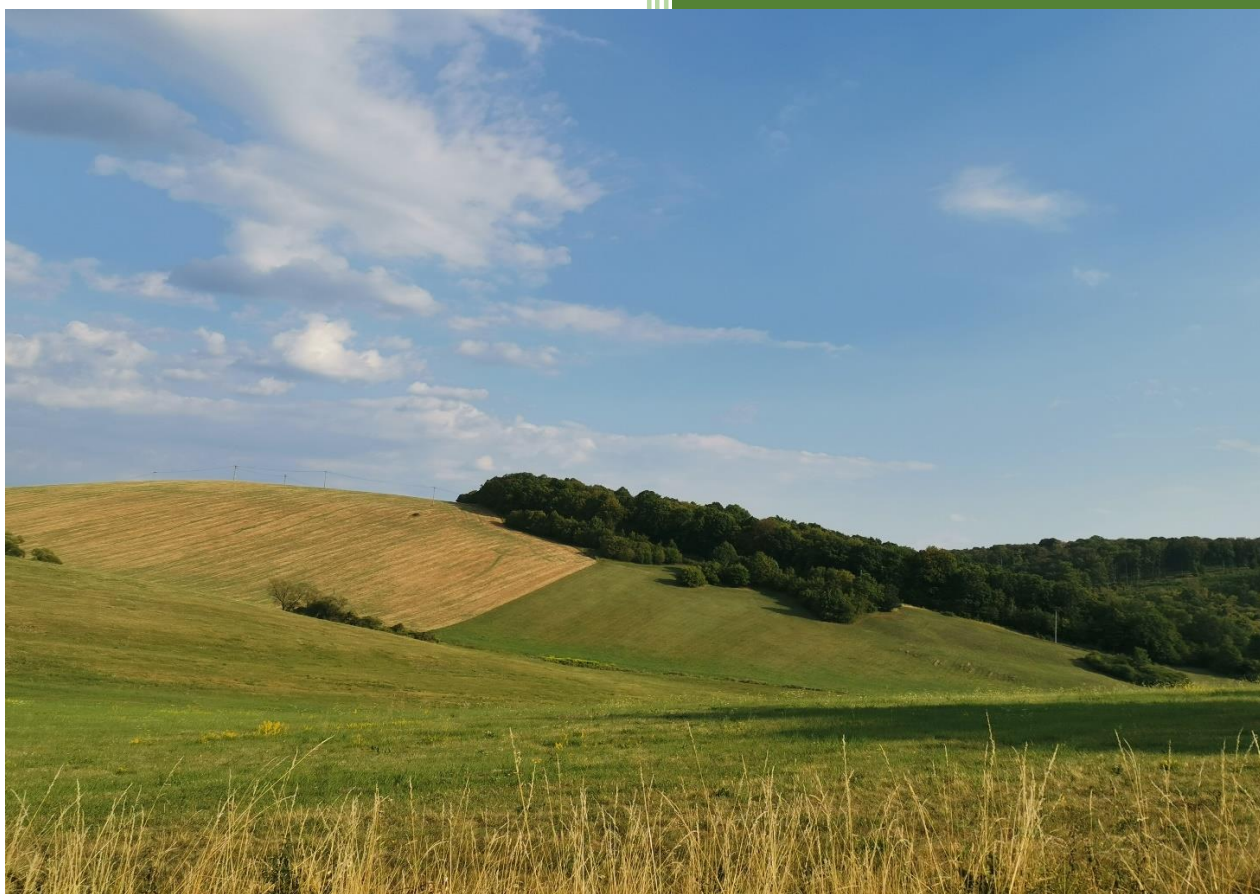


Udržitelné poľnohospodárstvo a produkcia potravinových zdrojov – vybrané témy



doc. Dr. Ing. Milan Macák a kol.

Nitra, 2023

Autori: doc. Dr. Ing. Milan Macák (2,70 AH)
Ústav agronomických vied
FAPZ, SPU v Nitre

prof. Ing. Miroslav Habán, PhD. (3,90 AH)

prof. Ing. Peter Kováčik, PhD. (3,04 AH)

Ing. Joanna Korczyk-Szabó, PhD. (1,10 AH)

doc. Ing. Štefan Týr, PhD. (1,47 AH)

Ing. Veronika Žitniak Čurná, PhD. (3,21 AH)

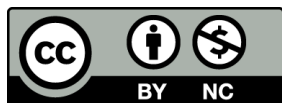
Recenzenti: Ing. Prokop Šmirous, PhD.
Agritec Plant Research, s.r.o.
Šumperk, Česká republika

Ing. Ján Gažo, PhD.
Ústav rastlinných a environmentálnych vied
FAPZ, SPU v Nitre

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 13. 12. 2023
ako online skriptá pre študentov SPU v Nitre.

Táto publikácia je publikovaná pod licenciou Creative Commons Attribution
NonCommercial 4.0 International Public License (CC BY-NC 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



ISBN 978-80-552-2700-9

Text je rozdelený na kapitoly pokrývajúce vybrané témy:

- 1. Odozva svetového spoločenstva na zmenu klímy, možnosti adaptácie a mitigácie poľnohospodárstva v podmienkach klimatickej zmeny** – doc. Dr. Ing. M. Macák, Ing. J. Korczyk-Szabó, PhD.
- 2. Udržateľné smery produkcie potravinových zdrojov** – cirkulárne poľnohospodárstvo, regeneratívne poľnohospodárstvo – Ing. V. Žitniak Čurná, PhD.
- 3. Diverzifikácia poľnohospodárstva – agroturistika a liečivé a aromatické rastliny** – prof. Ing. M. Habán, PhD.
- 4. Výživa rastlín** – udržateľné postupy výživy rastlín – prof. Ing. P. Kováčik, PhD.
- 5. Sprievodná biodiverzita – kultúrna regulácia zaburinenosti, invázne buriny, biodiverzita okrajov polí, biopásy** – doc. Ing. Š. Týr, PhD.

Predkladané e-skriptá sú výstupom projektu KEGA č. 025SPU-4/2022 „Inovácia tém udržateľného poľnohospodárstva a udržateľnej produkcie potravín vo vybraných študijných programoch.“

Obsah

Úvod.....	7
1. Odozva svetového spoločenstva na zmenu klímy, možnosti adaptácie a mitigácie poľnohospodárstva v podmienkach klimatickej zmeny	8
1.1 Postavenie poľnohospodárstva vo vzťahu ku klimatickým zmenám	8
1.2 Odozva svetového spoločenstva na zmenu klímy	11
1.3 Európska únia a odozva na zmenu klímy	17
1.4 Podpora riešení adaptácie blízkyh prírode.....	25
1.5 Zintenzívnenie medzinárodných opatrení na zvýšenie odolnosti proti zmene klímy	28
a) Aktivity	30
b) Užitočné webové stránky.....	46
c) Zoznam použitej literatúry.....	56
d) Odporúčaná literatúra.....	57
2. Udržateľné smery produkcie potravinových zdrojov.....	58
2.1 Líniové a obehové hospodárstvo	58
2.2 Obehové (cirkulárne) poľnohospodárstvo	60
a) Aktivity	67
b) Užitočné webové stránky.....	70
2.3 Udržateľné verus regeneratívne poľnohospodárstvo	77
2.4 Regeneratívne poľnohospodárstvo	78
2.4.1 Začiatky regeneratívneho poľnohospodárstva	79
2.4.2 Pojem regeneratívne poľnohospodárstvo	81
2.4.3 Regeneratívne poľnohospodárstvo na Slovensku	82
2.4.4 Princípy regeneratívneho poľnohospodárstva.....	85
a) Aktivity	90
b) Užitočné webové stránky.....	92

c)	Zaujímavé webináre, videorozhovory, relácie	99
d)	Zoznam použitej literatúry.....	101
3.	Diverzifikácia poľnohospodárstva – agroturistika a liečivé a aromatické rastliny	104
3.1	Diverzifikácia poľnohospodárstva.....	104
3.2	Agroturistika.....	107
3.2.1	Regionalizácia cestovného ruchu	108
3.2.2	Vidiecky turizmus a agroturizmus.....	111
3.2.3	Služby vo vidieckom turizme a agroturizme.....	114
3.2.3.1	Ubytovacie služby	115
3.2.3.2	Stravovacie služby	120
3.2.4	Najznámejšie aktivity vidieckeho turizmu a agroturizmu.....	122
3.3	Liečivé a aromatické rastliny	125
3.3.1	Produkcia liečivých a aromatických rastlín	126
3.3.2	Správna poľnohospodárska a zberová prax pre liečivé a aromatické rastliny .	131
3.3.3	Pestovanie liečivých a aromatických rastlín	133
3.3.4	Pestovanie pestreca mariánskeho	136
3.3.5	Pestovanie levandule úzkolistej.....	141
a)	Zoznam použitej literatúry.....	150
4.	Udržateľné postupy výživy rastlín	154
4.1	Výživa rastlín v ekologickom poľnohospodárstve.....	155
4.2	Výživa rastlín v konvenčnom poľnohospodárstve	156
4.3	Racionálna výživa rastlín v konvenčnom a ekologickom systéme hospodárenia na pôde	157
4.4	Klimatické činitele a výživa rastlín	157
4.5	Pôda ako zdroj živín pre rastliny	159
4.5.1	Pôdna reakcia	163
4.5.2	Mineralizácia organických látok	165

4.6	Systemy hnojenia rastlín v konvenčnom poľnohospodárstve.....	172
4.6.1	Nezraniteľné oblasti	172
4.6.1.1	Hnojenie pšenice letnej f. ozimnej minerálnym dusíkom	172
4.6.1.2	Hnojenie jačmeňa jarného minerálnym dusíkom	182
4.6.1.3	Hnojenie kukurice siatej dusíkom	187
4.6.2	Zraniteľné oblasti	190
a)	Aktivity	197
b)	Zoznam použitej literatúry.....	200
5.	Sprievodná biodiverzita.....	202
5.1	Regulácia zaburinenosti	208
5.1.1	Opatrenia na reguláciu zaburinenosti.....	208
5.1.1.1	Preventívne opatrenia	208
5.1.1.2	Nepriame opatrenia.....	209
5.1.1.3	Priame opatrenia	211
5.2	Invázne druhy rastlín.....	213
5.3	Biodiverzita okrajov polí	218
5.4	Biopásy.....	219
a)	Aktivity	222
b)	Obrazová príloha.....	223
c)	Užitočné webové stránky.....	225
d)	Zoznam použitej literatúry.....	225
e)	Odporúčaná literatúra.....	226

Úvod

Udržateľné poľnohospodárstvo a produkcia potravinových zdrojov je významnou súčasťou konceptu udržateľného rozvoja, ktorý preniká do všetkých sfér spoločnosti. Implementácia globálnych tém do vzdelávacieho systému je podmienkou výchovy mladej generácie odborníkov, ktorí budú čeliť výzvam súčasného sveta. Odozvou svetového spoločenstva sú globálne dohovory a ich implementácia do hospodárskych séri a výrobných postupov. Reakciou na dopad klimatickej zmeny a vyčerpania prírodných zdrojov v oblasti udržateľného poľnohospodárstva a produkcie potravín sú témy obehového poľnohospodárstva a regeneratívneho poľnohospodárstva. Významnou oblasťou je biodiverzita, výživa rastlín a diverzifikácia poľnohospodárskej činnosti. Predkladané e-skriptá sú výstupom projektu KEGA č. 025SPU-4/2022 „Inovácia tém udržateľného poľnohospodárstva a udržateľnej produkcie potravín vo vybraných študijných programoch“, v ktorom sa integruje explicitná forma štúdia v kontexte globálneho vzdelávania s dôrazom na tvorbu moderných študijných materiálov. Riešenie vychádza z kritického analýzy globálnych tém na úrovni súčasných vedeckých poznatkov, s implementáciou do kurikula dvoch predmetov – „Základy udržateľného poľnohospodárstva“ a „Udržateľná produkcia potravín“. Cieľovou skupinou projektu sú študenti dennej aj externej formy piatich študijných programov Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov SPU v Nitre. Charakter výskumu a vývoja projektu je podriadený dôkladnej inovácii kurikula a rozšírenia kompetencií absolventov štúdia v rovine globálneho a rozvojového vzdelávania. Predkladané e-skriptá sú oproti klasickej štruktúre obohatené o aktivity, ktoré sú podľa charakteru umiestnené priamo v texte alebo na konci kapitoly. Interaktívna vrstva odkazuje aj na rôzne články, texty či obrázky, ktoré dopĺňajú preberanú tému. Texty sú doplnené aj o zaujímavé a relevantné webové stránky, ktoré spolu s aktivitami pomáhajú študentom pri rozvoji kompetencií rozvíjajúcich kritické myslenie a kompetencie participácie a budovania udržateľnej budúcnosti.

Autori

1. Odozva svetového spoločenstva na zmenu klímy, možnosti adaptácie a mitigácie poľnohospodárstva v podmienkach klimatickej zmeny

1.1 Postavenie poľnohospodárstva vo vzťahu ku klimatickým zmenám

Poľnohospodársky sektor má výnimočné postavenie vo vzťahu ku klimatickým zmenám. Stratégia znižovania/prevencie (**mitigácia**) emisií CO₂ do atmosféry sa zameriava na uchovávanie existujúcich zásob uhlíka v pôde a vo vegetácii alebo na znižovanie emisií CH₄ a N₂O. Stratégia **sekvestrácie** je založená na zvýšenom zachytávaní CO₂ rastlinami v porastoch počas fotosyntézy a následne aj v pôde zapracovaním rastlinnej biomasy a tvorbou pôdnych zásob uhlíka v procese humifikácie. Sekvestrácia je aktívny proces, pri ktorom sa odoberá CO₂ priamo z atmosféry, čím sa znižuje skleníkový efekt. Znižovanie emisií CO₂ možno dosiahnuť aj uplatňovaním stratégie nahrádzania fosílnych palív biologickými produktmi (Smith et al., 2014).

Emisné kategórie týkajúce sa poľnohospodárskej pôdy podľa FAO delíme na emisie z farmy (farm gate) a emisie spôsobené zmenou využívania krajiny (land use change) (Tubiello et al., 2021). V roku 2019 dosiahli globálne antropogénne emisie 54 miliárd ton ekvivalent oxidu uhličitého (CO₂ ekv.), z toho 17 miliárd ton CO₂ ekv. čiže 31 % pochádzalo z agropotravinárskych systémov.

Pokiaľ ide o jednotlivé plyny, agropotravinárske systémy vyprodukovali 21 % emisií oxidu uhličitého, 53 % emisií metánu a 78 % celosvetových emisií oxidu dusného.

V roku 2019 boli emisie pochádzajúce z fariem (farm-gate) najväčšou zložkou agropotravinárskeho systému s približne 7 miliardami ton CO₂ ekv, nasledujú predvýrobné a postprodukčné procesy so 6 miliardami ton CO₂ ekv. Zmeny vo využívaní pôdy spôsobili únik rovnajúci sa 4 miliardám ton CO₂ ekv.

