombinácii so schopnosťou zachytávať uhlík sektora LULUCF by tieto opatrenia mohli výrazne prispieť k dosiahnutiu klimatickej neutrality.

Stratégia podrobne analyzuje štruktúru slovenského hospodárstva z hľadiska zdrojov emisií. Kľúčovými sektormi sú energetika, priemysel, doprava, poľnohospodárstvo, odpady a využívanie pôdy vrátane lesníctva. V oblasti energetiky sa kladie dôraz na úplné vyradenie uhlia z výroby



elektriny a tepla, rozvoj obnoviteľných zdrojov energie a zvyšovanie energetickej efektívnosti. V doprave sa očakáva masívna elektrifikácia osobnej aj hromadnej dopravy, rozvoj cyklistickej infraštruktúry a modernizácia železničnej infraštruktúry.

Poľnohospodárstvo ako sektor s dvojakou úlohou – emisnou aj absorpčnou – je predmetom špecifických opatrení. Dokument navrhuje prechod na udržateľné hospodárenie s pôdou, podporu sekvestrácie uhlíka v organickej hmote a obmedzenie negatívneho vplyvu hnojív. Sektor LULUCF (pozemky, lesy a ich spravovanie) zohráva dôležitú úlohu ako tzv. uhlíková banka, ktorá má vyrovnávať reziduálne emisie, ktoré nie je možné znížiť v iných oblastiach.

Na strane investícií dokument uvádza potrebu zabezpečenia takmer 8 miliárd eur v období 2020 – 2030, pričom do roku 2050 sa očakáva celkový objem investícií na úrovni približne 196 miliárd eur. Ročné investičné tempo do roku 2040 by sa malo pohybovať na úrovni 1,8 % HDP. Financovanie má byť kombináciou verejných zdrojov, európskych fondov (napr. Modernizačný fond, Plán obnovy, Environmentálny fond) a súkromného kapitálu. Kľúčovým princípom je zabezpečenie spravodlivej transformácie, ktorá neznevýhodní zraniteľné skupiny obyvateľstva.

Zásadným prvkom stratégie je aj hodnotenie rizík a identifikácia bariér, medzi ktoré patria najmä nízka administratívna kapacita, nestabilná legislatíva, nedostatočná koordinácia medzi sektormi a obmedzená participácia verejnosti. V reakcii na tieto problémy je navrhnuté zriadenie Rady pre zelenú transformáciu ako centrálného koordinátora politického procesu. Monitorovanie pokroku má byť zabezpečené prostredníctvom definovaných indikátorov ako sú emisie CO₂ na obyvateľa, podiel OZE, energetická efektívnosť, elektrifikácia dopravy a ďalšie.

Na tvorbe stratégie sa podieľali odborníci zo SHMÚ, SAV, univerzít, Svetovej banky a občianskej spoločnosti. Tento proces zvyšuje legitimitu dokumentu a posilňuje jeho akceptovateľnosť. Napriek tomu, že Národná nízkouhlíková stratégia SR bola vypracovaná ešte pred rokom 2022, jej význam naďalej pretrváva ako základný rámec pre implementáciu aktuálnych klimatických politík Európskej únie. V kontexte prijatia Európskeho klimatického zákona (2021/1119), ktorý právne zaväzuje členské štáty dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku 2050, a v rámci balíka Fit for 55, ktorý sprísňuje emisné limity už do roku 2030, stratégia SR slúži ako kľúčový podkladový dokument. Hoci niektoré výpočty a parametre budú potrebovať aktualizáciu vzhľadom na nové technologické, legislatívne a geopolitické okolnosti, základná štruktúra a sektorové opatrenia zostávajú relevantné. Pre Slovensko tak predstavuje strategický most medzi pôvodnými dobrovoľnými záväzkami a novými právne záväznými cieľmi EÚ. Je preto nevyhnutné, aby bola stratégia pravidelne revidovaná a rozvíjaná v súlade s európskymi požiadavkami a zároveň slúžila ako nástroj na smerovanie finančných tokov, verejných politík a transformačných reforiem.

2.2 Stratégia EÚ „Z farmy na stôl“ (Farm to Fork Strategy)

Európa síce ponúka vysokú bezpečnosť potravín, no až 20 % potravín sa vyhadzuje. Nadmerná konzumácia mäsa, soli a cukru je spojená s chronickými ochoreniami. Intenzívne poľnohospodárstvo zároveň vedie k znečisťovaniu pôdy, vody a ovzdušia. Stratégia „Z farmy na stôl“ je ústrednou súčasťou Európskej zelenej dohody a predstavuje rámec pre transformáciu potravinového systému EÚ smerom k väčšej udržateľnosti. Jej cieľom je zabezpečiť spravodlivý, zdravý a ekologický potravinový systém, ktorý bude zodpovedať výzvam súvisiacim so zmenou klímy, stratou biodiverzity, nedostatočnou potravinovou bezpečnosťou a degradáciou prírodných zdrojov. Stratégia reflektuje potrebu zásadnej zmeny spôsobu výroby, distribúcie, konzumácie a zneškodňovania potravín. Vychádza z princípu, že potravinový reťazec má kľúčový vplyv na zdravie



ľudí, kvalitu životného prostredia aj konkurencieschopnosť hospodárstva. Stratégia reaguje na potrebu systémovej zmeny – nielen ekologickej, ale aj ekonomickej, zdravotnej a sociálnej. Je ústrednou súčasťou Európskej zelenej dohody a má byť základom pre dosiahnutie klimateckej neutrality do roku 2050. Zásady stratégie sa opierajú o niekoľko kľúčových pilierov. V prvom rade ide o zabezpečenie zdravých potravín pre všetkých, ktoré sú cenovo dostupné, výživovo hodnotné a bezpečné. Dôležitým cieľom je tiež spravodlivé odmeňovanie producentov, aby poľnohospodári dostávali férové príjmy a ich práca bola dôstojná. Ochrana životného prostredia sa premieta do požiadavky na znižovanie negatívneho vplyvu poľnohospodárstva na klímu a biodiverzitu. Stratégia zároveň kladie dôraz na budovanie odolnosti systému voči krízam, ako bola napríklad pandémia COVID-19. V neposlednom rade sa EÚ snaží prevziať globálnu zodpovednosť a stať sa lídrom v oblasti udržateľných potravinových systémov.

Stanovené ciele do roku 2030:

- Zníženie používania pesticídov o 50 % - chemické pesticídy predstavujú riziko pre zdravie ľudí, opel'ovače, pôdne organizmy a kvalitu vôd. Cieľom stratégie je znížiť celkové použitie chemických pesticídov, predovšetkým tých najrizikovejších, o 50 % do roku 2030. Medzi hlavné opatrenia patrí revízia smernice o udržateľnom používaní pesticídov, zavedenie povinných integrovaných ochranných stratégií vrátane biologických a mechanických alternatív a podpora vývoja presnej poľnohospodárskej techniky a digitalizácie. Výzvou zostáva zabezpečiť pre farmárov efektívne alternatívy, najmä v oblastiach s intenzívnou produkciou ovocia a zeleniny.
- Zníženie používania antimikrobiálnych látok o 50 % - nadmerné používanie antibiotík vedie k rezistencii baktérií, čo predstavuje vážne ohrozenie verejného zdravia. Stratégia si preto stanovuje cieľ znížiť ich používanie u hospodárskych zvierat a v akvakultúre o 50 %. Na dosiahnutie tohto cieľa sa plánuje sprísnenie legislatívy týkajúcej sa liekov pre zvieratá, podpora prevencie chorôb cez lepšie hygienické podmienky a vakcináciu a zavedenie monitorovania rezistencie aj spotreby. Hlavnou výzvou je udržať živočíšnu produkciu bez zhoršenia životných podmienok zvierat a bez negatívneho dopadu na ekonomiku fariem.
- Zníženie strát živín o 50 % a zníženie používania hnojív o 20 % - nadbytok dusíka a fosforu v ekosystémoch spôsobuje eutrofizáciu a kontamináciu vodných zdrojov. Cieľom stratégie je preto znížiť straty živín aspoň o 50 % a zároveň obmedziť používanie priemyselných hnojív o 20 %. Opatrenia zahŕňajú lepšie hospodárenie s hnojom a kompostom, investície do pôdnych senzorov a technológií umožňujúcich presné dávkovanie hnojív a revíziu smernice o dusičnanoch. Výzvou je pritom zachovať úrodnosť pôdy a udržať potravinovú bezpečnosť.
- 25 % poľnohospodárskej pôdy v ekologickom režime - ekologické poľnohospodárstvo má pozitívny vplyv na pôdnu úrodnosť, biodiverzitu i zdravie spotrebiteľov, no jeho rozšírenie je zatiaľ obmedzené. Stratégia má za cieľ zvýšiť podiel ekologicky obhospodarovanej pôdy na 25 % do roku 2030. Kľúčovými nástrojmi sú silnejšia finančná podpora v rámci spoločnej poľnohospodárskej politiky (CAP), podpora trhu s biopotravinami (napr. dodávky pre školy a nemocnice) a realizácia spoločného akčného plánu na rozvoj sektora ekologickej výroby. Hlavnou výzvou je stimulovať dopyt zo strany spotrebiteľov, zabezpečiť dostatočné distribučné kapacity a cenovú dostupnosť produktov.
- Zníženie potravinového odpadu o 50 % - v EÚ sa každoročne vyhodí až 88 miliónov ton potravín. Cieľom stratégie je znížiť potravinový odpad na osobu o 50 %, predovšetkým v



maloobchode a v domácnostiach. K plánovaným opatreniam patrí povinnosť merania a nahlasovania odpadu zo strany veľkých hráčov v potravinovom reťazci, spustenie informačných kampaní zameraných na spotrebiteľov (napr. iniciatíva „Save food“) a reforma označovania dátumu spotreby na obaloch potravín. Výzvou ostáva lepšie prepojenie potravinovej politiky s hospodárskym a vzdelávacím systémom.