Emisie z agropotravinárskych systémov sa v období rokov 1990 až 2019, globálne zvýšili o 16 %, ale ich podiel na celkových emisiách klesol, zo 40 % na 31 %. Obdobný zostupný trend mali emisie počítané na obyvateľa, keď poklesli z 2,7 tony na 2,1 tony CO₂ ekv. na obyvateľa.

Zloženie emisií z agropotravinárskych systémov sa v rozvinutých a rozvojových krajinách líšilo. V rozvinutých krajinách tvorili predvýrobné a povýrobné procesy viac ako polovicu

celkových emisií, zatiaľ čo v krajinách globálneho juhu (rozvojových krajinách) dominovali emisie z činností na farmách a zo zmien vo využívaní pôdy.

V Afrike a Južnej Amerike v roku 2019 vyprodukovali agropotravinárske systémy viac ako 70 % z celkového počtu antropogénnych emisií, čo je najvyšší podiel medzi všetkými regiónmi.

Krajiny s najväčšími emisiami z agropotravinárskych systémov sú Čína, India, Brazília, Spojené štáty americké a Indonézia, hoci žiadna z nich nefiguruje ako najväčší producent emisií v prepočte na obyvateľa.

Zmena využívania pôdy ako napr. konverzia lesa, požiare tropických pralesov, spaľovanie rašeliny bola najväčšou zložkou emisií v Brazílii a Indonézii (FAO, 2021).

Zadefinovanie emisných faktorov a kvantifikácia skleníkových plynov z poľnohospodárstva bol dlhodobý proces, ktorého výstupom sú databázy FAOSTAT.

Pre úspešnú implementáciu mitigačných a adaptačných procesov je kľúčovým faktorom analýza zdrojov a spôsobov regulácie emisie skleníkových plynov v poľnohospodárstve.

Kvantifikácia a emisie metánu a oxidu dusného sa vzťahujú na špecifické poľnohospodárske aktivity, ako sú intenzívne pestovanie poľnohospodárskych plodín (hnojenie dusíkom, nakladanie s exkrementmi, obrábanie pôdy), chov dobytka a pestovanie ryže v zaplavených poliach. Medzi najväčších producentov metánu patrí poľnohospodárstvo (živočišna výroba), najmä veľkochovy hovädzieho dobytka a ošípaných. Metán vzniká ako priamy produkt látkovej výmeny byľinožravcov (enterická fermentácia) a ako produkt odbúravania živočišných exkrementov. Živočišna výroba sa v podstate podieľa najvyšším percentom na produkcii skleníkových plynov v poľnohospodárstve aj s toho dôvodu, že metán má viac ako 20-násobne vyšší otepľovací potenciál ako CO₂.

Hlavným zdrojom oxidu dusného (N₂O) v poľnohospodárstve je rastlinná výroba – prebytky minerálneho dusíka v pôde ako dôsledok intenzívneho hnojenia a nepriaznivý vzdušný režim pôd spôsobený najmä zhutňovaním pôd.

Kvantifikáciu zdrojov emisií v poľnohospodárskom sektore podľa jednotlivých faktorov (tab. 1.1) spracovali Tubiello et al. (2013). Podľa údajov FAO použili na výpočet súčin emisného faktora a zdrojových údajov podľa vzťahu:

$$Emisia = EF * A$$

kde: EF je emisný faktor; A (activity data) sú zdrojové údaje.

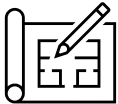
Tab. 1.1 Zdroje emisie skleníkových plynov z farmy podľa údajov FAOSTAT-u

Emisná kategória	Skleníkový plyn	Zdrojové údaje	Špecifikácia	Emisný faktor
Enterická fermentácia	CH ₄	počet kusov dobytky	mliekový dobytok	42-128
			čavy	46
			ovce, kozy	5-8
			ošípané	1-1,5
Pestovanie ryže	CH ₄	obrábaná plocha v ha	ryžové polia	10-27,5
Manipulácia s MH (maštalný hnoj)	CH ₄	počet kusov dobytky	mliekový dobytok	1-93
Priemyselné hnojivá	N ₂ O (priamo)	spotreba N hnojív (t.rok ⁻¹)	pôda	0,01
	N ₂ O (nepriamo)		vyprchanie	0,01
			vyplavovanie	0,0075
MH aplikovaný do pôdy	N ₂ O (priamo)	N v MH (t.rok ⁻¹ N)	pôda	0,01
	N ₂ O (nepriamo)		vyprchanie	0,01
			vyplavovanie	0,0075
Hnojenie pasúcimi sa zvieratami	N ₂ O (priamo)	N v MH (t.rok ⁻¹ N)	mliekový a nemliekový dobytok,	0,02
			ovce	0,01
	N ₂ O (nepriamo)		vyprchanie	0,01
			vyplavovanie	0,0075
Pozberové zvyšky rastlín	N ₂ O (priamo)	obsah N v pozberovom zvyšku (t.rok ⁻¹ N)	plodina	0,01
	N ₂ O (nepriamo)		vyplavovanie	0,0075

Zdroj: (Tubiello et al., 2013). Emisná jednotka pre N₂O je vyjadrená v kg N₂O-N/kg N; pre enterickú fermentáciu v CH₄.kg.kus⁻¹. rok⁻¹, pre pestovanie ryže v CH₄.g.m⁻². rok⁻¹, pre manipuláciu s maštalným hnojom v CH₄.kg.kus⁻¹.rok⁻¹

1.2 Odozva svetového spoločenstva na zmenu klímy

Udržateľná produkcia potravinových zdrojov je dlhodobo ohrozená negatívnymi prejavmi klimatickej zmeny. Pri hodnotení procesu odozvy svetového spoločenstva na negatívne dôsledky zvyšovania koncentrácie antropogénnej (nie prirodzenej) emisie plynov spôsobujúcich skleníkový efekt majú významné miesto dohovory OSN týkajúce sa globálneho problému klimatickej zmeny najmä **Rámcový dohovor o zmene klímy** a **Parížsky dohovor**, ako aj vytvorenie Medzivládneho panelu pre zmenu klímy **IPCC** (Intergovernmental Panel on Climate Change). IPCC ako medzinárodný orgán bol založený v roku 1988 Svetovou meteorologickou organizáciou (WMO – World Meteorological Organisation) spolu s Programom Spojených národov pre životné prostredie (UNEP – United Nations Environment Programme).



RÁMCOVÝ DOHOVOR OSN O ZMENE KLÍMY

Rámcový dohovor OSN o zmene klímy bol prijatý v máji 1992 v New Yorku. Dohovor vstúpil do platnosti v marci 1994, to je na deväťdesiaty deň po dni, kedy bola uložená päťdesiaty listina o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení k dohovoru. Od mája 2018 má 197 zmluvných strán (196 štátov a Európska únia).

Dohovor bol významnou odozvou svetového spoločenstva na neustále sa zvyšujúcu koncentrácia antropogénnych emisií skleníkových plynov. Základným cieľom dohovoru bolo dosiahnuť stabilizáciu koncentrácie plynov spôsobujúcich skleníkový efekt v atmosfére na úrovni, ktorá by zabránila nebezpečnej antropogénnej interferencii s **klimatickým systémom**. Takáto úroveň by sa mala dosiahnuť v rámci dostatočného časového obdobia, ktoré by umožnilo ekosystémom:

- (i) adaptovať sa prirodzeným spôsobom na zmenu klímy,
- (ii) zabezpečiť, aby nebola ohrozená produkcia potravín,
- (iii) umožniť aby ekonomický rozvoj pokračoval udržateľným spôsobom.

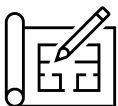
Nepriaznivé účinky zmeny klímy sú chápané ako zmeny vo fyzickom životnom prostredí alebo biotope, ktoré vyplývajú zo zmeny klímy, ktoré majú značne škodlivé účinky na zloženie, resilienciu (pružnosť), produktivitu (prirodzených alebo riadených) ekosystémov alebo na fungovanie sociálnoekonomických systémov alebo na zdravie a blaho ľudí.

Termín „*zmena klímy*“ znamená zmenu klímy spôsobenú priamo alebo nepriamo ľudskou činnosťou, ktorá mení zloženie svetovej atmosféry a ktorá je pozorovaná navyše (nad rámec) prirodzených zmien klímy za porovnateľné časové obdobie. Pod pojmom *klimatický systém* treba rozumieť celkovú atmosféru, hydrosféru, biosféru a geosféru v ich vzájomných vzťahoch.

Zmluvné strany dohovoru sa zaviazali obmedziť antropogénne emisie **plynov spôsobujúcich skleníkový efekt** a chrániť a rozširovať **záchyty** a **rezervoáre** pre plyny spôsobujúce skleníkový efekt. Za „*plyny spôsobujúce skleníkový efekt*“ považujeme plynné zložky atmosféry, prírodné aj antropogénne, ktoré absorbujú a znova vyžarujú infračervené žiarenie.

„*Rezervoár*“ je súčasť klimatického systému, kde sa ukladajú plyny spôsobujúce skleníkový efekt alebo ich prekursorov a „*záchyt*“ je proces, činnosť alebo mechanizmus, ktorý odstraňuje z atmosféry plyn spôsobujúci skleníkový efekt, aerosól alebo prekursor plynu spôsobujúci skleníkový efekt.

V rámci dohovoru bola zriadená **Konferencia zmluvných strán**, ako najvyšší orgán, ktorý pravidelne kontroluje plnenie dohovoru. V rámci svojho mandátu prijíma rozhodnutia, ktoré sú potrebné na podporu efektívneho plnenia tohto dohovoru ([Rámcový dohovor OSN o zmene klímy, 1994](#)). Pokračovaním odozvy svetového spoločenstva na zmenu klímy bolo prijatie Kjótskeho protokolu a Parížska dohoda.



KJÓTSKY PROTOKOL

Na treťom zasadnutí Konferencie zmluvných strán v Kjóte (Conference of the Parties – COP3) bol v roku 1997 podpísaný **Kjótsky protokol k Rámcovému dohovoru OSN o zmene klímy**. Cieľom protokolu je všeobecné zníženie emisií skleníkových plynov vo forme *kvantifikovaných záväzkov*. Išlo o spoločný záväzok, znížiť v období rokov 2008 – 2012 emisie skleníkových plynov o 8 % v porovnaní s ich úrovňou v roku 1990.



Aktivita: Vysvetlite pojem kvantifikovaný záväzok. Aký bol kvantifikovaný záväzok Grécka, Španielska, Slovenska, Dánska?

Zdroj: Úradný vestník Európskej únie. **PRÍLOHA II. KJÓTSKY PROTOKOL K RÁMCOVÉMU DOHOVORU OSN O ZMENE KLÍMY.**

Dostupné na stránke: EUR lex. [EUR-Lex - 22002A0515\(01\) - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)

V oblasti poľnohospodárstva sa zmluvné strany, pri dosahovaní svojich kvantifikovaných záväzkov zníženia emisií, zaviazali v sektore poľnohospodárstva podporovať:

- (i) udržateľné formy poľnohospodárstva vo vzťahu k zmene klímy,
- (ii) výskum, rozvoj a zvýšené využívanie nových a obnoviteľných foriem energie, technológií na sekvestráciu oxidu uhličitého a pokrokových a inovačných environmentálne vhodných technológií,
- (iii) obmedzenie a/alebo zníženie emisií metánu jeho opätovným získaním a využívaním v odpadovom hospodárstve.

Potenciály globálneho oteplenia (GWP „Global Warming Potential“) použité pri výpočte ekvivalentu oxidu uhličitého pre antropogénne emisie skleníkových plynov a pri výpočte ich odstraňovania záchytní prijal Medzivládny panel o zmene klímy (IPCC – novšie Medzivládny panel pre zmenu klímy), následne to odsúhlasila Konferencia zmluvných strán dohovoru. V prípade potreby bude Konferencia zmluvných strán potenciály globálneho oteplenia aj revidovať. Ide o nasledovné skleníkové plyny: oxid uhličitý (CO₂), metán (CH₄), oxid dusný (N₂O) a tri fluorované skleníkové plyny ako sú fluorované uhl'ovodíky (HFCs), plnofluorované uhl'ovodíky (PFCs) a fluorid sírový (SF₆). Neskôr pribudol k týmto šiestim monitorovaným skleníkovým plynom z prvého obdobia aj nový plyn – fluorid dusitý – NF₃, ktorý má 17-tisíckrát vyšší globálny potenciál otepľovania ako CO₂ (to znamená, že 1 tona NF₃ má otepľovací potenciál rovnajúci sa 17 000 tonám CO₂). Fluorid dusitý sa používa okrem iného pri výrobe solárnych panelov a displejov z kvapalných kryštálov. Za 30 rokov vzrástla jeho koncentrácia o 11 % (Foster et al., 2007).

Podľa Kjótskeho protokolu medzi najvýznamnejšie zdroje skleníkových plynov v sektore poľnohospodárstva patria (i) procesy črevného kvasenia, (ii) manipulácia a nakladanie s hnojom, (iii) pestovanie ryže, (iv) poľnohospodárska pôda, (v) nariadené vypaľovanie saván, (vi) spaľovanie pozberových zvyškov na poli a iné.

Nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy a/alebo z dosahu zavedenia opatrení ktoré súvisia s financovaním a prevodom technológií sú zvlášť zraniteľné rozvojové krajiny (krajiny globálneho juhu). Jedná sa najmä o:

- malé ostrovné krajiny,
- krajiny s nízko položenými pobrežnými oblasťami,
- krajiny so suchými a polosuchými oblasťami, zalesnenými oblasťami a oblasťami náchylnými na vymieranie lesov,
- krajiny s oblasťami náchylnými na častý výskyt prírodných katastrof,
- krajiny s oblasťami náchylnými na sucho a rozširovanie púští,
- krajiny s oblasťami s vysokým znečistením atmosféry v mestách,
- krajiny s oblasťami s krehkými ekosystémami vrátane horských ekosystémov,
- krajiny, ktorých ekonomika do veľkej miery závisí od príjmov z výroby, spracovania exportu a/alebo spotreby fosílnych palív a s tým súvisiacich energeticky náročných produktov,
- vnútrozemské a tranzitné krajiny.

[\(Kjótsky protokol k rámcovému dohovoru OSN o zmene klímy, 2002\)](#)



Úloha: Stručne spracujte základnú charakteristiku zdrojov emisií v poľnohospodárskom sektore v zmysle FAOSTAT vo vzťahu k zdrojom uvedeným v Kjótskom protokole. Dodajte príklady pre jednotlivé zdroje emisií a popíšte mechanizmus a rozsah. Napr. enterická fermentácia – HD; ktoré regióny majú dominantné pestovanie ryže, popíšte princíp pestovania ryže vo vodnom prostredí.

V Kjótskom protokole sa zdefinovali nové flexibilné nástroje, ktorých spoločným cieľom je ekonomicky čo najefektívnejšie dosiahnuť maximálne možné zníženie emisie skleníkových plynov.

Ku kľúčovým mechanizmom flexibility patria (i) spoločné plnenie záväzkov, (ii) mechanizmus čistého rozvoja a (iii) obchodovanie s ušetrenými emisiami.

Spoločné plnenie záväzkov (*Joint Implementation*) predstavuje mechanizmus, v rámci ktorého „darcovská“ krajina investuje v „hostiteľskej“ krajine do projektu na zníženie emisií skleníkových plynov, pretože v hostiteľskej krajine sa dosiahne zníženie emisií o jednu tonu s nižšími nákladmi. Zníženie emisií si potom podľa dohody rozdelia. Predmetom transferu sú emisné redukčné jednotky.

Mechanizmus čistého rozvoja (*Clean Development Mechanism*) sa realizuje obdobne ako mechanizmus spoločného plnenia záväzkov. Pomáha krajinám globálneho juhu pri rozvoji a rozvinutým krajinám má pomáhať pri procese znižovania emisií skleníkových plynov. Firmy, ktoré podporia projekty v chudobných regiónoch si môžu pripísať kredity za emisie, ktoré im zahraničný projekt ušetril, čím si splnia svoje kvóty.

Obchodovanie s ušetrenými emisiami (*Emission Trading*) znamená, že krajina, ktorá dosiahne nižšie emisie než požaduje protokol, môže tento rozdiel (ušetrené emisie – „uhlíkové kredity“) predať, pričom iná krajina ich môže nakúpiť a tak plniť redukčný cieľ (Kubišová, 2007; Smatana, Macák, 2022).



PARÍŽSKA DOHODA

Na 21. konferencii zmluvných strán Rámcového dohovoru Organizácie Spojených národov o zmene klímy (Conference of Parties, COP 21) v Paríži, bolo v decembri 2015 prijaté právne záväzné znenie dohody o posilnení globálnej odozvy na hrozbu zmeny klímy, tzv. Parížska dohoda ([Parížska dohoda, 2016](#)).

Parížska dohoda nadobudla platnosť v novembri 2016, tridsať dní po dátume, keď najmenej 55 zmluvných strán dohovoru, ktoré spolu produkujú približne 55 % celkových emisií skleníkových plynov, uložilo svoje listiny o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení.

Zámerom tejto dohody je posilniť celosvetovú odozvu na hrozbu zmeny klímy, v kontexte trvalého rozvoja a snahy o odstránenie chudoby, vrátane nasledujúcich nástrojov:

- (i) udržať zvýšenie globálnej priemernej teploty výrazne pod hodnotou 2 °C v porovnaní s hodnotami predindustriálneho obdobia (1850 až 1900) a vynaložiť úsilie na obmedzenie zvýšenia teploty na 1,5 °C v porovnaní s hodnotami predindustriálneho obdobia, čo by významne znížilo riziká a dôsledky zmeny klímy,
- (ii) zvýšiť schopnosť prispôbiť sa nepriaznivým vplyvom zmeny klímy a podporovať odolnosť proti zmenám klímy a nízko emisný rozvoj, spôsobom, ktorý neohroží produkciu potravín,
- (iii) zosúladiť finančné toky s cestou smerom k nízkym emisiám skleníkových plynov a vývoju odolnému proti zmenám klímy.

Pre dosiahnutie dlhodobého teplotného cieľa je dôležité, aby sa čo najskôr dosiahol vrchol emisií skleníkových plynov a následne treba ich produkciu rýchlo znížiť tak, aby sa v druhej polovici tohto storočia dosiahla rovnováha medzi **antropogénnymi emisiami skleníkových plynov** zo zdrojov a ich **odstraňovaním pomocou záchyto**v na základe spravodlivosti a v kontexte udržateľného rozvoja a snahy o odstránenie chudoby.

Všetky strany by sa mali snažiť formulovať a predložiť dlhodobé stratégie nízkoemisného rozvoja (*vid'. Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy*).

V článku 7 Parížskej dohody bol stanovený celosvetový cieľ zvyšovania adaptačnej kapacity, posilnenie odolnosti a zníženie zraniteľnosti na zmenu klímy s cieľom prispieť k udržateľnému rozvoju a zabezpečiť adekvátnu adaptačnú odozvu v kontexte teplotného cieľa.

Adaptácia je celosvetovou výzvou, ktorej čelia všetci v miestnom, regionálnom, národnom a medzinárodnom meradle. Adaptácia je kľúčovou zložkou a prispieva k dlhodobej globálnej odozve na zmenu klímy na ochranu ľudí, živobytia a ekosystémov.

Opatrenia na adaptáciu by mali byť založené a riadené podľa najlepších dostupných vedeckých poznatkov a podľa potreby aj tradičných vedomostí, vedomostí pôvodného obyvateľstva a miestnych znalostných systémov, s cieľom integrovať adaptáciu do príslušných spoločensko-ekonomických a environmentálnych stratégií a opatrení.

Pre zhodnotenie správneho smerovania resp. stavu plnenia procesu adaptácie na klimatickú zmenu by mala každá krajina predložiť a periodicky aktualizovať správu o adaptácii, ktorá môže zahŕňať priority, realizáciu a potreby podpory, plány a opatrenia.

Vyspelé zmluvné strany poskytnú finančné zdroje na pomoc rozvojovým krajinám na zmiernenie zmeny klímy (mitigácia) aj na adaptáciu pri pokračovaní ich existujúcich záväzkov.

Každá strana pravidelne vypracuje **národnú inventarizačnú správu** o antropogénnych emisiách skleníkových plynov podľa zdrojov a ich odstraňovaní pomocou záchytov. Konferencia strán, ako najvyšší orgán dohovoru, vypracuje v roku 2023 prvé globálne hodnotenie ([UNFCCC](#)).

MEDZIVLÁDNY PANEL PRE ZMENU KLÍMY – IPCC

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) je **Medzivládny panel pre zmenu klímy**. Je to najvýznamnejší medzinárodný orgán poverený vedecky vyhodnocovať riziko zmeny klímy, adaptáciu na zmenu klímy a jej dopady. Bol založený v roku 1988 Svetovou meteorologickou organizáciou (World Meteorological Organisation; WMO) a Programom Spojených národov pre životné prostredie (United Nations Environment Programme; UNEP). Tieto organizácie sú zároveň súčasťou Organizácie Spojených národov – OSN (United Nations; UN).

1.3 Európska únia a odozva na zmenu klímy

Významným dokumentom adaptačnej odozvy na úrovni Európskej únie je Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy z roku 2013. V stratégii bol stanovený celkový rámec a mechanizmy koordinácie adaptačných aktivít. Ide o dlhodobú stratégiu zvýšenia odolnosti EÚ na nepriaznivé dopady zmeny klímy. Základným východiskom pre vypracovanie stratégie bola tzv. Biela kniha „*Adaptácia na zmenu klímy: Európsky rámec opatrení*“ z roku 2009.

Nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy (v časti odporúčaná literatúra) pod názvom Budovanie Európy odolnej proti zmene klímy – nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy (2021) bola zverejnená Európskou komisiou v roku 2021. Stratégia predstavuje dlhodobú víziu pre EÚ stať sa do roku 2050 klimaticky odolnou a dostatočne adaptovanou na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy.

Cieľom novej stratégie EÚ je budovanie Únie odolnej proti zmene klímy zvýšením adaptačnej kapacity EÚ ale aj svetového spoločenstva a minimalizovať negatívne dopady spôsobené zmenou klímy. Stratégia adaptácie na zmenu klímy je v súlade s európskym právnym predpisom v oblasti klímy (Európsky právny predpis v oblasti klímy, 2021), ktorým sa stanovuje rámec na dosiahnutie klimatickej neutrality. Jedná sa o tzv. **európsky klimatický predpis**. EÚ sa týmto stáva globálnym hráčom presadzovania cieľov Parížskej dohody. Únia je svetovým lídrom v kontexte prechodu na klimatickú neutralitu.



EURÓPSKY KLIMATICKÝ PREDPIS

Dôležitý európsky právny predpis, ktorým sa stanovuje rámec na dosiahnutie klimatickej neutrality je [Európsky klimatický predpis](#). V predpise sa zdôrazňuje plnenie, resp. súlad s ďalšími medzinárodnými a globálnymi dohodami a dokumentmi (Parížska dohoda; Rámcový dohovor Organizácie Spojených národov o zmene klímy /[UNFCCC](#)/; Stratégia adaptácie; Európska zelená dohoda a iné). Európsky klimatický predpis sa odvoláva na vedecké zdroje a informácie, ktoré poskytuje Medzivládny panel o zmene klímy – **IPCC** a Medzivládna vedecko-politická platforma pre biodiverzitu a ekosystémové služby – **IPBES**.

Z uvedeného je zrejmé, že túto problematiku treba chápať komplexne vo vzťahu k dimenziám udržateľného rozvoja.

Európsky klimatický predpis je v súlade s **Európskou zelenou dohodou**, v ktorej Európska komisia (EK) vytýčila novú stratégiu rastu, s cieľom transformovať Úniu na spravodlivú a prosperujúcu spoločnosť s moderným a konkurencieschopným hospodárstvom efektívne využívajúcim zdroje, ktorá do roku 2050 dosiahne uhlíkovú neutralitu.



Aktivita: Európska zelená dohoda – spracujte krátku vizuálnu prezentáciu informácií alebo dát (infografika) **Európskej zelenej dohody**. Zamerajte sa na prepojenie trajektórie uhlíkovej neutrality a udržateľného a inkluzívneho rastu. Práca vo dvojici.

Pomôcky: prezentačný program.

Materiál uložiť do príslušnej zložky v *MS Teams*.

Medzivládny panel o zmene klímy (IPCC) v správe z roku 2018 hodnotil vplyvy globálneho otepľovania v porovnaní s predindustriálnou úrovňou o 1,5 °C. V správe poskytol vedeckú základňu na riešenie problému zmeny klímy a objasnil potrebu urýchlene vystupňovať opatrenia v oblasti klímy a pokračovať v prechode na klimaticky neutrálne hospodárstvo.

Všetky odvetvia hospodárstva, vrátane **poľnohospodárstva, využívania odpadu a pôdy, zmien využívania pôdy** by mali prispievať k dosiahnutiu klimatickej neutrality v Únii do roku 2050.

Udržateľný rozvoj a produkcia potravín je závislá od biodiverzity a ekosystémových služieb. Medzivládna vedecko-politická platforma pre biodiverzitu a ekosystémové služby ([IPBES](#)) vo svojej globálnej hodnotiacej správe z roku 2019 o biodiverzite a ekosystémových službách preukázala celosvetový pokles biodiverzity, pričom zmena klímy je tretím najdôležitejším faktorom spôsobujúcim stratu biodiverzity.



Úloha: práca s panelom IPCC a platformou IPBES.

Cieľ: Zvládnutie a orientácia hlavnej štruktúry panelov IPCC a IPBES – oblasť údaje a informácie týkajúce sa dopadov klimatickej zmeny v oblasti poľnohospodárstva a agrobiodiverzity a možnosti adaptácie a mitigácie.

Zadanie: Spracujte vedecké dôkazy negatívneho vplyvu klimatickej zmeny na udržateľnú poľnohospodársku produkciu a agrobiodiverzitu. Výber vhodných grafov do súboru textového editoru s krátkym vysvetlením. Materiál uložiť do príslušnej zložky v *MS Teams*.

Je potrebné chrániť **potravinové systémy, integritu ekosystémov a biodiverzitu** pred hrozbou, ktorú predstavuje zmena klímy, všetko v kontexte Agendy 2030 Organizácie Spojených národov pre udržateľný rozvoj (UNDP) a pri naplňaní cieľov Parížskej dohody (*Agenda 2030 a SDG sú preberané na samostatnom cvičení*).

Únia by sa mala usilovať dosiahnuť do roku 2050 na svojom území rovnováhu medzi antropogénnymi emisiami skleníkových plynov zo zdrojov a odstraňovaním emisií skleníkových plynov **záchytm** v rámci celého hospodárstva.

Uvedený cieľ by mal zahŕňať znižovanie emisií skleníkových plynov a ich odstraňovanie – dekarbonizáciu. Pri dekarbonizácii má významnú úlohu práve **poľnohospodárstvo** záchytm emisií skleníkových plynov.

Záchyty uhlíka zohrávajú zásadnú úlohu pri prechode na klimatickú neutralitu EÚ. K tomu významne prispieva najmä **odvetvia poľnohospodárstva**, lesného hospodárstva a spôsoby **využívania pôdy**. Aktuálna poľnohospodárska stratégia „**z farmy na stôl**“ z roku 2020 potvrdila, že v záujme spravodlivého, zdravého potravinového systému šetrného k životnému prostrediu, bude v oblasti uhlíkového poľnohospodárstva podporovať **nový ekologický obchodný model** s cieľom odmeňovať pôdohospodárov za znižovanie emisií skleníkových plynov a odstraňovanie uhlíka z atmosféry.

Do tohto rámca zapadá aj oznámenie Komisie z marca 2020 „**Nový akčný plán EÚ pre obchodné hospodárstvo – Za čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu**“, v ktorom sa

Komisia zaviazala vypracovať regulačný rámec pre certifikáciu odstraňovania uhlíka z atmosféry na základe spoľahlivého a transparentného započítavania uhlíka (*Obehové poľnohospodárstvo je spracované v samostatnej kapitole*).

Vzhľadom na zámer dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku 2050 by sa už do roku 2030 mali znížiť emisie skleníkových plynov a malo by sa zlepšiť ich odstraňovanie, resp. záchyt tak, aby sa čisté emisie skleníkových plynov (emisie po odpočítaní odstránených emisií) do roku 2030 v porovnaní s úrovňami z roku 1990 znížili v celom hospodárstve a na vnútroštátnej úrovni minimálne o 55 %.

Spoľahlivé a objektívne posúdenie problematiky musí byť založené na najaktuálnejších vedeckých, technických a spoločensko-ekonomických informáciách a dôkazoch vrátane správ **Európskej environmentálnej agentúry** /EEA; [European Environment Agency's home page \(europa.eu\)](http://europeanenvironmentagency.eu), a **Spoločného výskumného centra Komisie** /JRC; [Joint Research Centre \(europa.eu\)](http://ec.europa.eu/jrc/), správ IPCC a IPBES, ako aj z údajov z pozorovania Zeme, ktoré poskytuje Európsky program pozorovania Zeme Copernicus ([Copernicus](http://copernicus.eu)). Podrobnejšie informácie, vid'. Aktivity – Aktivita 1.6: Európsky stav klímy – program Copernicus.

Ekosystémy, ľudia a hospodárstva vo všetkých regiónoch Únie budú čeliť veľkým vplyvom zmeny klímy, ako sú extrémne horúčavy, povodne, suchá, nedostatok vody, stúpanie hladiny morí, topiace sa ľadovce, lesné požiare, veterné kalamity a poľnohospodárske straty. Nedávne extrémne udalosti už významne ovplyvňujú ekosystémy, čo má vplyv na sekvestráciu uhlíka a kapacity lesa a poľnohospodárskej pôdy uskladiť ho. Posilnenie adaptačných kapacít a odolnosti s prihliadnutím na ciele Organizácie Spojených národov v oblasti udržateľného rozvoja pomáha znižovať vplyvy zmeny klímy, riešiť neodvratiteľné vplyvy sociálne vyváženým spôsobom a zlepšovať životné podmienky v postihnutých oblastiach. Včasná príprava na takéto vplyvy je nákladovo efektívna a môže tiež viesť k značným vedľajším prínosom pre ekosystémy, zdravie a hospodárstvo. Prínosom pre zmiernenie zmeny klímy, adaptáciu na ňu a ochranu biodiverzity môžu byť najmä **riešenia blízke prírode**.