Horizontálne priority a nástroje:

- Označovanie potravín - Európska komisia zvažuje zavedenie povinného označovania výživovej hodnoty potravín, ako napríklad Nutri-Score, a tiež environmentálneho označovania, ktoré by mohlo zahŕňať napríklad informácie o uhlíkovej stope produktu. Cieľom týchto opatrení je zabezpečiť transparentnosť a umožniť spotrebiteľom robiť informované rozhodnutia pri nákupe potravín.
- Zelené verejné obstarávanie - verejné inštitúcie, ako sú školy, nemocnice či armáda, budú povinné nakupovať udržateľné potraviny. Tento krok zároveň vytvára stabilný dopyt a odbytišťa pre ekologických a lokálnych producentov.
- Vzdelávanie a informovanie spotrebiteľa - stratégia kladie dôraz na podporu zdravých stravovacích návykov a boj proti obezite. Súčasťou opatrení sú aj vzdelávacie kampane zamerané na dôsledky nadmernej konzumácie mäsa, cukru či alkoholu.

Výskum, inovácie a digitalizácia:

EÚ plánuje prostredníctvom programu Horizont Európa podporiť výskum a inovácie v oblasti alternatívnych bielkovín, ako sú rastlinné, fermentované či hmyzie zdroje. Ďalej plánuje investície do biologickej ochrany rastlín, vývoj technológií pre presné poľnohospodárstvo vrátane dronov, senzorov a analýzy veľkých dát, ako aj podporu agroekologického výskumu a overovania modelov v praxi.

Medzinárodný obchod:

Európska únia sa usiluje byť globálnym lídrom v oblasti udržateľnosti. V tejto súvislosti bude požadovať dodržiavanie ekologických a sociálnych noriem aj od dovozcov potravín. V obchodných dohodách sa plánuje zahrnúť klimatické a environmentálne klauzuly. Zároveň sa má posilniť medzinárodná spolupráca v oblasti výživy, poľnohospodárstva a ochrany biodiverzity.

Riadenie, monitoring a participácia:

Európska komisia plánuje vytvoriť Farm to Fork Dashboard, čo bude nástroj na zber, vizualizáciu a vyhodnocovanie dát týkajúcich sa napĺňania cieľov stratégie „Z farmy na stôl“ (Farm to Fork, F2F). Tento dashboard má slúžiť ako transparentný systém monitorovania pokroku v oblasti:

- udržateľnosti poľnohospodárstva,
- znižovania environmentálneho dopadu,
- spravodlivejšieho potravinového systému,
- znižovania používania pesticídov a antibiotík,
- podpory zdravšieho stravovania a potravinovej bezpečnosti.

Jeho úlohou bude zároveň upozorňovať na nedostatky a zdržania v implementácii národných opatrení, a poskytovať verejne prístupné údaje pre výskumníkov, tvorcov politik aj občiansku spoločnosť.



Povinnosť členských štátov – integrácia cieľov F2F do CAP:

Každý členský štát EÚ je zaviazaný zapracovať ciele F2F stratégie do svojho národného strategického plánu v rámci Spoločnej poľnohospodárskej politiky (Common Agricultural Policy – CAP). Znamená to napríklad:

- podporu agroekologických prístupov cez dotačné schémy,
- zavádzanie systémov precízneho poľnohospodárstva,
- zohľadnenie environmentálnych a klimatických cieľov pri plánovaní intervencií.

Táto integrácia má zabezpečiť, že financovanie z CAP bude konzistentné s cieľmi F2F, a že sa politika nezameria iba na produkciu, ale aj na kvalitu a udržateľnosť potravín.

Participácia všetkých aktérov potravinového systému:

Implementácia stratégie bude úspešná len vtedy, ak sa do nej aktívne zapoja všetci aktéri v potravinovom reťazci:

- **Poľnohospodári:** Musia prijať nové metódy pestovania a chovu, znížiť používanie pesticídov a hnojív, digitalizovať postupy.
- **Výskumníci a inovátori:** Ich úlohou je vyvíjať technológie, ktoré sú aplikovateľné v praxi – napr. biologická ochrana rastlín, senzorika, AI.
- **Spracovatelia a maloobchodníci:** Majú motivovať spotrebiteľov k udržateľným rozhodnutiam, znížiť plytvanie potravinami a zlepšovať označovanie. Maloobchodné reťazce zároveň môžu prispieť k zníženiu uhlíkovej stopy zefektívnením logistických trás, prechodom na chladiace technológie s nízkym GWP a zvýhodňovaním domácich produktov v regáloch.
- **Spotrebiteľia:** Ich voľby (napr. preferencia bio produktov) priamo ovplyvňujú trh a môžu urýchliť zmenu smerom k udržateľnosti.

Táto „holistická“ participácia reflektuje systémový charakter stratégie F2F, ktorá sa nesústreďuje len na produkciu potravín, ale aj na ich cestu až k stolu spotrebiteľa.

Výzvy a príležitosti

Stratégia „Z farmy na stôl“ predstavuje zásadnú transformáciu európskeho potravinového systému. Hoci je ambiciózna, jej cieľom sú dlhodobé benefity pre spoločnosť aj životné prostredie. Medzi príležitosti patrí zdravšia populácia a nižšie výdavky na zdravotnú starostlivosť, podpora inovácií a rast v sektore agropotravinárstva a posilnenie pozície EÚ ako ekologického lídra. Na druhej strane medzi výzvy patrí potreba zabezpečiť spravodlivé prechody pre farmárov, prekonať rezistenciu spotrebiteľov na zmenu stravovacích návykov a zabezpečiť koordináciu medzi jednotlivými členskými štátmi.

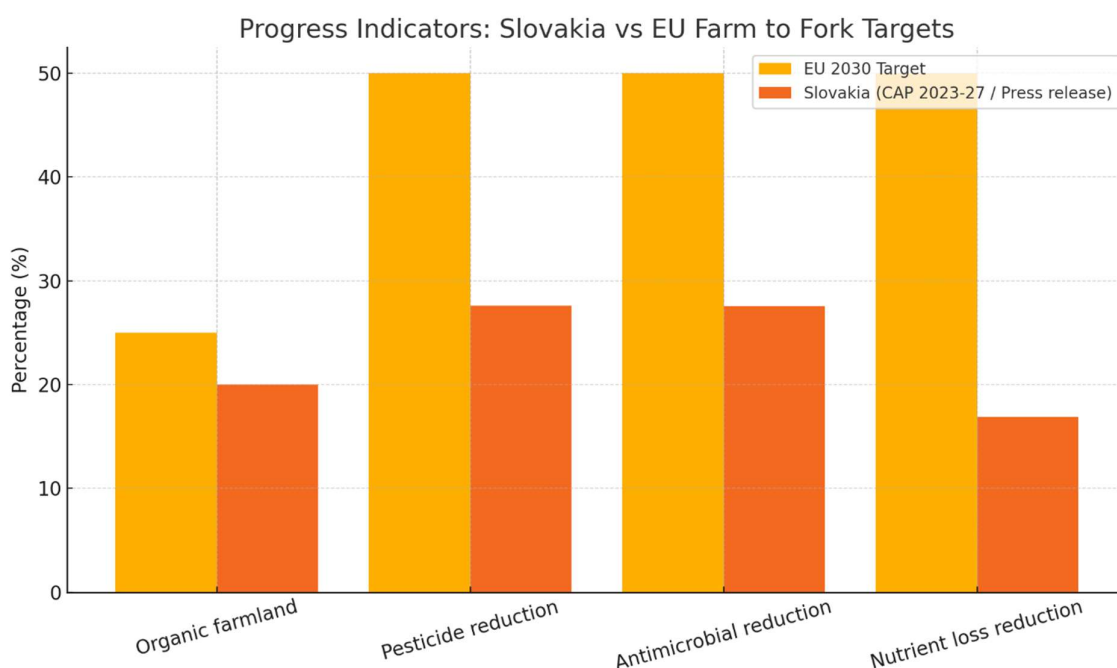
Stratégia tak predstavuje nielen environmentálny plán, ale aj politickú, spoločenskú a etickú víziu pre budúcnosť Európy. Zároveň stratégia obsahuje rámec pre posilnenie obehového hospodárstva v potravinovom systéme. Podporuje znižovanie strát potravín, efektívne využívanie vedľajších produktov, kompostovanie a zvyšovanie kvality pôd cez recykláciu živín. Cieľom je uzavretie výživových cyklov a minimalizovanie závislosti na vonkajších vstupoch.