Kľúčovým aspektom dlhodobej celosvetovej reakcie na zmenu klímy je adaptácia na ňu. Nepriaznivé účinky zmeny klímy môžu potenciálne prekročiť adaptačné kapacity členských štátov. Na odvrátenie tejto hrozby musia členské štáty a Únia zvýšiť svoju schopnosť adaptácie, posilniť svoju odolnosť a znížiť mieru zraniteľnosti voči zmene klímy.

Uvedenú problematiku zastrešuje **Nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy**, ktorá je preberaná samostatne v nasledujúcej časti.



NOVÁ STRATÉGIA EÚ PRE ADAPTÁCIU NA ZMENU KLÍMY

Musíme predchádzať tomu, čo sa nedá prispôbiť a prispôbiť sa tomu, čomu sa nedá predchádzať a musíme to robiť rýchlejšie, inteligentnejšie a systémovejšie.

Toto sú úvodné myšlienky Stratégie EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy, ktorou sa bude riadiť EÚ v nadchádzajúcom období. Uvedená stratégia je zaradená medzi odporúčanú literatúru.

Stratégia má výstižný názov **Budovanie Európy odolnej proti zmene klímy – nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy** /[COM\(2021\) 82 final](#)/.

Zmena klímy prebieha už dnes, a preto musíme začať budovať odolnejší zajtrajšok. Svet má za sebou rekordne najhorúcejšie desaťročie, počas ktorého bol rekord najteplejšieho roka prekonaný osemkrát.

Podľa údajov [Európskej služby na monitorovanie klímy Copernicus](#) dosiahla teplota vzduchu na Zemi v mesiaci september 2023 v priemere **16,38 °C**, čím bol predošlý rekord z roku 2020 prekonaný o 0,5 °C. V porovnaní s predindustriálnou dobou (pred priemyselnou revolúciou) ide o alarmujúce zvýšenie o 1,8 °C. Pre Európu bol september 2023 taktiež najteplejším septembrom v histórii. Prekonal teplotný normál z rokov 1991 – 2020 o 2,5 °C.

Úrad OSN pre znižovanie rizika katastrof ([United Nations Office for Disaster Risk Reduction](#)) vydal Globálnu hodnotiacu správu mapovania odolnosti udržateľného rozvoja za rok 2023 (UNDRR, 2023), v ktorej konštatoval, že **frekvencia a závažnosť klimatických a poveternostných extrémov sa zvyšujú**. Extrémy počasia sú rôznorodé: od obrovských lesných požiarov, vln horúčav za severným polárnym kruhom, čoraz ničivejších období sucha v Stredozemí, výskyt orkánov (uragánov) pustošiacich najvzdialenejšie regióny EÚ, až po lesy ničené bezprecedentným výskytom lykožrúta v strednej a vo východnej Európe.

Relevantné zdroje informácií o klimatických vplyvoch možno nájsť na stránkach Európskej environmentálnej agentúry (EEA). Je to agentúra Európskej únie, ktorá poskytuje poznatky a údaje na podporu európskych cieľov v oblasti životného prostredia a klímy ([European Environment Agency](#)).

Dezertifikácia, strata biodiverzity, degradácia pôdy a ekosystémov, okysľovanie oceánov alebo zvyšovanie hladiny morí, sú z dlhodobého hľadiska ničivé a závažným spôsobom

ohrozujú globálnu produkciu potravinových zdrojov. Medzinárodná odolnosť proti zmene klímy sa stáva nielen otázkou solidarity, ale aj strategickým záujmom EÚ a jej členských štátov. Najnovší stav problematiky adaptácie bol publikovaný v 6. Syntetickej správe hodnotenia klimatickej zmeny v roku 2023 ([AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023 — IPCC](#)). V správe sa konštatuje, že klimatické riziká sa objavujú rýchlejšie a budú aj rýchlejšie eskalovať.



Aktivita: Sumarizácia a infografika problematiky s využitím podkladov a informácií zo 6. Syntetickej správy ([AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023 — IPCC](#)).

Úloha: Práca vo dvojici. Spracuj a zdôvodni jedno klimatické riziko. Krátka prezentácia vybraného rizika a frekvencia výberu rizík zo strany študentov.

Riadená diskusia: pomenovanie klimatického rizika z najväčším dopadom na produkciu potravinových zdrojov severnej a južnej Európy.

Význam adaptácie na klimatickú zmenu sa čoraz viac uznáva na celom svete – v adaptačných riešeniach treba pokračovať bez ohľadu na konečný vývoj v oblasti klímy z dôvodu ich viacnásobných vedľajších prínosov, najmä pokiaľ ide o riešenia blízke prírode a prevenciu rizika katastrof.

Pre lepšie pochopenie a rozhodovanie v oblasti klímy musíme vychádzať z najnovších vedeckých poznatkov tak, aby sme lepšie pochopili súvislosť medzi klimatickými nebezpečenstvami a sociálno-ekonomickou zraniteľnosťou a nerovnosťou. Významnou platformou v tejto oblasti je Globálne centrum pre adaptáciu [/The Global Commission on Adaptation - Global Center on Adaptation \(gca.org\)/](#).

Adaptačné opatrenia bude potrebné vykonávať integrovane s iniciatívami Európskej zelenej dohody ([European Green Deal](#)) ako je iniciatíva, resp. stratégia „Z farmy na stôl“, ktorá má viesť k **udržateľnejšej potravinovej politike** zapojením všetkých fáz potravinového reťazca tak, aby bola zároveň v súlade so **Stratégiou EÚ v oblasti biodiverzity** do roku 2030. Stratégia je základným kameňom ochrany prírody v EÚ a kľúčovým prvkom Európskej zelenej dohody. Tieto dve stratégie by mali spoločne zabezpečiť **ochranu prírody, biodiverzity, ekosystémov a ich služieb**. Stratégia „z farmy na stôl“ a stratégia EÚ v oblasti biodiverzity majú viacero spoločných cieľov, napríklad zníženie používania pesticídov a hnojív, obnovu poľnohospodárskej pôdy a hospodárenie s vodou.

Európska zelená dohoda (European Green Deal) predstavuje plán Európskej komisie na zelenú transformáciu hospodárstva Európskej únie v záujme udržateľnej budúcnosti. Primárnym cieľom Európskej zelenej dohody je zabezpečiť, aby sa Európa do roku 2050 stala prvým klimaticky neutrálnym kontinentom.



Stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2030

Úloha: Aké sú hlavné opatrenia týkajúce sa agrobiodiverzity a diverzity v poľnohospodárskej krajine?

Príklad informačného zdroja: webová stránka: consilium.europa.eu/sk/policies/biodiversity/2019-12-19-council-adopts-conclusions-on-biodiversity/#2030

Adaptácia poľnohospodárstva je základnou podmienkou udržateľnej produkcie potravinových zdrojov. Musí prebiehať na miestnej, regionálnej a globálnej úrovni. Implementácia vhodných postupov a prístupov musí vychádzať s relevantných informácií. Kľúčovým referenčným miestom pre poznatky o klimatických vplyvoch a adaptácii je platforma Climate-ADAPT [Home — Climate-ADAPT \(europa.eu\)](https://climate-adapt.europa.eu). Portál EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy poskytuje európskym, regionálnym a miestnym orgánom relevantné informácie a zdroje na prípravu a plánovanie odolnosti- resiliencie proti zmene klímy. Vid'. Aktivita.

Pre dosiahnutie adaptačných cieľov Európskej zelenej dohody má zásadný význam digitálna transformácia formou rozvoja platforiem ako je Služba monitorovania zmeny klímy programu Copernicus ([Copernicus Services|Copernicus](https://copernicus.eu)) a vlajková loď EK (Európska komisia) pre udržateľnú budúcnosť Destination Earth a v rámci nej iniciatíva „Destinácia Zem a digitálne dvojčatá“ /[Destination Earth | Shaping Europe's digital future \(europa.eu\)](https://destinationearth.eu)/.

Musíme lepšie pochopiť vzájomnú závislosť medzi zmenou klímy, ekosystémami a službami, ktoré poskytujú.

V tomto storočí sa v suchozemských ekosystémoch a typoch vegetácie na území Európskej únie očakávajú veľké zmeny v kolobehu vody, teplote a zvýšení hladiny morí, ktoré vystavia ekosystémy ďalšiemu stresu.

Potrebujeme vedecky podloženú a dôkladnú obnovu a riadenie ekosystémov, ktoré pomôžu minimalizovať riziká, zlepšia odolnosť a zabezpečia nepretržité poskytovanie životne dôležitých ekosystémových služieb a vlastností: zásobovanie potravinami, čistenie ovzdušia a vody, ochranu pred povodňami, podporu biodiverzity a zmiernenie zmeny klímy.

Pri rozhodovaní o adaptačných opatreniach v rámci stratégie adaptácie čoraz významnejšiu úlohu zastávajú platformy poznatkov o klíme.

Platforma **Climate – ADAPT** je najvýznamnejší referenčný nástroj a zdroj poznatkov, ktorý sa postupne rozširuje aj vďaka prístupu k údajom z programu Copernicus. V súvislosti s klimatickými vplyvmi a pôdou je dôležité prepojenie na Európske centrum údajov o pôde [ESDAC](#).

Pôda je nenahraditeľný prírodný zdroj, od ktorého priamo závisí udržateľný rozvoj ľudskej populácie. Aby si pôda zachovala a plnila produkčné a mimoprodukčné funkcie musí sa presadiť zodpovedný prístup pri jej využívaní. Zdravá pôda je aj stredobodom [Zelenej dohody](#) pre Európu. Udržateľné obhospodarovanie pôdy a obnova znehodnotenej pôdy sú rozhodujúce aj pri dosahovaní cieľov ochrany biodiverzity.

Na udržateľné využívanie pôdy nadväzujú aj ďalšie iniciatívy a stratégie. Hospodárenie so živinami a sekvestrácia uhlíka pri kompenzácii zmeny klímy sú kľúčovými opatreniami aj [spoločnej poľnohospodárskej politiky](#), znižovanie hladín rezíduí pesticídov je ambíciou v rámci stratégie „[z farmy na stôl](#)“, ako aj akčného plánu [nulového znečistenia](#).

Nový akčný plán pre [obehové hospodárstvo](#) je jedným z hlavných stavebných prvkov Európskej zelenej dohody – novej európskej agendy pre udržateľný rast.



Aktivita: Climate Adapt – využitie platformy. Portál misie EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy poskytuje európskym regionálnym a miestnym orgánom relevantné informácie a zdroje na prípravu a plánovanie odolnosti proti zmene klímy.

Úloha: spracovanie misií týkajúcich sa výhradne alebo aj čiastočne poľnohospodárstva.

Príklad informačného zdroja: Misia EÚ v oblasti adaptácie. [EU Mission on Adaptation to Climate Change Portal \(europa.eu\)](#)

Pre hodnotenie pokroku v oblasti adaptácie EÚ na zmenu klímy je potrebné monitorovanie, podávanie správ a hodnotenie. Členské štáty pravidelne nahlasujú informácie o adaptácii v jednotnej štruktúre a formáte.



Aktivita: Princíp monitorovania a hodnotenia pokroku adaptácie.

Úloha: Ktoré skleníkové plyny podliehajú povinnosti nahlasovania inventúr? Vymenuj kategórie zdroja skleníkových plynov a jeho záchytu. Ktoré skleníkové plyny pochádzajú aj z poľnohospodárskeho sektoru?

Pomôcka: Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) 2020/1208 zo 7. augusta 2020 o štruktúre, formáte, postupoch predkladania a preskúmaní informácií nahlasovaných členskými štátmi.

Dostupné na [EUR-Lex - 32020R1208 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#). Prílohy VI a XX VN (vykonávacie nariadenie).

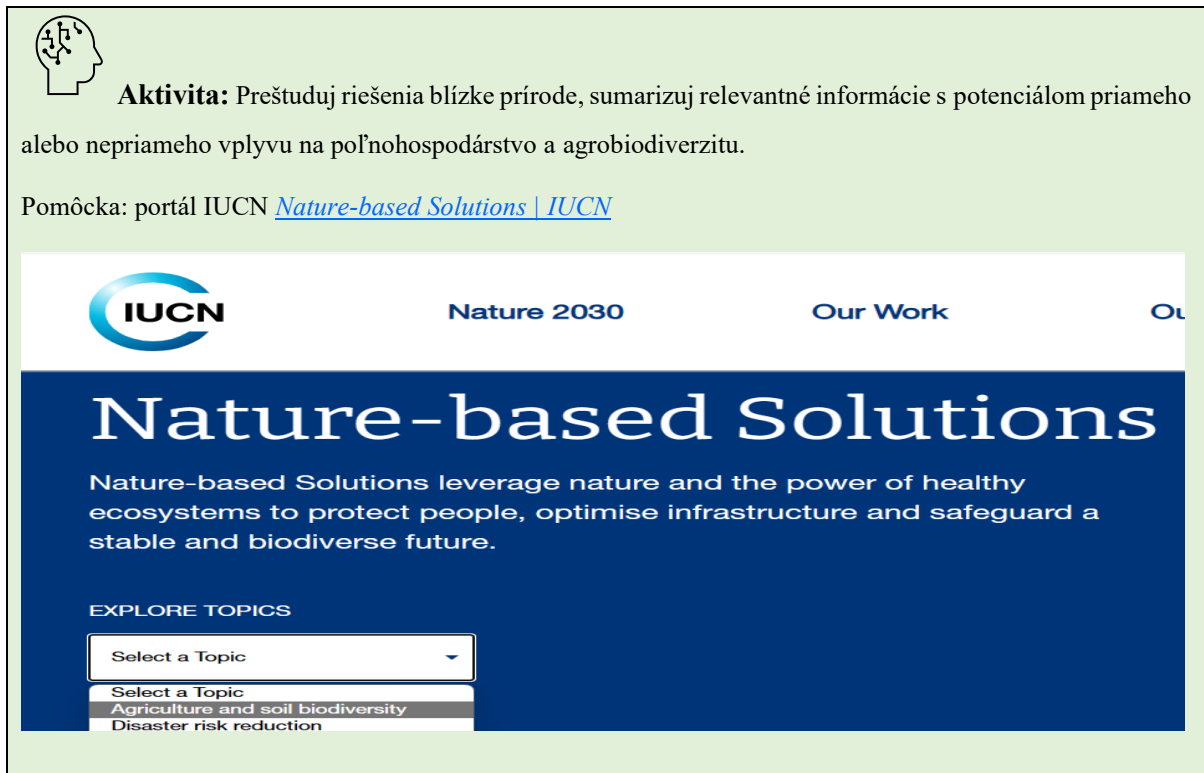
Prechodom EÚ na obehové hospodárstvo sa zníži tlak na prírodné zdroje a vytvorí sa udržateľný rast a pracovné miesta. Je tiež predpokladom dosiahnutia cieľa klimatickej neutrality EÚ do roku 2050 a zastavenia straty biodiverzity. Podnecuje udržateľnú spotrebu a jeho cieľom je zabezpečiť, aby sa predchádzalo vzniku odpadu a aby sa použité zdroje udržali v hospodárstve EÚ čo najdlhšie. Uvedenou problematikou a akčnými plánmi z pohľadu poľnohospodárstva a ochrany prírodných zdrojov bude venovaná samostatná kapitola.

1.4 Podpora riešení adaptácie blízkych prírode

V rámci stratégie EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy je zdôraznený význam a potreba podpory **riešení blízkych prírode** (Nature-based Solutions), čím by sa zvýšila odolnosť proti zmene klímy a prispelo by sa k viacerým cieľom zelenej dohody.

Modro-zelená infraštruktúra (voda a pôda) na rozdiel od šedej je viacúčelová, poskytuje environmentálne, sociálne a hospodárske výhody a pomáha budovať odolnosť proti zmene klímy. K významným riešeniam blízkych prírode patrí ochrana a obnova mokradí, rašelinísk, pobrežných a morských ekosystémov, podpora a udržateľné obhospodarovanie lesov a **poľnohospodárskej pôdy**, ktoré prispievajú k adaptácii na zmenu klímy nákladovo efektívnym spôsobom. Riešenia blízke prírode pre oblasť **poľnohospodárstva a pôdnej biodiverzity**,

spracováva aj Medzinárodná únia na ochranu prírody – IUCN ([Nature-based Solutions | IUCN](#)).



 **Aktivita:** Preštuduj riešenia blízke prírode, sumarizuj relevantné informácie s potenciálom priameho alebo nepriameho vplyvu na poľnohospodárstvo a agrobiodiverzitu.


Pomôcka: portál IUCN [Nature-based Solutions | IUCN](#)

Európa musí využívať viac investícií do riešení blízkych prírode s cieľom dosiahnuť prínosy v oblasti: **adaptácie, mitigácie, znižovania rizika katastrof, biodiverzity a zdravia.**

Investície do riešení blízkych prírode musia byť dlhodobo životaschopné, pretože zmena klímy zvyšuje tlak na ekosystémy. Adaptačnú schopnosť možno dosiahnuť prostredníctvom cielenej podpory ekologických režimov a poradenských služieb v rámci SPP 2023-2027 (Spoločnej poľnohospodárskej politiky).

Komisia bude prostredníctvom **uhlíkového poľnohospodárstva** (carbon farming) podporovať nový obchodný model pre **pohlcovanie uhlíka v pôde** (sekvestrácia uhlíka), vrátane finančných stimulov na zavádzanie riešení blízkych prírode.

Významnú úlohu pri podpore adaptačnej stratégie má aj EIB (Európska investičná banka) a jej [Klimatický plán](#) na roky 2021 – 2025.

 **Úloha:** prejsť aktivity Klimatického plánu EIB, zamerať sa na: klímu a udržateľnosť.

Pomôcka: [EU member states approve EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025](#)

Inovácie v oblasti adaptácie celosvetovo zaostávajú. Podľa štúdie Svetovej banky sa podiel vynálezov v oblasti **zmiernenia zmeny klímy** (mitigácie) zdvojnásobil, zatiaľ čo podiel vynálezov adaptácie na zmenu klímy zostal približne rovnaký (Dechezlepretre et al., 2020).

Je potrebné posilniť podporu inovácií v oblasti adaptácie, napr. aj cez znalostné a inovačné spoločenstvo v oblasti klímy (Knowledge and Innovation Community – KIC, [Climate-KIC | The EU's main climate innovation initiative](#)).

Je dôležité, aby adaptácia na zmenu klímy prebiehala spolu so spoločenskou transformáciou s dôrazom na zapojenie občanov (EC, 2020).

Poľnohospodársky sektor má s pohľadom prínosov a dopadov klimatickej zmeny špeciálne postavenie. **Pre riešenie klimatických rizík je nevyhnutná výrazná podpora poľnohospodárov.** Hranice súčasných biogeografických regiónov sa presunú smerom na sever a do vyšších polôh, čím sa menia vegetačné vzorce a ekosystémy. Spustia sa veľké zmeny v lesoch a na poľnohospodárskej pôde, ale stromy a plodiny možno nebudú schopné sa dostatočne prispôbiť takýmto zmenám, najmä vtedy, ak sú biotopy fragmentované. Jedným z riešení pre účely adaptácie bude lepšie využívanie genetickej diverzity a rastlinných genetických zdrojov.

Pre adaptáciu na zmenu klímy má zásadný význam **trvalá dostupnosť sladkej vody.** Nerovnomerná distribúcia zrážok, privalové dažde a záplavy však môžu mať ničivé účinky na poľnohospodárske plodiny, stav porastov, zber úrody a poľnohospodársku infraštruktúru. Európa čoraz častejšie čelí situáciám, keď je vody buď priveľa alebo jej je nedostatok. Riešenia blízke prírode sú z hľadiska odolnosti proti zmene klímy zvlášť vhodné v prípade vplyvov na vodu, napr. opatrenia na zvýšenie schopnosti pôdy zadržiavať vodu a opätovné využívanie vody.

Na zabezpečenie udržateľného využívania vody v poľnohospodárstve je potrebný prístup založený na poznatkoch, ako aj riešenia založené na špičkových technológiách a riešenia blízke prírode. Členské štáty môžu podporovať napr. presné (precízne) poľnohospodárstvo prostredníctvom národných strategických plánov Spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP). Na Slovensku existuje v rámci SPP napr. aj podpora budovania moderných závlahových systémov.

1.5 Zintenzívnenie medzinárodných opatrení na zvýšenie odolnosti proti zmene klímy

V Parížskej dohode sa na adaptáciu poukazuje ako na kľúčový faktor, ktorý prispieva k udržateľnému rozvoju.

EÚ bude podporovať prístupy k adaptácii na celoštátnej, nižšej a regionálnej úrovni s osobitným zameraním na adaptáciu v Afrike, malých ostrovných rozvojových štátoch a najmenej rozvinutých krajinách.

Ochrana klímy má globálny charakter. Naše ambície v oblasti adaptácie na zmenu klímy musia zodpovedať globálnemu vedúcemu postaveniu EÚ.

Prioritu budú mať krajiny, ktoré sú z hľadiska klímy zraniteľné a krajiny, ktoré sú z hľadiska opatrení v oblasti klímy aktívnymi partnermi. EÚ bude vykonávať zelenú agendu pre západný Balkán a bude rozvíjať partnerstvá s krajinami v mediteránnej oblasti (stredozemí), ktorá je z hľadiska zmeny klímy problémovou oblasťou a otepľuje sa o 20 % rýchlejšie, ako je celosvetový priemer.

Príkladom výnimočnej spolupráce a podpory EÚ je pomoc Afrike na podporu adaptácie na zmenu klímy. Podpora je zakotvená dokonca v dokumente **Na ceste ku komplexnej stratégii pre Afriku** /JOIN/2020/4 final [EUR-Lex - 52020JC0004 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#).

Európska únia a africké štáty musia spojiť svoje úsilie, aby dosiahli cieľ udržateľného rozvoja spočívajúci v úplnom odstránení hladu a zvládli problémy v oblasti výživy a potravinovej bezpečnosti presadzovaním bezpečných a udržateľných agropotravinárskych systémov. Partnerstvo v oblasti poľnohospodárstva by podporovalo zavádzanie poľnohospodárskych postupov šetrných k životnému prostrediu, propagovalo lokálnu výrobu a zohľadňovalo hľadisko biodiverzity.

Zmena klímy znásobuje hrozby pre medzinárodnú stabilitu a bezpečnosť. Nedostatok zdrojov spôsobený zmenou klímy a **zmenené migračné modely** nepriamo prispievajú k násilným konfliktom vrátane stretov medzi poľnohospodármi a pastiermi.

Medzinárodná organizácia pre migráciu IOM vznikla už v roku 1951 a stala sa vedúcou medzivládnu organizáciou podporujúcou humánnu a riadenú migráciu v prospech všetkých.

Na stránke IOM možno v časti kľúčové migračné pojmy nájsť zadaný relatívne nový pojem ***klimatická migrácia*** – pohyb osoby alebo skupín osôb, ktoré sú najmä z dôvodov náhlej alebo postupnej zmeny životného prostredia v dôsledku zmeny klímy nútené opustiť svoje obvyklé miesto pobytu alebo sa tak rozhodnú urobiť dočasne alebo trvalo, v rámci štátu alebo cez medzinárodnú hranicu.

Klimatická migrácia je podkategóriou **environmentálnej migrácie**. Definuje jedinečný typ environmentálnej migrácie, kde je zmena životného prostredia spôsobená zmenou klímy. Migrácia v tomto kontexte môže byť spojená s väčšou zraniteľnosťou postihnutých ľudí, najmä ak je nútená. ***Migrácia však môže byť aj formou adaptácie na environmentálne stresové faktory, čo pomáha budovať odolnosť postihnutých jednotlivcov a komunit*** ([Medzinárodná organizácia pre migráciu | IOM, OSN pre migráciu](#)).

Dlhodobou stratégiou environmentálnej migrácie je podporovať zodpovedný prístup vlád jednotlivých krajín k životnému prostrediu, a tým znižovať nútenú migráciu v dôsledku environmentálnych faktorov. Cieľom IOM je zabrániť nútenej migrácii z dôvodu negatívnych vplyvov životného prostredia, pomáhať obyvateľom, ktorých faktor životného prostredia prinútil k migrácii a budovať kapacity vlád a ďalších aktérov, aby dokázali riadiť migračné toky spôsobené zmenami životného prostredia. **Víziou novej adaptačnej stratégie EÚ je vytvoriť do roku 2050 spoločnosť, ktorá bude plne prispôbená nevyhnutným dôsledkom zmeny klímy.**

a) Aktivity

Aktivita 1.1: Poľnohospodárstvo ako globálny producent skleníkových plynov. Informačné zdroje a nástroje využívania údajov o skleníkových plynov

Cieľ: Kritický náhľad realizácie Parížskej dohody a získanie zručnosti využívania databáz o produkcii skleníkových plynov.

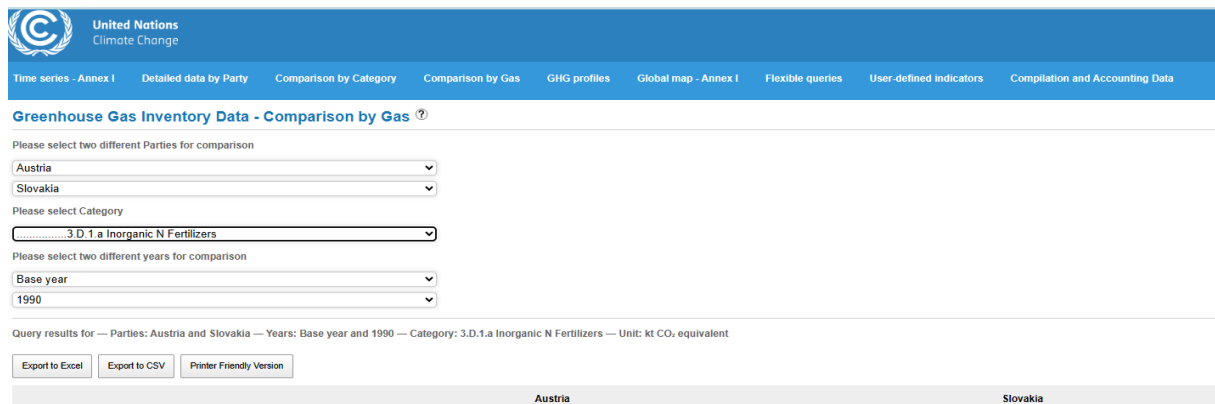
Úloha: Porovnajzte zdroje emisií z poľnohospodárskej činnosti vybraných krajín, napr. Slovensko : Rakúsko. Vyberte relevantné kategórie z časti 3. Poľnohospodárstvo – Agriculture.

Informačné a aplikačné zdroje k zadaniu:



The screenshot shows the UNFCCC website page for greenhouse gas data. The header includes the United Nations Climate Change logo and navigation links. The main heading is 'Údaje o skleníkových plynov z UNFCCC'. Below the heading, there is a paragraph of text explaining the data source and a list of links for further information, such as 'Casové rady', 'Profily skleníkových plynov', and 'Porovnanie podľa kategórií'.

Webová stránka: Informačný zdroj o skleníkových plynov. Dostupné na: [GHG data from UNFCCC | UNFCCC](https://ghgdata.unfccc.int/)



The screenshot shows the 'Greenhouse Gas Inventory Data - Comparison by Gas' tool on the UNFCCC website. The tool allows users to compare greenhouse gas emissions between two countries (Austria and Slovakia) for a specific category (3.D.1.a Inorganic N Fertilizers) and base year (1990). The interface includes dropdown menus for selecting countries, categories, and base years, and buttons for exporting data to Excel, CSV, or a printer-friendly version.

Webová stránka: Údaje o zdrojoch skleníkových plynov – online nástroj – výstup podľa jednotlivých skleníkových plynov s možnosťou porovnávania krajín.

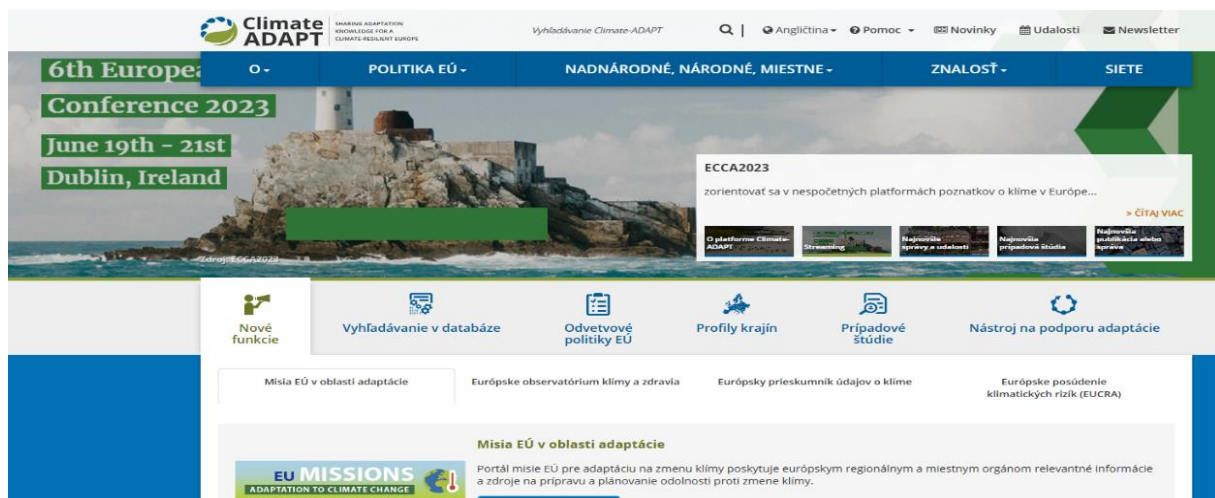
Dostupné na: [Greenhouse Gas Inventory Data - Comparison by Gas \(unfccc.int\)](https://ghgdata.unfccc.int/)

Aktivita 1.2: Práca s portálom Climate ADAPT

Cieľ: Globálny pohľad na problematiku. Využitie funkcionalít a informačnej databázy.