Farm to Fork Strategy má aj geopolitický rozmer. EÚ sa prostredníctvom nej usiluje nastaviť globálne štandardy a zabezpečiť, aby dovážané potraviny spĺňali rovnaké normy ako tie vyrábané



v EÚ. V tomto kontexte nadobúdajú význam aj obchodné dohody, ako aj nástroje ako uhlíkové clo na vybrané produkty.

V súvislosti s implementáciou stratégie „Z farmy na stôl“ a cieľov klimatickej neutrality EÚ do roku 2050 je mimoriadne významným analytickým dokumentom aj odborná štúdia **„Decarbonising Slovakia: Pathways to Climate Neutrality in 2050“**, ktorú vypracoval kolektív autorov pod vedením Slovenskej akadémie vied (SAV). Táto štúdia predstavuje komplexný sektorový a medziodvetvový pohľad na možné cesty dekarbonizácie slovenského hospodárstva, vrátane špecifickej kapitoly venovanej agropotravinárstvu a pôdnemu hospodárstvu. Slúži ako dôležitý doplnok a vedecké zázemie k stratégiám ako Farm to Fork či Národná nízkouhlíková stratégia SR, a zároveň poskytuje konkrétne modelové scenáre, ktoré sú využiteľné pri tvorbe praktickej dekarbonizačnej politiky v sektore potravín a poľnohospodárstva.



Graf s názvom „Progress Indicators: Slovakia vs EU Farm to Fork Targets“ zobrazuje porovnanie medzi cieľmi Európskej únie v rámci stratégie „Z farmy na stôl“ do roku 2030 a aktuálnym/plánovaným stavom Slovenska podľa strategického plánu CAP 2023 – 2027. Porovnávané sú štyri hlavné oblasti: podiel ekologického poľnohospodárstva, redukcia pesticídov, zníženie používania antimikrobiálnych látok a obmedzenie nutričných strát.

V oblasti ekologického poľnohospodárstva stanovila Európska únia cieľ dosiahnuť 25 % poľnohospodárskej pôdy obhospodarovanej ekologickým spôsobom, pričom Slovensko deklaruje ambíciu dosiahnuť približne 20 %, čo znamená, že je tejto méte pomerne blízko, hoci ešte stále existuje určitý priestor na zlepšenie. Pokiaľ ide o redukciu používania pesticídov, EÚ si do roku 2030 stanovila cieľ znížiť ich používanie o polovicu, zatiaľ čo Slovensko plánuje len približne 28 % zníženie, čo poukazuje na významný rozdiel a potenciálne problémy v oblasti chemického manažmentu v poľnohospodárstve. Pri znižovaní používania antimikrobiálnych látok, ktoré majú



zásadný význam z hľadiska verejného zdravia, sa opäť ukazuje, že cieľ EÚ je stanovený na 50 % redukcii, no Slovensko deklaruje len 28 % zníženie, čo naznačuje, že živočíšna výroba môže čeliť prekážkam pri nahrádzaní antibiotík alternatívnymi preventívnymi opatreniami. Najväčší rozdiel medzi cieľom EÚ a slovenskou ambíciou je v oblasti zníženia nutričných strát, kde únia očakáva 50 % pokles, zatiaľ čo Slovensko plánuje iba 17 %, čo svedčí o tom, že táto téma zatiaľ nepatrí medzi priority alebo naráža na zásadné prekážky v praxi, napríklad v oblasti hnojenia, evidencie alebo výživového manažmentu pôdy. (Pozn.: nutričné straty v tomto kontexte označujú najmä environmentálne straty dusíka a fosforu v pôdnych systémoch, nie znehodnotenie nutričnej hodnoty potravín).

Z uvedeného vyplýva, že hoci sa Slovensko približuje cieľom EÚ v oblasti ekologického poľnohospodárstva, vo všetkých troch oblastiach zameraných na redukcii (pesticídov, antimikrobiálnych látok a nutričných strát) výrazne zaostáva, čo naznačuje potrebu systémových reforiem, technologických inovácií a cielenej podpory farmárov, ak má krajina ambíciu priblížiť sa celoeurópskym environmentálnym cieľom do roku 2030.

2.3 Cesty dekarbonizácie agropotravinárstva do roku 2050: scenáre, výzvy a odporúčania

V rámci dlhodobých plánov dekarbonizácie predstavuje štúdia "Slovakia Decarbonisation Pathways 2050" dôležitý analytický základ pre určenie potenciálnych ciest k uhlíkovo neutrálnej ekonomike. V sektore agropotravinárstva a pôdneho hospodárstva dokument identifikuje špecifické výzvy, ale zároveň aj konkrétne príležitosti na transformáciu, ktoré sú v súlade s medzinárodnými záväzkami Slovenskej republiky.

Dekarbonizácia poľnohospodárstva sa opiera o dva hlavné pilierové prístupy: znižovanie emisií skleníkových plynov priamo v produkcii a posilňovanie sekvestračného potenciálu pôdy a biomasy. Štúdia rozlišuje viacero scenárov, ktoré modelujú vývoj až do roku 2050, pričom sa líšia mierou implementácie technológií, zmenou spotrebiteľského správania a rozsahom podporených politík.

V scenári najvyššej ambície sa predpokladá:

- radikálne zníženie spotreby živočíšnych produktov, čo zníži tlak na výrobu krmív a chov zvierat,
- výrazné zvýšenie plochy ekologického poľnohospodárstva,
- intenzívna podpora agrolesníckych systémov,
- aplikácia presných poľnohospodárskych technológií (precision farming), ktoré znižujú vstupy a emisie,
- recyklácia organických zvyškov a rozvoj bioplynových staníc napojených na poľnohospodársku výrobu.

Štúdia poukazuje na fakt, že slovenské poľnohospodárstvo má nižší podiel emisií CO₂ ako niektoré iné sektory, ale zároveň vykazuje vyšší podiel metánu a oxidu dusného, ktoré majú omnoho vyšší otepľovací potenciál. Preto je nutné zamerať sa na zlepšenie manažmentu hnoja, optimalizáciu výživy zvierat, zvýšenie efektivity využívania dusíkatých hnojív a zmenu druhovej skladby chovaných zvierat.

Významnú úlohu v oblasti sekvestrácie uhlíka zohráva pôda. Transformácia smerom ku klimaticky priaznivému hospodáreniu zahŕňa:



- zníženie alebo elimináciu orby a prechod na mulčovanie a medziplodiny,
- zlepšenie organickej hmoty v pôde (kompostovanie),
- rozšírenie lúčnych porastov a trvalých kultúr na pôdach ohrozených eróziou,
- zavádzanie poľnohospodársko-lesníckych systémov (agroforestry),
- obnova mokradí a ich schopnosti viazať uhlík.

Scenáre počítajú aj s podporou vedecko-výskumného zázemia a presunom inovácií priamo do praxe, napr. cez poradenské služby a moderné digitálne platformy. Dôležité je, že podľa štúdie je potenciál zníženia emisií v sektore poľnohospodárstva výrazne podmienený spoluprácou medzi tvorcami politík, farmármi, výskumom a spotrebiteľmi. Len spoločná akcia môže zabezpečiť, že transformácia bude realistická, ekonomicky únosná a spoločensky prijateľná.

Ekonomické modelovanie v štúdiu upozorňuje aj na potrebu prerozdelenia investícií a zmeny štruktúry podpôr. Dlhodobé dotácie by mali uprednostňovať systémy šetrné ku klíme, diverzifikované výrobné modely a integráciu ekosystémových služieb do poľnohospodárstva. Zároveň sa predpokladá väčší dôraz na daňové stimuly, environmentálne značenie výrobkov, úpravu verejného obstarávania a opatrenia na zníženie plytvania potravinami.