Úloha: Nájdite a do infografiky popíšte základné informácie a dostupné služby a využitie Climate ADAPT.

Prejdite základné funkcie Climate ADAPT a zapíšte stručne 1 – 2 vetami charakteristiku a využite funkcií, napr. nástroj na podporu adaptácie, v časti Odvetvové politiky EÚ spracujte časť poľnohospodárstvo. Rozsah max. 2 strany s hypertextovými prepojeniami. Pri spracovaní využite nasledovné stránky:



Webová stránka: [Home — Climate-ADAPT \(europa.eu\)](https://europa.eu/climate-adapt)



Webová stránka: [EU Mission on Adaptation to Climate Change Portal \(europa.eu\)](https://europa.eu/mission-adaptation)

type here ...



The database contains quality checked information and is annotated by climate adaptation experts with keywords. Please check our [Guidance to search function](#) for more help on how to search the database.

- Adaptation options (58)
- Case studies (119)
- Guidance (143)
- Indicators (90)
- Information portals (213)
- Videos (36)
- Organisations (137)
- Publications and reports (967)
- Research and knowledge projects (523)
- Tools (94)

Webová stránka: [Home — Climate-ADAPT \(europa.eu\)](#)

Vyhľadavanie Climate-ADAPT

Zobrazíť ako:
Objednať: [Stiahnuť výsledky vyhľadavania \(CSV\)](#)

Systémy včasného varovania pred chorobami prenášanými vektormi

Možnosti adaptácie
 Zmena klímy môže mať vplyv na prenos chorôb prenášaných vektormi (VBD), keďže klimatické podmienky ovplyvňujú životný cyklus vektorov chorôb (napr. komárov, kliešťov,...) a mieru replikácie vírusov a parazitov vo vnútri vektorov. Zvýšené teploty môžu skrátiť cyklus reprodukcie vektorov a inkubačné doby patogénov prenášaných vektormi, čo vedie k väčším populáciám vektorov a zvýšenému riziku prenosu. Zmeny teplôt, zrážok a vlhkosti by mohli ovplyvniť geografické rozloženie a sezónnu aktivitu vektorov a hostiteľských zvierat, ako aj ľudské správanie a spôsoby využívanie pôdy, a teda celkovú prevalenču VB...

Presné poľnohospodárstvo

Možnosti adaptácie
 Presné poľnohospodárstvo je zastrešujúci termín pre využívanie moderných technológií založených na údajoch na pestovanie plodín. V porovnaní s tradičnými technikami má presné poľnohospodárstvo mnoho výhod. Implementácia presných technológií môže zohrávať úlohu pri pochopení miestnych pôdných typov, zlepšení kvality pôdy, realistickým výbere plodín, riadení načasovania zavlažovania, výsadby a zberu, plánovaní a aplikácií chorôb, ochrane proti škodcom a burinám, aplikácii živín, monitorovaní a predpovedaní výnosov. Presné poľnohospodárstvo poskytuje lepšie pochopenie priestorových požiadaviek konkrétnej poľnohospodárskej oblasti, čo môže byť spojené s vysoko presným rozhodovaním...

Plánovanie mestskej zelenej infraštruktúry a riešenia blízke prírode

Možnosti adaptácie
 Plánovanie mestskej zelenej infraštruktúry (UGI) je strategický prístup k rozvoju prepojených a multifunkčných sietí modrých a zelených plôch, ktoré potenciálne poskytujú širokú škálu environmentálnych, sociálnych a hospodárskych prínosov a zároveň zvyšujú odolnosť miest proti zmene klímy. Európska komisia zdôrazňuje strategické plánovanie zelených plôch na rôznych priestorových úrovniach (od štvrtí až po celé mesto) a nabáda mestá, aby podporovali poskytovanie ekosystémových služieb a ochranu biodiverzity. Mestská zelená infraštruktúra zahŕňa rôzne typy modrozelených plôch, ako sú lesy, mokrade, poľnohospodárska pôda, verejné parky, súkromné záhrady, hriech...

Webová stránka: [Vyhľadavanie Climate Adapt \(europa.eu\)](#)

Home > Database > Adaptation options > **Conservation agriculture**

Adaptation option

Conservation agriculture

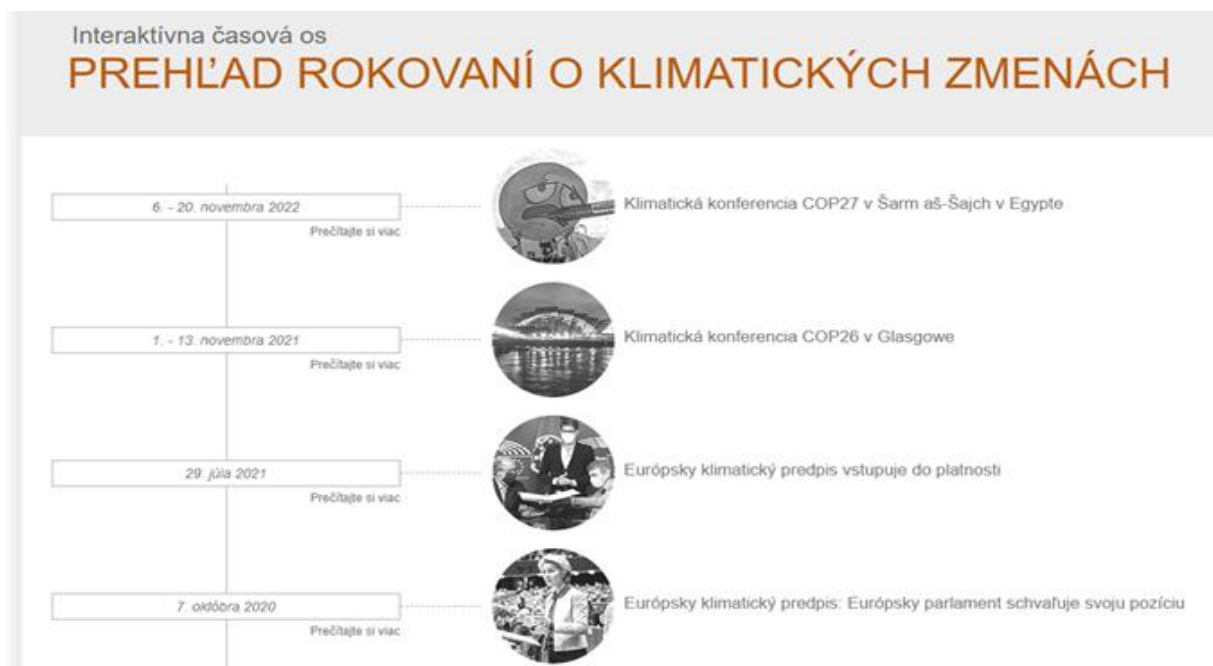
Conservation agriculture, as defined by the United Nations' Food and Agriculture organisation (FAO), is "a farming system that promotes maintenance of a permanent soil cover, minimum soil disturbance, and diversification of plant species. It enhances biodiversity and natural biological processes above and below the ground surface, which contribute to increased water and nutrient use efficiency and to improved and sustained crop production". The [IPCC special report "Climate Change and Land"](#) (2019) includes conservation agriculture among the incremental adaptation options to address climate risks. The three main principles of conservation agriculture (minimum soil disturbance, crop diversification, and permanent soil cover) help to protect the environment and to reduce both the impacts of climate change on agricultural systems (adaptation) and the contribution of the agricultural practices to greenhouse gases (GHG) emissions (mitigation) through sustainable land management. These principles, described in more details below, contribute to protect the soil from erosion and degradation, improve soil quality and biodiversity, preserve the natural resources and increase their use efficiency, while optimizing crop yields.

Webová stránka: [Conservation agriculture — English \(europa.eu\)](#)

Aktivita 1.3: Odozva svetového spoločenstva na zmenu klímy. Potenciál adaptácie a mitigácie poľnohospodárstva

Cieľ: Zvýšenie vnútorného poznania študentov a uvedomenie si významu poľnohospodárstva pri globálnej snahe svetového spoločenstva vysporiadať sa s negatívnymi dopadmi zmeny klímy.

Postup: Využitie informácií z predkladaného učebného textu a interaktívnej časovej osi. Možný podiel poľnohospodárstva pri prierezových opatreniach. Možnosť výberu jedného dohovorov, resp. míľnikov. Práca v dvojiciach – tabuľkový výstup prvý stĺpec konkrétny obsah rokovaní a záverov a prípadne konsekvencie pre poľnohospodárstvo (adaptácia, mitigácia), druhý stĺpec oblasť prínosov – heslovite, napr. agrobiodiverzita, sekvestrácia, voda, pôda, atď. Riadená diskusia k tabuľkovému výstupu študentov.



Webová stránka: [Interaktívna časová os: prehľad rokovaní o klimatických zmenách | Európsky parlament \(europa.eu\)](https://europa.eu/european-council/en/interactive-timeline-climate-change-negotiations)

Aktivita 1.4: Využitie portálu Európskeho centra o pôde

Cieľ: Zručnosti pri orientácii a získavaní dát z Európskeho centra o pôde.

Rozšírená informácia: Európske centrum údajov o pôde; European Soil Data Centre (ESDAC) je tematické centrum pre údaje o pôde v Európe. Referenčný bod pre všetky relevantné údaje a informácie o pôde. Obsahuje množstvo zdrojov, ktoré sú organizované a prezentované rôznymi spôsobmi: súbory údajov, služby/aplikácie, mapy, dokumenty, udalosti, projekty a externé odkazy.

Webová stránka: [ESDAC - Európska komisia \(europa.eu\)](https://www.esdac.europa.eu/).

Úloha 1: Usmernený postup pre praktické prejdienie štruktúry portálu a možností získavania relevantných údajov ako aj možnosti prístupu k databázam.

Úloha 2: Vyberte jednu tému z ponuky a stručne sumarizujte hlavné faktory relevantnosti vybranej témy k udržateľnému využívaniu pôdy.

Riadená diskusia – zdôvodnenie výberu témy za každú dvojicu, podrobnejšia diskusia na tému s najvyššou frekvenciou výskytu.

Témy ESDAC



Erózia vodou



Obsah organického uhlíka v pôde



Veterná erózia



Erózia priepasti



Erózia úrody



Zhutnenie pôdy



Salinizácia pôdy



Biodiverzita pôdy

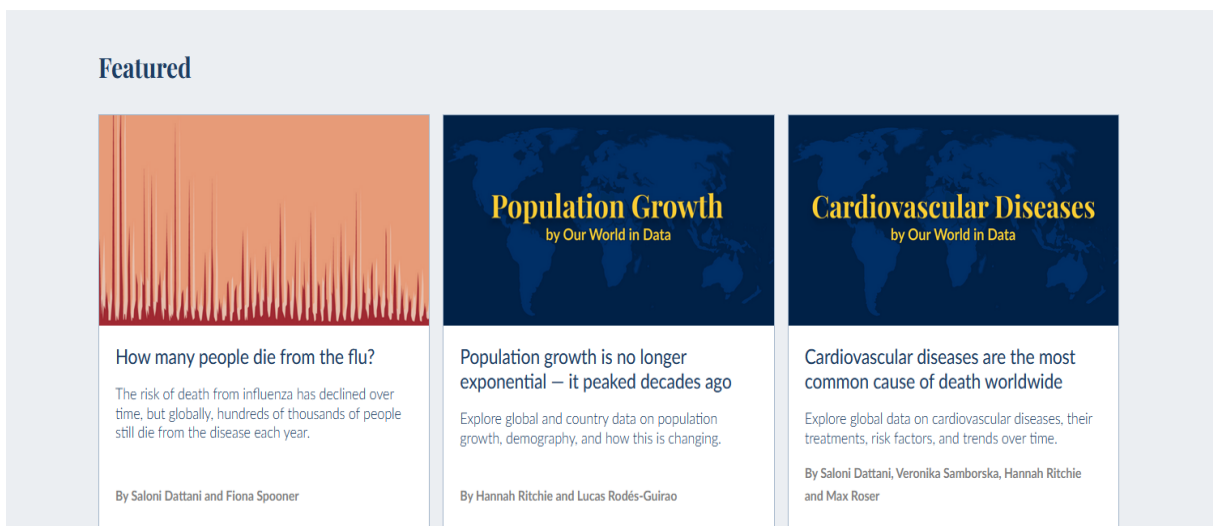
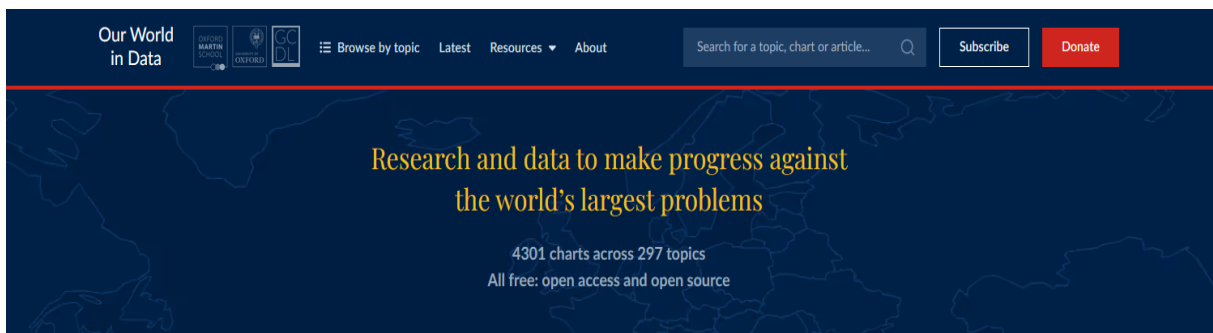
Webová stránka: portál ESDAC – vybrané témy [Témy ESDAC - ESDAC - Európska komisia \(europa.eu\)](https://www.esdac.europa.eu/)

Aktivita 1.5: Portál Náš svet v dátach

Výskum a údaje na dosiahnutie pokroku v boji proti najväčším problémom sveta. Voľný prístup k viac ako 4000 grafom na takmer 300 tém.

Cieľ: Zvyšovanie zručnosti pri získavaní a kritickom triedení údajov.

Úloha: Infograficky spracujte jednu z nasledovných tém z oblasti Potravin a poľnohospodárstvo: poľnohospodárska produkcia, vplyv výroby potravín na životné prostredie, kalorický príjem potravín podľa regiónov.