Celkový odkaz štúdie je, že sektor agropotravinárstva v Slovenskej republike sa môže stať kľúčovým hráčom v prechode na uhlíkovo neutrálne hospodárstvo. Aby sa tento potenciál naplnil, je potrebné spojiť moderné technológie, obnovu tradičných agrokultúrnych praktík, podporu vidieka a zmenu výživových návykov obyvateľstva v jednotný, synergický prístup.

2.4 Dekarbonizácia potravinárskeho a nápojového priemyslu

Osobitnú pozornosť si zasluhuje aj sektorová špecializácia stratégie „Z farmy na stôl“, ktorú predstavuje dokument „Cestovná mapa dekarbonizácie európskeho potravinárskeho a nápojového priemyslu“ (FoodDrinkEurope, 2023). Táto cestovná mapa dopĺňa rámec Farm to Fork o konkrétne technologické a logistické odporúčania pre spracovateľskú fázu potravinového reťazca – od výrobných liniek cez balenie až po distribúciu. Zdôrazňuje predovšetkým potrebu zníženia energetickej náročnosti výrobných procesov, využívania obnoviteľných zdrojov energie a zavádzania ekodizajnu obalov. Dôležitou súčasťou stratégie je aj využívanie metodík hodnotenia životného cyklu (LCA), ktoré slúžia ako základ pre benchmarking environmentálnych dopadov produktov. Tieto nástroje umožňujú firmám identifikovať tzv. emisné horúce miesta a cielene znižovať uhlíkovú stopu produktov naprieč výrobným reťazcom. V kontexte Slovenska by mala byť táto metodika aktívne integrovaná do certifikačných systémov, verejného obstarávania a podporných programov pre modernizáciu potravinárskych prevádzok, najmä v sektore mäsospracujúceho priemyslu, mliekarstva a konzervárni. Cestovná mapa tak poskytuje konkrétne odporúčania pre priemyselnú dimenziu dekarbonizácie agropotravinárstva, čím dopĺňa environmentálnu logiku Farm to Fork stratégie o technicko-ekonomický rozmer transformácie výroby potravín.

2.5 Dekarbonizácia potravinárskeho a nápojového priemyslu: doplnenie podľa európskej cestovnej mapy

Cestovná mapa dekarbonizácie európskeho potravinárskeho a nápojového priemyslu (2023) predstavuje kľúčový dokument pre znižovanie emisií skleníkových plynov (GHG) v spracovateľskej fáze agropotravinového reťazca. Tento sektor je síce menej emisne intenzívny než



poľnohospodárska prvovýroba, avšak má významný podiel na spotrebe energie, emisiách CO₂ a environmentálnych dopadoch obalov, vody či odpadov.

Dokument vytyčuje tri hlavné prioritné oblasti:

1. **Zníženie uhlíkovej stopy výrobných procesov** – vrátane prechodu na obnoviteľné zdroje energie, energetickú efektívnosť, digitalizáciu a modernizáciu technológií.
2. **Ovládnutie environmentálneho dopadu obalov a odpadu** – zavedením cirkulárnych obalových riešení, zvyšovaním recyklácie a znižovaním potravinových strát.
3. **Posilnenie zodpovednosti v dodávateľskom reťazci** – prostredníctvom transparentného sledovania emisií, životného cyklu výrobkov (LCA) a zavedením uhlíkovej certifikácie.

Kľúčové odporúčania relevantné pre Slovensko:

- **Digitalizácia spracovateľských kapacít:** Zavedenie systémov energetického manažmentu (napr. ISO 50001), monitoring spotreby vody a emisií v závodoch na spracovanie mäsa, mlieka, konzervovaných potravín a nápojov.
- **Zelené tepelné zdroje:** Nahradenie kotlov na fosílna palivá (napr. plyn, uhlie) tepelnými čerpadlami, solárnymi kolektormi alebo biomasou. V podmienkach SR je obzvlášť významný potenciál bioplynových staníc s napojením na výrobu tepla pre potravinársky priemysel.
- **Cirkulárne vstupy a výstupy:** Spracovanie vedľajších produktov (napr. srvátka, škrupiny, kvasničné sedimenty) do krmív, biohnojív či biorafinérií znižuje odpad a zároveň uhlíkovú stopu.
- **Ekodizajn obalov a zníženie plastov:** Podpora použitia biologicky rozložiteľných obalov, zavedenie opakovane použiteľných obalov a zníženie obalových vrstiev v logistike.
- **Uhlíkové označovanie a spotrebiteľský tlak:** Zavádzanie označení typu carbon neutral, low carbon certified, ktoré informujú spotrebiteľov o emisnej stope potravinových výrobkov a stimulujú dopyt po udržateľných značkách.

Prepojenie s národným rámcom:

Na Slovensku sa väčšina potravinárskych kapacít nachádza v energeticky náročných objektoch vybudovaných pred rokom 1990. Ich modernizácia a prepojenie na obnoviteľné zdroje predstavuje príležitosť nielen pre dekarbonizáciu, ale aj pre zlepšenie konkurencieschopnosti domácej výroby. V rámci Plánu obnovy SR a operačných programov EÚ by mali byť vyčlenené špecifické výzvy pre nízko-emisnú transformáciu potravinárskeho priemyslu.

Okrem investičnej podpory je dôležité vytvoriť štandardizovaný rámec pre výpočet uhlíkovej stopy produktov (napr. cez metodiku Product Environmental Footprint), ktorý umožní porovnávanie a certifikáciu výrobkov na domácom aj európskom trhu.

2.6 Dekarbonizácia potravinárskeho a nápojového priemyslu: rozšírenie o spracovateľský reťazec a obehové hospodárstvo

Dôležitou a doteraz menej akcentovanou súčasťou dekarbonizačného úsilia v agropotravinárstve je samotný potravinársky a nápojový priemysel, ktorý je kľúčovým článkom medzi poľnohospodárskou produkciou a spotrebiteľom. Podľa Cestovnej mapy dekarbonizácie európskeho potravinárskeho a nápojového priemyslu (FoodDrinkEurope, 2023) je tento sektor zodpovedný nielen za vysokú energetickú náročnosť, ale aj za emisie z balenia, spracovania,



skladovania, chladiaceho reťazca a distribúcie. Transformácia týchto fáz má zásadný význam pre splnenie klimatických cieľov EÚ do roku 2050.

2.7 Uhlíkové označovanie potravín (Product Environmental Footprint)

Zásadnou inováciou v oblasti spotrebiteľskej orientácie je zavádzanie uhlíkoveho označovania výrobkov. Európska komisia odporúča používať metodiku Product Environmental Footprint (PEF), ktorá umožňuje jednotne merať a porovnávať environmentálnu stopu potravín na základe celého životného cyklu.

Slovensko má možnosť túto metodiku prijať ako súčasť národného certifikačného systému nízkouhlíkových potravín. To by umožnilo:

- transparentne informovať spotrebiteľov o dopadoch ich nákupov,
- odlíšiť klimaticky priaznivé produkty na trhu a podporiť ich konkurencieschopnosť,
- prepojiť verejné obstarávanie s environmentálnym výkonom výrobkov,
- získať prístup na zahraničné trhy, kde sa podobné označovanie stáva štandardom (napr. v Nemecku, Švédsku či Francúzsku).

V tomto kontexte je potrebné budovať dôveryhodnú databázu emisných faktorov pre slovenské agrokomodity a vytvoriť digitálne nástroje pre výpočet uhlíkovej stopy výrobkov aj pre malé a stredné podniky. Pilotné programy na označovanie (napr. "klimaticky neutrálny syr", "nízkoemisné mäso") môžu byť realizované cez strategické partnerstvá medzi farmami, spracovateľmi a distribútormi.

Týmto doplnením sa posilňuje dôležité prepojenie medzi stratégiou Farm to Fork, priemyselnou dekarbonizáciou, obehovým hospodárstvom a uhlíkovým manažmentom výrobkov v celom reťazci „od pôdy až na stôl“.

Riziká greenwashingu pri uhlíkovom označovaní potravín a potreba harmonizácie označovania:

Hoci uhlíkové označovanie potravín (napr. „low carbon“, „carbon neutral“) môže zlepšiť informovanosť spotrebiteľov a podporiť environmentálne rozhodovanie, sú s ním spojené aj významné riziká:

- **Chýbajúce harmonizované metodiky:** EÚ zatiaľ nezaviedla záväzný štandard pre výpočet uhlíkovej stopy produktov – používané LCA metodiky sa líšia v systémových hraniciach, dátových zdrojoch aj alokáciách.
- **Nízka transparentnosť dát a výpočtov:** Väčšina fariem nemá prístup k auditovateľným kalkulačkám a nie sú schopné samostatne preukázať deklarované čísla.
- **Marketingové zneužitie (greenwashing):** Firmy môžu deklarovať uhlíkovú neutralitu iba na základe nákupu offsetov bez reálneho zníženia emisií v dodávateľskom reťazci. Preto je nevyhnutné, aby takéto označovanie bolo viazané na dôsledne monitorovaný pokles emisií v rámci celého životného cyklu produktu.
- **Zneistenie spotrebiteľov:** Ak sa označovanie ukáže ako nedôveryhodné, môže to viesť k strate dôvery v environmentálne štítky ako celok.



Osobitný význam predstavuje, aby EÚ aj členské štáty postupovali smerom k povinnému používaniu PEF metodiky, nastavili verifikovateľné štandardy a zabránili zneužitiu certifikátov ako nástroja na marketing bez reálnych výsledkov.

2.8 Krmné stratégie pre udržateľný živočíšny sektor v kontexte obehového hospodárstva

Nasledujúce odporúčania vychádzajú najmä z dokumentu „Advanced Feeding Strategies for Enhanced and Circular Sustainable Livestock and Aquaculture Production“ (FEFAC, 2023), ktorý predstavuje aktualizovaný rámec pre znižovanie uhlíkovej stopy v živočíšnej výrobe. Dokument zdôrazňuje, že výživa zvierat môže byť jedným z najefektívnejších nástrojov na okamžitú redukciu emisií bez zníženia produkčnej efektívnosti, a zároveň predstavuje významný vstup pre rozvoj cirkulárneho poľnohospodárstva.

Stratégie musia byť diferencované podľa typu chovu:

- **Monogastrické zvieratá** (napr. hydina a ošipané) sú schopné veľmi efektívne využívať presne formulované krmivá, ktoré znižujú straty dusíka a fosforu v exkrementoch. U týchto druhov je možné aplikovať precision feeding v plnom rozsahu, vrátane digitálneho monitoringu príjmu a výkonnosti.
- **Prežúvavce** (najmä hovädzí dobytok a ovce) sú najväčšími producentmi enterického metánu. Zníženie týchto emisií si vyžaduje nielen optimalizáciu zloženia krmív, ale aj doplnky ako taníny, morská biomasa (napr. *Asparagopsis taxiformis*) či aditíva ovplyvňujúce mikrobiotúru bachora.
- **Akvakultúra** predstavuje špecifickú kategóriu, v ktorej sa uplatňujú inovatívne bielkovinové zdroje (napr. hmyzí proteín, mikrobiálna biomasa, fermentačné produkty) ako alternatíva k rybej múčke. Vysoký potenciál má využitie zvyškov z potravinárskeho priemyslu ako substrátov pre produkciu týchto proteínov, čím sa uzatvára nutričný cyklus a znižuje tlak na divé populácie rýb.

Kľúčovým prvkom dekarbonizácie agropotravinárskeho sektora je systematické znižovanie emisií skleníkových plynov v živočíšnej výrobe, kde sa krmivá stávajú jednou z najdôležitejších pák na zmenu. Výživa hospodárskych zvierat ovplyvňuje nielen produkčnú efektívnosť a welfare zvierat, ale aj rozsah emisií metánu, oxidov dusíka a emisií z exkrementov.

Moderné prístupy sa preto zameriavajú na:

- **Presné kŕmenie (precision feeding)**, ktoré optimalizuje dodávku živín podľa fázy rastu zvierat a ich individuálnych potrieb.
- **Využívanie aditív** ako enzýmy, taníny, probiotiká a morské riasy, ktoré zlepšujú konverzný pomer krmiva a znižujú fermentačnú produkciu metánu.
- **Cirkulárne krmivá**, teda zloženie krmív z vedľajších produktov potravinárskej výroby alebo biohospodárstva, čo znižuje ekologickú stopu a podnecuje lokálnu sebestačnosť.

Na úrovni európskej legislatívy problematika reflektuje vo viacerých strategických dokumentoch:

- **Farm to Fork Strategy (2020)** vyzýva na zníženie antibiotík v živočíšnej výrobe o 50 % a podporuje inovatívne krmné riešenia.



- **FEFAC Feed Sustainability Charter 2030** predstavuje komplexný plán transformácie sektora krmív v piatich pilieroch: zodpovedné suroviny, nižšia uhlíková stopa, efektívne využívanie živín, digitalizácia a transparentnosť.

Slovensko má šancu adaptovať tieto princípy aj vďaka:

- zapojeniu sa do európskych výskumných iniciatív (napr. Horizon Europe),
- rozšíreniu domácej produkcie krmných surovín (napr. strukoviny),
- digitalizácii úrovni manažmentu zvierat a krmiva.

Z hľadiska politiky sa odporúča:

- zaradiť krmivá medzi oprávnené opatrenia v ekoschémach SPP,
- podporiť výrobu aminokyselín a vitamínov v EÚ na zníženie importnej závislosti,
- vytvoriť metodiku „green labellingu“ pre krmné zmesi,
- rozšíriť poradenstvo cez nástroje ako Farm Sustainability Tool for Nutrients (FaST).

Krmivá nie sú len pasívnou vstupnou surovinou, ale aktívnym prvkom dekarbonizačného reťazca s vysokým potenciálom pre ekologickú modernizáciu živočíšnej výroby v EÚ aj na Slovensku.

2.9 FEFAC Feed Sustainability Charter 2030

FEFAC (Európska federácia výrobcov krmív pre hospodárske zvieratá) predstavila v roku 2020 aktualizovanú Chartu udržateľnosti krmív do roku 2030. Tento strategický dokument definuje víziu a záväzky európskych výrobcov krmív k dekarbonizácii, ochrane biodiverzity, zabezpečeniu transparentnosti a zvyšovaniu kvality krmív. Charter 2030 je rámcom, ktorý prepája environmentálne ciele EÚ s konkrétnymi opatreniami v oblasti výroby, spracovania a certifikácie krmív, a preto je kľúčový aj pre Slovensko ako členský štát EÚ.

Charter 2030 sa opiera o päť pilierov:

1. **Podpora zodpovedného obstarávania surovín** - FEFAC kladie dôraz na trasovateľnosť a zodpovednosť v celom dodávateľskom reťazci. Zásadným bodom je znížovanie vplyvu dovozu sóje z tretích krajín, najmä v súvislosti s odlesňovaním v Južnej Amerike. Záväzok FEFAC smeruje k využívaniu certifikovaných a udržateľne produkovaných surovín s cieľom obmedziť ekologickú stopu krmív.
2. **Znižovanie environmentálnej stopy krmív** - Výrobcovia sa zaväzujú znižovať emisie GHG prostredníctvom optimalizácie receptúr, energetickej efektívnosti a využívania obnoviteľných zdrojov energie. Využívanie LCA (life cycle assessment) na kvantifikáciu environmentálnych dopadov sa má stať bežnou praxou.
3. **Zvyšovanie efektivity využitia živín** - Lepšie formulované krmivá a využívanie aditív (napr. enzýmy, probiotiká) môžu znížiť straty živín a tým aj emisie z exkrementov. Tento prístup zároveň prispieva k zlepšeniu zdravia zvierat, ich rastovej výkonnosti a ekonomike chovu.
4. **Inovácie a digitalizácia** - Digitalizácia v sektore krmív umožňuje presnejšiu formuláciu a sledovanie výživy, zber a analýzu dát z fariem a optimalizáciu logistiky. FEFAC podporuje výskum a vývoj v tejto oblasti, ako aj spoluprácu s technologickými partnermi.
5. **Transparentnosť a komunikácia so spotrebiteľmi** - Spotrebitelia očakávajú viac informácií o pôvode a zložení krmív. Charter 2030 preto podporuje štandardizované označovanie a zverejňovanie informácií, vrátane ekologických certifikácií a auditov.

Relevancia FEFAC Chartu pre Slovensko spočíva najmä v nasledovných aspektoch:



- Vysoká závislosť slovenského živočíšneho sektora na importovaných krmivách si vyžaduje diverzifikáciu surovín a posilnenie domácej výroby.
- Zavádzanie inovácií a digitalizácie do spracovateľských kapacít slovenských výrobcov krmív môže zvýšiť ich konkurencieschopnosť.
- Implementácia certifikačných štandardov FEFAC môže pomôcť slovenským výrobcam exportovať krmivá na náročné zahraničné trhy.
- Udržateľné krmivá podporujú systémové zmeny v živočíšnej výrobe a prispievajú k plneniu klimatických cieľov SR.

FEFAC Charter 2030 síce v súčasnosti funguje ako dobrovoľný rámec pre výrobcov krmív, no s rastúcim dôrazom EÚ na uhlíkovú certifikáciu, environmentálne označovanie produktov (napr. PEF) a smerovanie politiky Z farmy na stôl možno očakávať, že jej princípy sa postupne stanú základom pre povinné štandardy. Charter tak vytvára podhubie pre budúcu európsku harmonizáciu udržateľnosti v sektore krmív, podobne ako EMAS v oblasti environmentálneho manažmentu. Slovenskí výrobcovia krmív, ktorí sa aktívne prispôbia týmto zásadám, môžu získať výhodu pri exporte, v prístupe k verejným zákazkám, ako aj pri certifikácii produktov s nízkou uhlíkovou stopou.