Webová stránka: Portál Our World in data. Náš svet v dátach (ourworldindata.org)

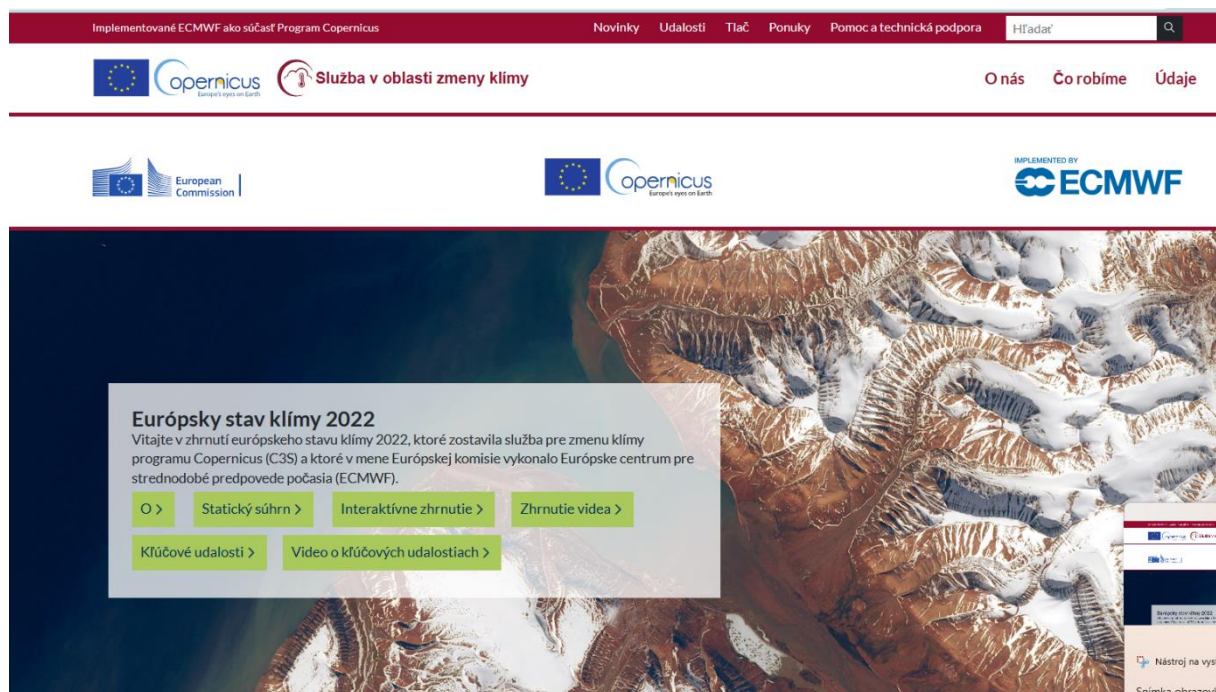
Aktivita 1.6: Európsky stav klímy – program Copernicus

Cieľ: zvyšovanie kompetencií a zručnosti pri využívaní programu Copernicus

Úloha 1: Prejdite základné informácie služby pre zmenu klímy programu Copernicus (C3S) [Európsky stav klímy 2022 | Copernicus](#), ktoré vypracovalo Európske centrum pre strednodobé predpovede počasia (ECMWF).

- (i) Vypíšte údaje – faktory s priamym dopadom na sektor poľnohospodárstva formou tabuľkového zápisu – max. 5 faktorov.
- (ii) Porovnajete svoje zistenia s partnerom z dvojice a vyberte spoločne 1 najdôležitejší fakt.


Sumarizácia faktov podľa dvojíc na tabuľu ako podklad pre riadenú diskusiu.



Webová stránka: [Európsky stav klímy 2022 | Copernicus](#)


Úloha 2: Namodelujte atmosférické zrážky štátov EÚ a porovnajete trend zrážok na Slovensku, v severských a stredomorských štátoch za obdobie 1980 – 2020. Doplňte krátkou analýzou, určíte trend a konsekvencie pre poľnohospodársku produkciu.

Podobne spracujte aj vlny horúčav, teplotné a zrážkové anomálie za rovnaké obdobie. Vyberte tri krajiny s kontrastným podnebím. Použite interaktívne grafy na modelovanie situácií na stránke – interaktívne grafy z EDO European Drought Observatory (viď. nasledujúce dve webové stránky).



EDO - European Drought Observatory

Emergency Management Service



EC > Copernicus > Emergencies > Droughts > EDO > EDO Home

EDO HOME
CURRENT DROUGHTS
MAPPING DROUGHT
DROUGHT EVOLUTION
REFERENCE DATA
Global Drought Observatory

Welcome to the European Drought Observatory!

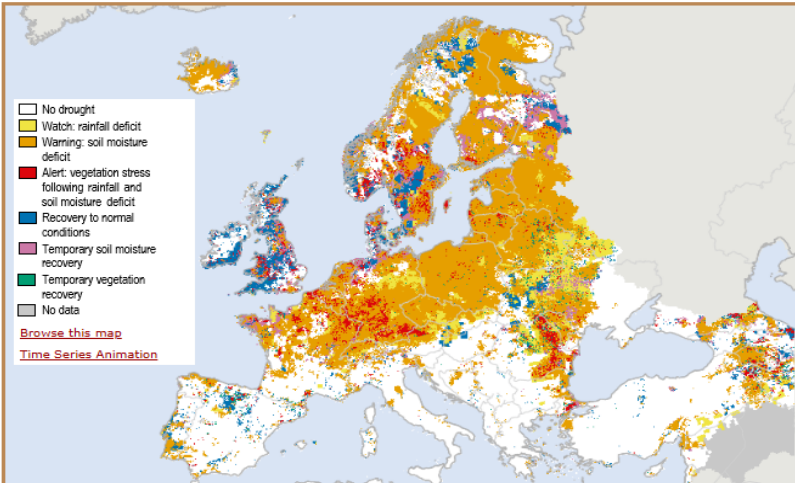
The EDO pages contain drought-relevant information such as [maps](#) of indicators derived from different data sources (e.g., [precipitation measurements](#), [satellite measurements](#), [modelled soil moisture content](#)).


Different tools, like [Compare Layers](#), allow for displaying and analysing the information and [drought reports](#) give an overview of the situation in case of imminent droughts.

You can download most drought data used in the European and [Global](#) Drought Observatories following this [link](#)-->

➔ **Situation of Combined Drought Indicator in Europe - 2nd ten-day period of July 2023**

According to the latest map of the **Combined Drought Indicator** **39.8%** of the EU-27 territory (without Madeira, Azores, Canary Islands) is in **Warning** conditions and **5.2%** is in **Alert** conditions





last REPORTS

related PROJECTS

[Europe: June 2023](#)

[Western Mediterranean: May 2023](#)

[South America: April 2023](#)

[Europe: March 2023](#)

Map of Current Droughts in Europe

Current drought situation in Europe depicted by the latest map of Combined Drought Indicator

MapViewer
 Download data

Webová stránka: [EDO Home - European Drought Observatory - JRC European Commission \(europa.eu\)](https://europe.eu)



EDO - European Drought Observatory

Emergency Management Service



ES > Copernicus > Mimoriadnych udalostí > Suchá > EDO > Vývoj sucha > Prehliadač trendov

EDO DOMOV
SÚČASNÉ SUCHÁ
MAPOVANIE SUCHA
VÝVOJ SUCHA
REFERENČNÉ ÚDAJE
Globálne observatórium sucha

Zisťovanie trendov z našich záznamov

VAROVANIE Z dôvodu začatia vyradovania MODIS od druhého 10-dňového okna novembra 2022 chýba anomálie pôdnej vlhkosti (SMA) Ensemble Soil Moisture Temperature komponent MODIS Land Surface Temperature, a preto sa počíta iba s dvoma zložkami (2M-ensemble). Ospravedlňujeme sa za prípadné neprijemnosti.

Aby sme mohli študovať suchu, potrebovali sme vybudovať veľký archív údajov o počasí a reakcia vegetácie a riek na počasie. Tento archív musí byť presný a musí pokrývať aspoň posledných 30 rokov a najlepšie dlhšie. Naš archív pokrýva najmä súhrnný mesačník Zrážky, denná teplota, vlhkosť pôdy, nízky prietok a vegetačná aktivita.

Takýto archív je možné použiť aj na zistenie zmien v týchto piatich parametre, priestorové aj časové. Či sú zmeny štatisticky významné, inými slovami povedané, či môžeme vidieť z Tieto údaje o zmene klímy sú diskusiou, do ktorej sa zapájame v rôznych oblastiach Články. Údaje, ktoré sú základom týchto diskusií, sú k dispozícii z týchto diskusií Stránky. Použite ich vo vhodnom kontexte a keď niektoré údaje majú byť slabo použité, použite údaje

Zrážky, mesačné údaje podľa krajín

- celkový dážď

- Zrážky, štandardný index zrážok za 3 mesiace na krajinu
- Vlny horúčav, celková a dĺžka podľa krajiny
- Studené vlny, celková a dĺžka na krajinu
- Zrážky, mesačné údaje za klimatické pásmo Koppen
- Vlny horúčav, celkový a dĺžkový podľa klimatického pásma Koppen

Webová stránka: [Trend Viewer - European Drought Observatory - JRC European Commission \(europa.eu\)](https://europe.eu)

Aktivita 1.7: Stratégia z farmy na stôl

Cieľ: podpora všeobecnej didaktickej požiadavky na kumulatívnosť – vedomosti, spôsobilosti a zručnosti.

Úloha: Charakterizujte hlavné iniciatívy v rámci stratégie Z farmy na stôl. Popíšte aktivity a iniciatívy z poľnohospodárskeho sektora. Rozsah 1 A4 strana. Sumarizácia aktivít v rámci riadenej diskusie. Výber 3 najvýznamnejších aktivít, resp. iniciatív.

Informačný zdroj: Európska rada a Rada európskej únie; Európska komisia.



The screenshot shows the top part of a web browser displaying the Consilium website. The URL is <https://www.consilium.europa.eu/sk/policies/from-farm-to-fork/>. The page header includes the European Council and Commission logos, navigation menus for 'O inštitúciách', 'Témy', 'Zasadnutia', 'Správy a médiá', and 'Vyhľadávanie a publikácie'. Below the header, the main heading is 'Z farmy na stôl' with a subtext: 'Hlavným cieľom stratégie EÚ Z farmy na stôl je zabezpečenie zdravších a udržateľnejších potravín v Európe.'

Webová stránka: [Z farmy na stôl - Consilium \(europa.eu\)](https://www.consilium.europa.eu/sk/policies/from-farm-to-fork/)



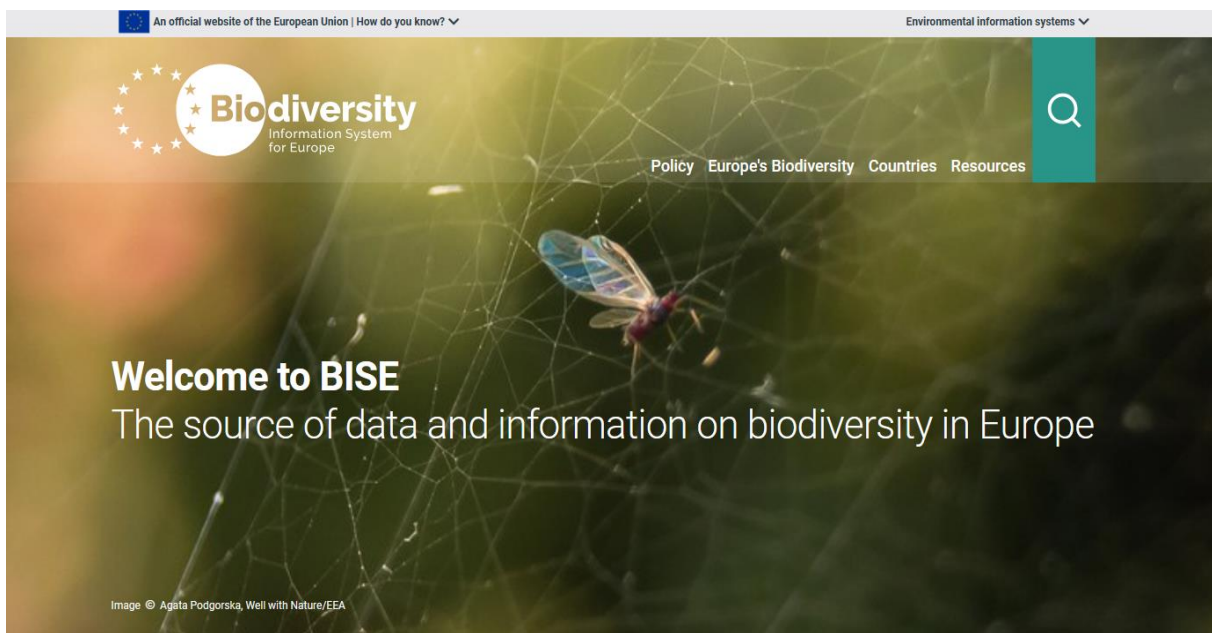
The screenshot shows the European Commission website page for the 'Farm to Fork Strategy'. The header includes the European Commission logo, the language 'slovenčina', and a search bar labeled 'Vyhľadávanie'. The main heading is 'Bezpečnosť potravín' with a subtext: 'Potraviny, poľnohospodárstvo, rybníctvo'. Below the heading, there are navigation menus for 'Domovská stránka', 'Potraviny', 'Zvieratá', 'Rastliny', and 'Horizontálne témy'. A language selector is set to 'Vyberte iný jazyk'. The main content area is titled 'Stratégia „z farmy na stôl“' with a subtext: 'za spravodlivý, zdravý potravinový systém šetrný k životnému prostrediu'. Below this, there is a section 'O stratégii' with a subtext: 'Stratégia „z farmy na stôl“ je jadrom Európskej zelenej dohody, ktorej cieľom je zabezpečiť, aby potravinové systémy boli spravodlivé, zdravé a šetrné k životnému prostrediu.'

Webová stránka: [Farm to Fork Strategy \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/farm-to-fork/)

Aktivita 1.8: Informačný systém o biodiverzite pre Európu

Cieľ: využitie údajov portálu BISE na kritickú analýzu poklesu agrobiodiverzity v poľnohospodárskej.

Rozšírená informácia: BISE – Biodiversity Information System for Europe; Informačný systém o biodiverzite pre Európu. BISE slúži ako európska referenčná brána na prístup k údajom, informáciám a poznatkom o stave a pokroku pri dosahovaní cieľov EÚ v oblasti biodiverzity. Vyplýva to z údajov zozbieraných prostredníctvom kľúčových nástrojov politiky súvisiacich s prírodou. Cieľom stratégií a politík EÚ, vrátane smerníc o biotopoch, stratégie EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2030 a Spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP) je zachovať, obnoviť a znovu vytvoriť krajinné prvky.



BISE serves as the European reference gateway for accessing data, information and knowledge regarding the status and progress towards EU biodiversity targets. This is derived from data collected through key nature-related policy instruments.