Pre lepšiu orientáciu uvádzame stručné vizuálne zhrnutie pilierov Charty FEFAC 2030:

Pilier	Kľúčové prvky	Relevancia pre SR
1. Zodpovedné obstarávanie surovín	Trasovateľnosť, certifikované vstupy, zníženie dopadu dovozu sóje	Diverzifikácia zdrojov, domáca produkcia strukovín a repkového šrotu
2. Znižovanie environmentálnej stopy	Optimalizácia výroby, využitie obnoviteľnej energie, LCA hodnotenie	Modernizácia slovenských výrobní krmív a znižovanie závislosti na fosílnych palivách
3. Efektívne využitie živín	Aditíva (enzýmy, probiotiká), redukcia strát N a P, zlepšenie welfare	Presné kŕmenie najmä u hydiny a ošípaných, zníženie zaťaženia pôd
4. Inovácie a digitalizácia	Digitálne receptúry, monitoring výživy, zber dát z fariem, optimalizácia logistiky	Príležitosť pre IT sektor, agrotech startupy a výskumné inštitúcie
5. Transparentnosť a komunikácia	Označovanie krmív, eko-certifikácia, informovanosť zákazníkov	Zvýšenie dôvery u spotrebiteľov, napojenie na systémy uhlíkoveho označovania potravín



3 Politicko-legislatívny rámec a SWOT analýza národnej uhlíkovej stratégie pre agropotravinárstvo SR

Prehľad podporných nástrojov a legislatívneho rámca

Slovenský agropotravinársky sektor je podporovaný viacerými politickými a finančnými nástrojmi na národnej aj európskej úrovni. Z nich najvýznamnejšími sú:

- **Strategický plán SPP SR 2023 – 2027**, ktorý obsahuje priame platby, ekoschémy (napr. viazanie uhlíka, zelené plochy), zalesňovanie, podporu precízneho poľnohospodárstva a ochranu pôdy.
- **Plán obnovy a odolnosti SR**, ktorý zahŕňa investície do modernizácie fariem, digitalizácie procesov a prechodu na nízko-uhlíkové technológie.
- **Národné dotačné schémy MPRV SR**, zamerané na obnovu techniky a zavádzanie klimaticky šetrných opatrení.

Z legislatívneho hľadiska sú relevantné najmä:

- **Zákon č. 504/2003 Z.z. o poľnohospodárstve** – základný rámec pre pôsobenie subjektov v sektore,
- **Zákon č. 137/2010 Z.z. o ochrane ovzdušia** – nepriamo sa dotýka emisií NH₃ a zápachu, nie však GHG,
- **Národný integrovaný energetický a klimatický plán (NIEKP)** – rámcový dokument bez špecifických opatrení pre agrosektor.

Tieto nástroje však zatiaľ nepredstavujú ucelenú uhlíkovú stratégiu. Chýbajú kvantifikované ciele znižovania emisií, systém uhlíkoveho účtovníctva pre farmy, ani záväzné požiadavky na monitorovanie a hodnotenie dopadov.

SWOT analýza uhlíkovej stratégie pre celý agropotravinársky sektor Slovenskej republiky

Silné stránky:

- Slovensko má priaznivé klimatické a pôdne podmienky pre udržateľné formy hospodárenia, vrátane potenciálu pre viazanie uhlíka v pôdach.
- Prítomnosť európskych fondov (SPP, Plán obnovy) poskytuje možnosti spolufinancovania pre transformáciu sektora.
- Tradičné formy hospodárenia (extenzívne pastvy, diverzifikácia, lokálne reťazce) sú v súlade s cieľmi klimatekovej udržateľnosti, aj keď sú často ekonomicky marginalizované.

Slabé stránky:

- V sektore chýba jednotný rámec uhlíkoveho vykazovania, ktorý by bol aplikovaný na farmy a potravinárske podniky.
- Technológie so znižujúcim efektom na emisie (precízne poľnohospodárstvo, fotovoltaika) sú stále drahé alebo ťažko dostupné pre malé a stredné podniky.



- Väčšina spracovateľských a distribučných podnikov má vysokú energetickú náročnosť a nízku úroveň uhlíkovej efektívnosti.

Príležitosti:

- Rozvoj uhlíkovo pozitívnych opatrení v pôdo-ochrane a agrotechnike.
- Zavedenie „carbon labelling“ potravín – teda označenie výrobkov podľa uhlíkovej stopy.
- Digitalizácia a prechod na obehové modely hospodárenia (napr. využitie zvyškových materiálov, cirkulácia vody a živín).

Hrozby:

- Politická nestabilita a nízka kontinuita strategického plánovania.
- Riziko preťaženia farmárov byrokraciou, ak sa klimatické nástroje zavedú bez odbornej a finančnej podpory.

Zmena klímy môže spôsobiť významné straty úrod a narušenie produkčných reťazcov, čím sa zníži kapacita investovať do dekarbonizácie.



4 Identifikácia systémových medzier a návrhy opatrení pre celý agropotravinársky sektor

Identifikované medzery:

1. **Absencia komplexného uhlíkového rámca pre celý agrosektor:**
Neexistuje národná stratégia, ktorá by špecifikovala redukčné ciele pre rastlinnú výrobu, živočíšnu výrobu, spracovanie potravín a distribúciu. Uhlíková stopa potravín sa nezohľadňuje v rozhodovacom procese ani v spotrebiteľskom prostredí.
2. **Chýbajúci systém merania a certifikácie uhlíkovej stopy:**
Poľnohospodárske podniky, spracovatelia ani distribútori nemajú povinnosť ani nástroje na meranie uhlíkových výstupov. Bez týchto údajov nemožno efektívne prideľovať dotácie ani nastavovať opatrenia.
3. **Nedostatočná koordinácia medzi sektormi:**
Poľnohospodárstvo, potravinárstvo, energetika, doprava a odpadové hospodárstvo sú často riešené izolovane, čo bráni uplatneniu systémových riešení (napr. obehového hospodárstva).
4. **Neexistujúce stimuly pre uhlíkovú efektívnosť v reťazci spracovania a predaja:**
Spracovateľské závody a maloobchodné siete nie sú motivované k energetickej optimalizácii, využívaniu OZE alebo znižovaniu plytvania.

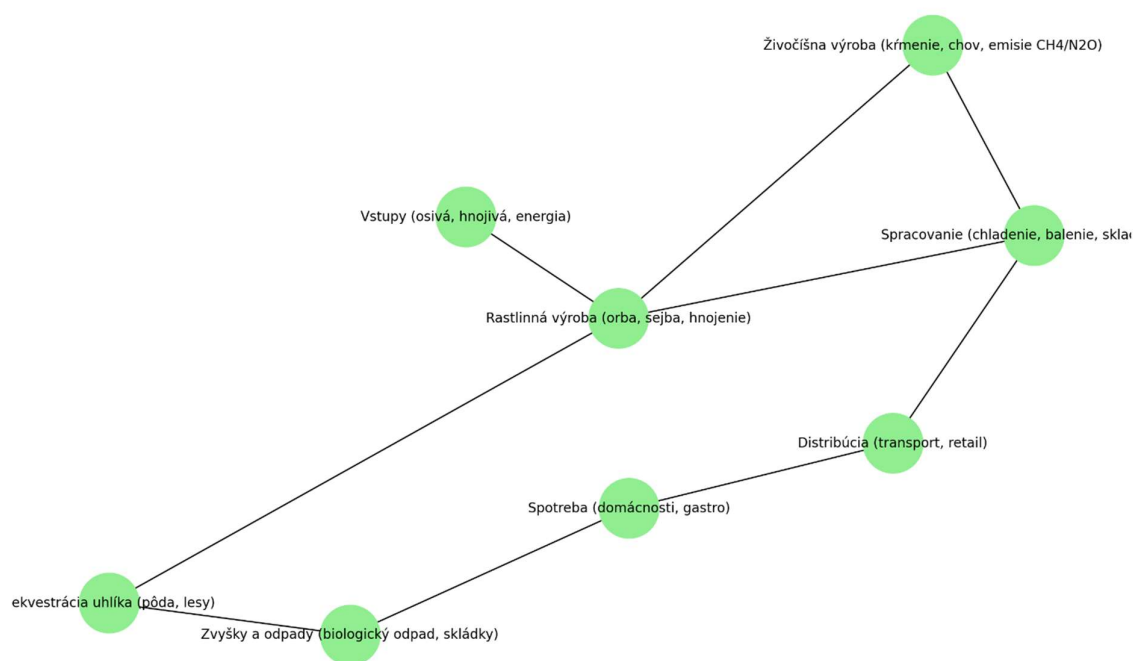
Odporúčané systémové reformy

Aby Slovensko naplnilo potenciál dekarbonizácie agropotravinárstva, odporúča sa:

- **Zriadiť národnú platformu pre uhlíkové poľnohospodárstvo a potravinárstvo**, ktorá by zahŕňala aktérov z farmárskej, výskumnej aj spotrebiteľskej sféry a tvorila usmernenia na báze najlepších praktík.
- **Vytvoriť jednotný rámec uhlíkovej evidencie** pre farmy, spracovateľské závody a distribútorov – vrátane dobrovoľného systému certifikácie uhlíkovej stopy výrobkov.
- **Reformovať dotačný systém** tak, aby preferoval uhlíkovo priaznivé výrobné systémy, obmedzoval dotovanie emisne intenzívnych činností a odmeňoval ekologické inovácie.
- **Investovať do výskumu a poradenstva**, ktoré budú orientované na aplikované opatrenia (napr. optimalizácia hnojenia, zavlažovania, rotácie plodín a recyklácie odpadov).
- **Podporiť regionálne potravinové reťazce**, ktoré majú nižšiu distribučnú uhlíkovú stopu, čím sa zároveň posilní lokálna ekonomika a odolnosť voči krízam.



Systém uhlíkových tokov v agropotravinárskom reťazci



Vyššie uvedená infografika predstavuje vizualizáciu uhlíkových tokov v agropotravinárskom reťazci, ktorá zobrazuje hlavné fázy (od vstupov cez produkciu až po spotrebu a sekvestráciu uhlíka) a ich vzájomné väzby.



5 Cestovná mapa dekarbonizácie agropotravinárstva SR do roku 2035

Dosiahnutie klimatických cieľov Slovenska do roku 2035 si vyžaduje strategický, etapový prístup k dekarbonizácii agropotravinárstva. Nasledujúca cestovná mapa predstavuje časovo orientovaný rámec opatrení, ktoré je potrebné implementovať na úrovni politik, technológií, výskumu a praxe.

Etapa 1: Stabilizácia a príprava (2025 – 2027)

- Legislatíva a inštitúcie:
 - Zavedenie národného uhlíkového účtovníctva pre farmy na báze dobrovoľného systému.
 - Vytvorenie expertného tímu pre uhlíkovú transformáciu agropotravinárstva pri MPRV SR.
- Podpora a dotácie:
 - Úprava existujúcich dotačných titulov SPP tak, aby odmeňovali redukciu emisií CO₂.
 - Podpora z Plánu obnovy pre investície do obnoviteľnej energie a nízko-emisnej techniky.
- Vzdelávanie a výskum:
 - Rozbeh pilotných projektov s univerzitami, NPPC a farmami v oblasti precízneho poľnohospodárstva.
 - Tvorba metodík pre „green labelling“ potravín a krmných zmesí.
- Informačné nástroje:
 - Spustenie poradenstva pre farmy pomocou nástroja Farm Sustainability Tool for Nutrients (FaST).
 - Vybudovanie otvorenej databázy GHG faktorov pre slovenské agrokomodity.

Etapa 2: Rozšírenie a integrácia (2028 – 2030)

- Politiky a trh:
 - Zavedenie národného certifikačného systému pre nízko-uhlíkové potraviny.
 - Integrácia uhlíkovej výkonnosti fariem do verejného obstarávania a výberových kritérií pre verejný sektor.
- Investície a infraštruktúra:
 - Rozšírenie sietí zariadení na spracovanie organických zvyškov na regionálnej úrovni.
 - Rozvoj distribučných a spracovateľských kapacít pre obehové krmivá.
- Výskum a inovácie:
 - Podpora vývoja špecifických krmných aditív, pôdných biostimulantov a mikrobiálnych produktov.
 - Digitalizácia údajov o emisiách a ich napojenie na satelitné a senzorické systémy monitoringu.
- Znalosti a zručnosti:
 - Rozšírenie celoživotného vzdelávania farmárov o témy efektívneho hospodárenia a uhlíkoveho manažmentu.
 - Tvorba digitálnych nástrojov a kalkulačiek uhlíkovej stopy pre menšie a stredné farmy.



Etapa 3: Konsolidácia a povinné štandardy (2031 – 2035)

- **Zákonný rámec:**
 - Zavedenie záväzných uhlíkových štandardov pre vybrané farmy alebo typy výrob.
 - Prepojenie národného systému s pripravovaným EÚ uhlíkovým trhom (Carbon Removal Certification).
- **Ekonomika a trh:**
 - Zavedenie bonusového systému pre farmy s nadpriemernou uhlíkovou výkonnosťou.
 - Povinnosť uhlíkovej transparentnosti pre potraviny v maloobchode nad určitý objem predaja.
- **Regionálne systémy:**
 - Integrované klimatické stratégie pre poľnohospodárske regióny SR v rámci vyšších územných celkov.
 - Zriadenie klimatických partnerstiev medzi farmami, obcami a výskumnými centrami.
- **Edukácia a verejnosť:**
 - Zapojenie škôl a verejnosti do osvedy o uhlíkovej stope potravín.
 - Podpora spotrebiteľských návykov smerujúcich k nízkoemisnej a sezónnej strave.

Táto cestovná mapa predstavuje dynamický rámec, ktorý musí byť flexibilne aktualizovaný v závislosti od vývoja v EÚ a globálnych trendov. Slovensko má príležitosť premeniť dekarbonizáciu agropotravinárstva na inovačný a ekonomický impulz, ak sa podarí zladiť strategické vízie s praktickým vykonávaním na úrovni regiónov a farmárov.



6 Uhlíková certifikácia a nové legislatívne rámce EÚ: príprava na Carbon Removal Certification Framework (CRCF)

V decembri 2022 Európska komisia predstavila návrh nariadenia o certifikácii odstraňovania uhlíka – Carbon Removal Certification Framework (CRCF), ktorý predstavuje významný legislatívny krok smerom k budovaniu štandardizovaného systému pre uznávanie a overovanie sekvestračných aktivít. Tento rámec vytvára predpoklady pre vznik dôveryhodných uhlíkových trhov a budúce možnosti financovania tzv. „carbon farming“ – uhlíkového poľnohospodárstva.

Kľúčové ciele CRCF sú:

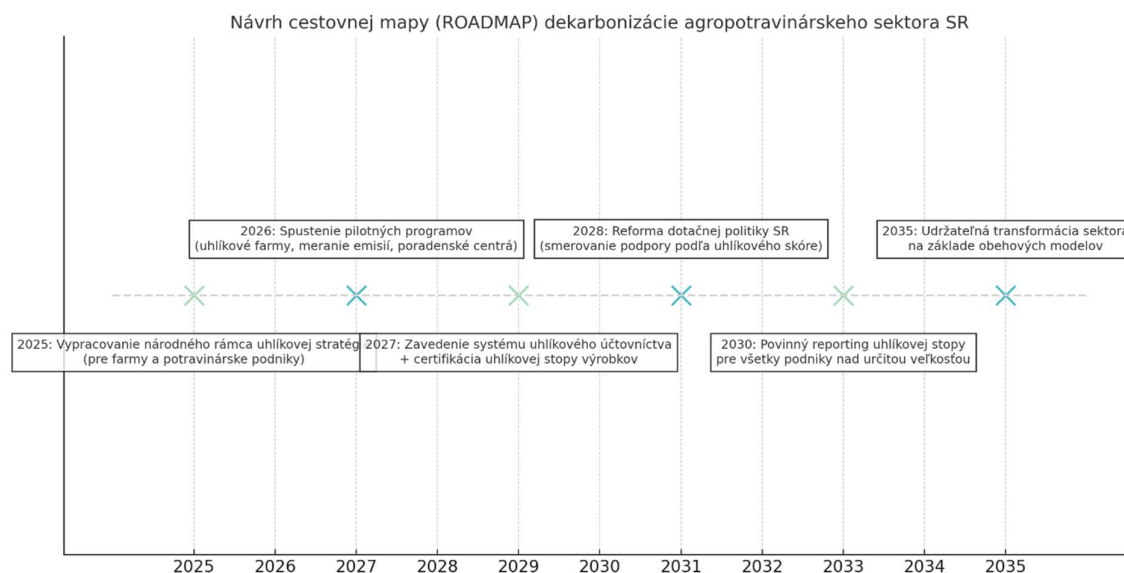
- stanovenie metodík pre kvantifikáciu sekvestrácie uhlíka (v pôde, biomase, agroekosystémoch),
- zriadenie jednotného systému overovania a monitorovania,
- príprava pre integráciu LULUCF sektora do uhlíkového trhu.
- Pre Slovensko to znamená potrebu:
- vytvoriť kompatibilné národné systémy evidencie a reportingu uhlíka na úrovni fariem,
- metodicky podporiť využívanie CRCF v rámci agroenvironmentálnych opatrení,
- pripraviť administratívne kapacity na overovanie a certifikáciu.

Zavedenie digitálneho uhlíkového vykazovania pre farmy (vrátane emisných kalkulačiek a senzorických systémov) je nevyhnutnou infraštruktúrou pre napojenie sa na budúce klimatické trhy EÚ.



7 ROADMAP (cestovná mapa) dekarbonizácie agropotravinárskeho sektora Slovenskej republiky do roku 2035

Môžeme konštatovať, že dekarbonizácia slovenského agropotravinárstva je možná a žiaduca, no vyžaduje si systémové zmeny, odvážnu víziu a spoluprácu všetkých zainteresovaných aktérov. Slovensko má potenciál stať sa lídrom v klimaticky inteligentnom poľnohospodárstve, ak premení výzvy na inovačné impulzy a strategické výhody.



Fázy navrhovanej cestovnej mapy:

- 2025** – Vypracovanie národného rámca uhlíkovej stratégie
→ Založenie expertného tímu, definovanie sektora, cieľov, metodík a referenčných emisných údajov.
- 2026** – Spustenie pilotných programov
→ Testovanie dobrovoľného výkazníctva, uhlíkových fariem a vzorových poradcov v regiónoch.
- 2027** – Zavedenie systému uhlíkovej účtovníctva a certifikácie
→ Dobrovoľná certifikácia uhlíkovej stopy potravinárskych produktov.
- 2028** – Reforma dotačnej politiky
→ Pridelenie podpôr na základe environmentálnych výsledkov, zvýhodnenie nízkoemisných praktík.
- 2030** – Povinný reporting uhlíkovej stopy
→ Pre väčšie poľnohospodárske a potravinárske podniky, previazané s EU legislatívou.
- 2035** – Transformácia sektora na obehový model
→ Integrácia energie z OZE, regeneratívne poľnohospodárske praktiky, sekvestrácie a cirkulácie zvyškových surovín.



8 Záver a návrhy opatrení

Dekarbonizácia agropotravinárstva Slovenskej republiky predstavuje výzvu, ale zároveň aj jedinečnú príležitosť modernizovať sektor, posilniť jeho odolnosť, zvýšiť konkurencieschopnosť a naplniť klimatické ciele krajiny. Spracované analýzy ukazujú, že Slovensko disponuje priaznivými prírodnými predpokladmi, prístupom k EÚ fondom a tradíciami v extenzívnom hospodárení, no zároveň čelí inštitucionálnym a systémovým bariéram.

Ak má byť transformácia agropotravinárstva úspešná a udržateľná, vyžaduje si koordinovaný a sektorovo integrovaný prístup. Nasledujúce návrhy opatrení sú rozdelené do štyroch kategórií podľa cieľových skupín.

Legislatívno-právne návrhy

- Vypracovať a prijať národnú stratégiu uhlíkovo neutrálneho agropotravinárstva, v súlade s cieľmi Green Dealu a klimatickej neutrality do roku 2050.
- Zriadiť inštitucionálny rámec pre koordináciu dekarbonizačných opatrení, s jasným zadefinovaním zodpovedností medzi MPRV SR, MŽP SR, MIRRI a ďalšími. Zohľadniť pritom zásady spravodlivého prechodu podľa iniciatívy Just Transition Mechanism EÚ, najmä v regiónoch s vysokým podielom zraniteľného poľnohospodárstva.
- Zaviesť uhlíkové vykazovanie pre farmy na dobrovoľnej báze s výhľadom jeho integrácie do dotačného systému.
- Revidovať štátne dotácie v sektore tak, aby reflektovali environmentálnu výkonnosť fariem a podporovali inovácie.

Návrhy pre farmárov a producentov

- Investovať do presného poľnohospodárstva, technológií na znižovanie emisií a obnoviteľných zdrojov.
- Zaviesť manažment pôdy zameraný na sekvestráciu uhlíka, rotáciu plodín, krycie plodiny a organické hnojenie.
- Zapájať sa do certifikačných schém uhlíkových potravín, čo môže zvýšiť exportný potenciál a dôveru spotrebiteľov.
- Spolupracovať v rámci regionálnych klastrov a partnerstiev, čo umožní spoločné investície a zdieľanie know-how.

Návrhy pre výskum a vzdelávanie

- Vybudovať interdisciplinárne výskumné platformy, prepájajúce agrovýskum, klimatológiu, ekonómiu a digitalizáciu.
- Zaviesť do škôl a univerzít kurzy zamerané na klimaticky udržateľné poľnohospodárstvo, manažment uhlíka a cirkulárne potravinové systémy.
- Podporiť regionálne centrá excelentnosti, ktoré budú testovať a zavádzať inovatívne opatrenia v praxi.
- Vytvoriť digitálne nástroje pre sebahodnotenie emisií, ktoré budú dostupné aj menším farmám.

Návrhy pre samosprávy a občiansku spoločnosť



- Osloviť miestne samosprávy, ktoré majú rozhodujúcu rolu v územnom plánovaní, zelenom verejnom obstarávaní, podpore komunitného poľnohospodárstva a rozvoji regionálnych potravinových reťazcov
- Osloviť neziskové organizácie a komunitné iniciatívy, ktoré zohrávajú úlohu v environmentálnej edukácii, boji proti plytvaniu potravinami, a rozvoji mestského poľnohospodárstva

Návrhy pre spotrebiteľov a verejnosť

- Zvyšovať povedomie o uhlíkovej stope potravín prostredníctvom označovania, kampaní a školskej výučby.
- Podporovať spotrebu sezónnych, lokálnych a menej emisne náročných potravín (napr. rastlinného pôvodu).
- Vytvárať tlak na reťazce a výrobcov za transparentnosť a udržateľnosť výrobkov.
- Zapájať sa do komunitných projektov (napr. komunitné záhrady, školské farmy), ktoré prepájajú potravinovú produkciu a klimatickú zodpovednosť.



Zoznam použitej literatúry

Európska komisia. *A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system.* COM(2020) 381 final. [online]. 2020. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu>

Európska komisia. *Proposal for a Regulation on the Framework for the Certification of Carbon Removals (CRCF).* COM(2022) 672 final. [online]. 2022. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0672>

Európska komisia. *The European Green Deal.* COM(2019) 640 final. [online]. 2019.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Tackling Climate Change through Livestock: A global assessment of emissions and mitigation opportunities.* [online]. 2013. Dostupné na: <https://www.fao.org>

FEFAC – European Feed Manufacturers' Federation. *Advanced Feeding Strategies for Enhanced and Circular Sustainable Livestock and Aquaculture Production.* Brussels : FEFAC, 2023. [online]. Dostupné na: <https://www.fefac.eu>

FEFAC – European Feed Manufacturers' Federation. *FEFAC Feed Sustainability Charter 2030.* Brussels : FEFAC, 2020. [online]. Dostupné na: <https://www.fefac.eu>

FOODDRINKEUROPE. *Decarbonisation Roadmap for the European Food and Drink Manufacturing Sector.* Brussels : FoodDrinkEurope, 2023. [online]. Dostupné na: <https://www.fooddrinkurope.eu>

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change and Land: Summary for Policymakers.* [online]. 2019.

Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. *Strategický plán SPP Slovenskej republiky 2023 – 2027.* [online]. 2021. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk>

Ministerstvo životného prostredia SR. *Národný integrovaný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030.* [online]. 2020. Dostupné na: <https://minzp.sk>

OECD. *Policies for the Future of Farming and Food in the European Union.* Paris : OECD Publishing, 2021. [online]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1787/91c9f3c0-en>

Rizwan, M. et al. *Carbon Sequestration in Agricultural Soils: Techniques and Challenges.* In: *Sustainability*, 2023, roč. 15, č. 6, s. 5403. [online]. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/su15065403>

Slovenská akadémia vied. *Decarbonising Slovakia: Pathways to Climate Neutrality in 2050.* Bratislava : SAV, 2021. [online]. Dostupné na: <https://www.sav.sk>

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. *Dekarbonizačný potenciál precízneho poľnohospodárstva.* In: *Zborník z konferencie Agroklíma 2022.* Nitra : SPU, 2022.

Úrad vlády SR. *Plán obnovy a odolnosti Slovenskej republiky. Komponent 4 a 5.* [online]. 2021. Dostupné na: <https://planobnovy.sk>



Autor:

Ing. Andrej Bencel, PhD.

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre



2025

www.decarb.uniag.sk