Webová stránka: [Biodiversity Information System for Europe \(europa.eu\)](https://europa.eu/biodiversity)

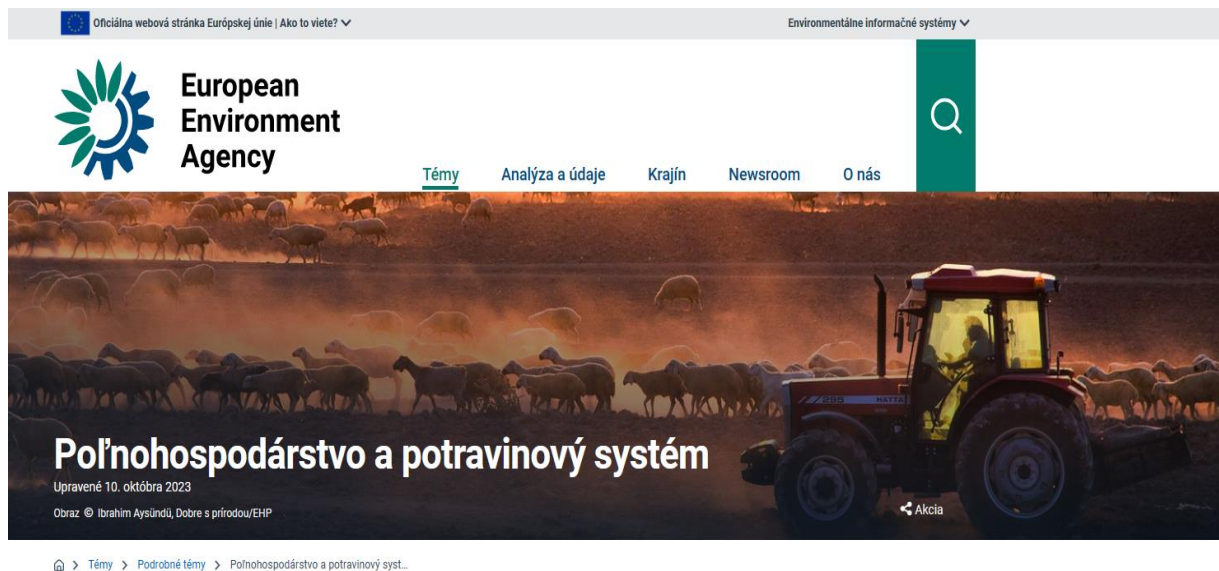
Úloha: Prejdite základné informácie platformy informačného systému BISE.

Práca v dvojici. Nájdite a zosumarizujte informácie a údaje týkajúce sa biodiverzity poľnohospodárskej krajiny s dôrazom na krajinné prvky a stratégiu v oblasti biodiverzity do roku 2030.

Výstup: rozsah 1 strana, riadená diskusia na danú tému k vybraným bodom – analýza príčin poklesu krajinných prvkov v poľnohospodárskej krajine.

Aktivita 1.9: EEA – Európska environmentálna agentúra

Rozšírená informácia: Hlavnou funkciou potravinového systému a jeho primárneho sektora, poľnohospodárstva, je uspokojovať základnú ľudskú potrebu humánnej výživy. Udržateľné potravinové systémy tiež udržiavajú zdravie ekosystémov a prispievajú k sociálnemu blahobytu. Potravinový systém je zároveň jedným z hlavných európskych systémov výroby a spotreby a spôsobuje viac ako pätinu všetkých vplyvov na životné prostredie a klímu.



Webová stránka: [Agriculture and food system \(europa.eu\)](https://agricultureandfoodsystem.europa.eu)

Cieľ: Kriticky posúdiť význam poľnohospodárstva a poľnohospodárskej agentúry v EEA.

Úloha: Mapová, resp. grafická dokumentácia významných faktorov poľnohospodárstva v agende EEA. V štruktúre portálu vyhľadajte a popíšte interaktívnu grafickú dokumentáciu vo vzťahu k poľnohospodárstvu, napr. 1. Poľnohospodárske emisie členských štátov EÚ; 2. Podiel celkovej využívanej poľnohospodárskej plochy využívanej na ekologické poľnohospodárstvo podľa krajín a v EÚ 27; atď.

Aktivita 1.10: Príklad zadania a obsahovej náplne seminárnej práce

Cieľ: Príklad implementácie ochrany biodiverzity na európskej a národnej úrovni. Zvýšenie globálneho povedomia udržateľnej ochrany biodiverzity v poľnohospodárskej krajine.

Zadanie: Analýza vtáčích území NATURA 2000 vo vybranom regióne (okres, kraj – miesto bydliska študenta) z pohľadu poľnohospodárskych činností, ktoré môžu mať negatívny vplyv na predmet ochrany chráneného vtáčieho územia.

Forma: MS PowerPoint prezentácia v predpísanej štruktúre – obhajoba – riadená diskusia.

Názov práce: „Územia NATURA 2000 – analýza CHVÚ v regióne xyz (región na úrovni okresu, resp. kraja) z pohľadu zakázaných poľnohospodárskych činností“.

Štruktúra prezentácie – seminárnej práce:

Základné informácie o NATURA 2000 *na (i) úrovni EÚ* – platná EÚ legislatíva, prehľad území NATURA 2000 – [Natura 2000 Viewer \(europa.eu\)](http://natura2000.europa.eu) (vid'. prednáška NATURA 2000 a link na EC), *na (ii) národnej úrovni* [Chránené vtáacie územia \(CHVÚ\) \(minzp.sk\)](http://www.minzp.sk). Max. 3 – 4 obrázky.

1. **Monitoring a analýza** vtáčích území (CHVÚ) vo vybranom území – regióne bydliska (okres – v prípade absencie CHVÚ v okrese treba spracovať 2 – 3 najbližšie CHVÚ v príslušnom kraji). Na základe zdokumentovaného zoznamu poľnohospodárskych činností v jednotlivých CHVÚ daného regiónu, vybrať na podrobné spracovanie jedno vtáacie územie s najväčšou poľnohospodárskou činnosťou (najväčší počet zákazov poľnohospodárskych činností s dopadom na vtáky). Max 3 – 4 obrázky.

Pomôcka: prednáška NATURA 2000, cvičenia na: web portály NATURA 2000, dostupné na <<http://www.sopsr.sk/natura/>>

2. Podrobné spracovanie iba **jedného vybraného CHVÚ** na základe výberu z bodu 2. (Monitoring a analýza CHVÚ). Chránené vtáacie druhy, obmedzenia, zákazy a príkazy – manažmentové operácie poľnohospodárskej činnosti vo vzťahu k ochrane vtáčích druhov otvorenej poľnohospodárskej krajiny. Max 6 – 7 obrázkov.

a) Chránené vtáacie druhy v priestore otvorenej poľnohospodárskej krajiny.

b) Popis a zdôvodnenie zákazov a príkazov vo vzťahu k chráneným druhom vtáakov.

Postup: *Vyhláška konkrétneho vtáčieho územia* (spôsob stiahnutia príslušnej vyhlášky bude ukázaný na cvičení). *Program starostlivosti o vybrané vtáacie územie* (vid'. link

z prednášky NATURA 2000); URL www.vtaky.sk (Zoznam činností, vid'. príslušná vyhláška CHVÚ, prípadne Programy starostlivosti o CHVÚ /len poľnohospodárske činnosti/, ktoré **vplývajú na vtáky otvorenej poľnohospodárskej krajiny**) <<http://www.sopsr.sk/web/?cl=23>>.

Poznámka: počet opatrení týkajúcich sa poľnohospodárskej činnosti jednotlivých CHVÚ sa podľa skutočných podmienok líši od 1 do niekoľko (5 – 6).

Interaktívny nástroj NATURA 2000 – EÚ

The screenshot shows the 'NATURA 2000 VIEWER' interface. It features a map of Europe with green-shaded Natura 2000 sites. On the right, there are two filter panels. The first panel, 'NATURA2000 SITES', lists various biogeographic regions with their corresponding site counts. The second panel, 'EU MEMBER STATES', lists EU countries with their site counts.

NATURA2000 SITES	
<input type="checkbox"/> Black Sea	55
<input type="checkbox"/> Boreal	6944
<input type="checkbox"/> Continental	9811
<input type="checkbox"/> Macaronesian	279
<input type="checkbox"/> Pannonian	961
<input type="checkbox"/> Steppic	107
<input type="checkbox"/> Marine Atlantic	282
<input type="checkbox"/> Marine Baltic	617
<input type="checkbox"/> Marine Black Sea	39
<input type="checkbox"/> Marine Macaronesian	65
<input type="checkbox"/> Marine Mediterranean	578

EU MEMBER STATES	
<input type="checkbox"/> Ireland	604
<input type="checkbox"/> Italy	2637
<input type="checkbox"/> Latvia	333
<input type="checkbox"/> Lithuania	624
<input type="checkbox"/> Luxembourg	66
<input type="checkbox"/> Malta	55
<input type="checkbox"/> Netherlands	198
<input type="checkbox"/> Poland	1002
<input type="checkbox"/> Portugal	167
<input type="checkbox"/> Romania	606
<input type="checkbox"/> Slovakia	683
<input type="checkbox"/> Slovenia	355
<input type="checkbox"/> Spain	1858
<input type="checkbox"/> Sweden	4125

Webová stránka: [Natura 2000 Viewer \(europa.eu\)](http://europa.eu)

Interaktívny nástroj na vyhľadávanie CHVÚ – Slovensko

The screenshot shows the 'Vyhľadávanie CHVÚ' (Searching for Natura 2000 sites) interface for Slovakia. It includes a navigation menu on the left and a search form with various filters.

Navigation Menu:

- Aktuality
- Čo je Natura 2000
- Legislativa
- Hodnotenie vplyvov
- Lokality Natura 2000
- Metodiky
- Monitoring
- Reporting
- Manažment
- Publikácie a dokumenty
- Kontakty
- Prihlásenie
- Záznamy k § 28
- Vyhľadávania (deklarácie)

Search Form:

Identifikačný kód:

Názov územia:

Kraj:

Okres:

Katastrálne územie:

Územne príslušný útvar ŠOP SR:

vyhľadaj vymaž filter

Webová stránka: [Natura 2000 - Sústava chránených území členských krajín EÚ \(sopsr.sk\)](http://sopsr.sk)

Aktivita 1.11: Príklad seminárnej práce na základe terénneho cvičenia

Zadanie: Analýza ekologickej infraštruktúry produkčného územia katastra obce xy – agroekosystémy na ornej pôde.

Cieľ: Praktické využitie a forma získavania informácií z konkrétnej lokality s využitím digitálnych vrstiev ortofotomapy záujmového územia. Študent/ka sa naučí prakticky používať interaktívne prostredie s konfrontáciou údajov získaných v teréne.

Forma: PowerPoint prezentácia – obhajoba projektu

Denná forma – lokalita – terénne cvičenie so zberom obrazovej a grafickej dokumentácie v katastri konkrétnej obce (pre externú formu kataster obce – miesta bydliska).

Podmienka: Požadovaná výmera záujmového územia (i) s prevahou ornej pôdy: viac ako **400 ha**; (ii) horské a podhorské oblasti (nižší stupeň zornenia): minimálne 100 ha.

Úvod – poľnohospodárskym popis lokality – užívateľov pozemkov dominantných; vlastná analýza územia práca:

I. Analýza ekologickej infraštruktúry produkčného územia – súčasný stav:

- (i) fotodokumentácia a náčrt záujmového územia. *Požiadavky na náčrt – skicu:* momentálny stav porastu honov – hon s porastom, resp. bez porastu,
- (ii) hrubý náčrt územia s líniovými prvkami, interakčnými prvkami, krajinnými prvkami (KP), polia, stromoradie, remízka, okraj poľa, cesta, atď. Vymedzenie a charakteristika krajinných prvkov podľa Gasiorková et al. (2010).
- (iii) Na ortofotomape vyznačte všetky stabilné krajinné prvky. Doložiť aj príklad výskytov všetkých druhov reálnych krajinných prvkov formou detailu ortofotomapy, resp. foto daného krajinného prvku.

Zdroj: portál pôdnemapy.sk – Poľnohospodárska krajina [LPIS KN \(vupop.sk\)](http://LPIS.KN(vupop.sk)) a Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR – Geopriestorová žiadosť o podporu [GSAA \(mpsr.sk\)](http://GSAA(mpsr.sk))

- (iv) **Tabuľka 1.** Zoznam a výmera nestabilných prvkov (orná pôda, zastavaná plocha, cesta, atď.) a stabilných prvkov (lúka, stromoradie, KP, atď.) lokality. Výpočet Koeficientu ekologickej stability (KS) súčasného stavu podľa Míchala (Ližbetinová, 2014).

II. Návrh zvýšenia ekologickej infraštruktúry agroekosystému:

- (i) Navrhnuť a graficky zakresliť nové prvky krajinej štruktúry na poľnohospodárskej pôde na ortofotomape lokality s príslušnou legendou.
- (ii) Potreba rozdelenia veľkých honov (nad 50 ha, resp. 20 ha) na menšie hony za súčasného vzniku medzí.
- (iii) **Tabuľka 2.** Návrh výmery starých a nových stabilných prvkov na zvýšenie ekologickej stability a prepočet nového KS.
- (iv) Výpočet **KS** návrhu na zvýšenie ekologickej stability. **Klasifikácia krajiny** podľa koeficientu ekologickej stability podľa Míchala (Ližbetinová, 2014).

Záver: sumárne zhrnutie.

Odporúčaná literatúra:

GASIORKOVÁ, K.; HAMLÍKOVÁ, L.; SVICEK, M. 2010. Tvorba vrstvy GIS krajinných prvkov pre implementáciu a kontrolu “Dobrých poľnohospodárskych environmentálnych podmienok”. In *Kartografické listy*. Roč. 18, s. 57-66. Dostupné na <<https://gis.fns.uniba.sk/kartografickelisty/archiv/KL18/6.pdf>>

LIŽBETINOVÁ, M. 2014. Ekologická stabilita In *Acta Universitatis Matthiae Belii* séria Environmentálne manažérstvo, roč. XVI., č. 1, s. 67-76.

Aktivita 1.12: Príklad zadania a obsahovej náplne seminárnej práce na tému globálne problémy udržateľného rozvoja vo vzťahu k produkcii potravín a udržateľnému rozvoju

Agenda 2030 a SDG (ciele udržateľného rozvoja), Poľnohospodárstvo EÚ – podpora cieľov udržateľného rozvoja.

Cieľ: Spracovanie tém seminárnej práce podporuje rozvoj kompetencií rozvíjajúcich kritické myslenie a kompetencie participácie a budovania udržateľnej budúcnosti.

Odporúčané ciele **SDG 1** Žiadna chudoba (odstránenie chudoby), **SDG 2** žiadny hlad, **SDG 6** čistá voda a hygiena, **SDG 8** dôstojná práca a hospodársky rast, **SDG 12** zodpovedná spotreba a výroba, **SDG 13** ochrana klímy (4 možnosti spracovania: globálne, Európa, krajiny globálneho juhu, krajiny globálneho severu), **SDG 15** život na pevnine.

Spolu 10 možných tém pri práci vo dvojici.

Forma: PowerPoint prezentácia v predpísanej štruktúre, práca vo dvojiciach – obhajoba seminárnej práce a riadená diskusia.

Zadanie: Názov seminárnej práce: Analýza stavu cieľa udržateľného rozvoja (SDG) uviest' cieľ, ktorý spracujete.

Štruktúra seminárnej práce:

Spracovanie konkrétneho cieľa udržateľného rozvoja, rozsah 10 – 15 obrázkov, prezentácia a obhajoba seminárnej práce max. 10 min.

1. Úvod do problematiky – Agenda 2030, globálne problémy.
2. Globálne problémy a stav riešenia konkrétneho cieľa udržateľnosti.
3. Možnosti a perspektívy plnenia konkrétneho SDG v horizonte budúcich 10 rokov. (Agenda 2030).

Pomôcka: Grafické a tabelárne údaje o SDG. Použiť informačné zdroje Svetovej banky, WRI, FAO, UN, Agendy 2030, vlastné grafické spracovanie zdrojových údajov – MS Excel.

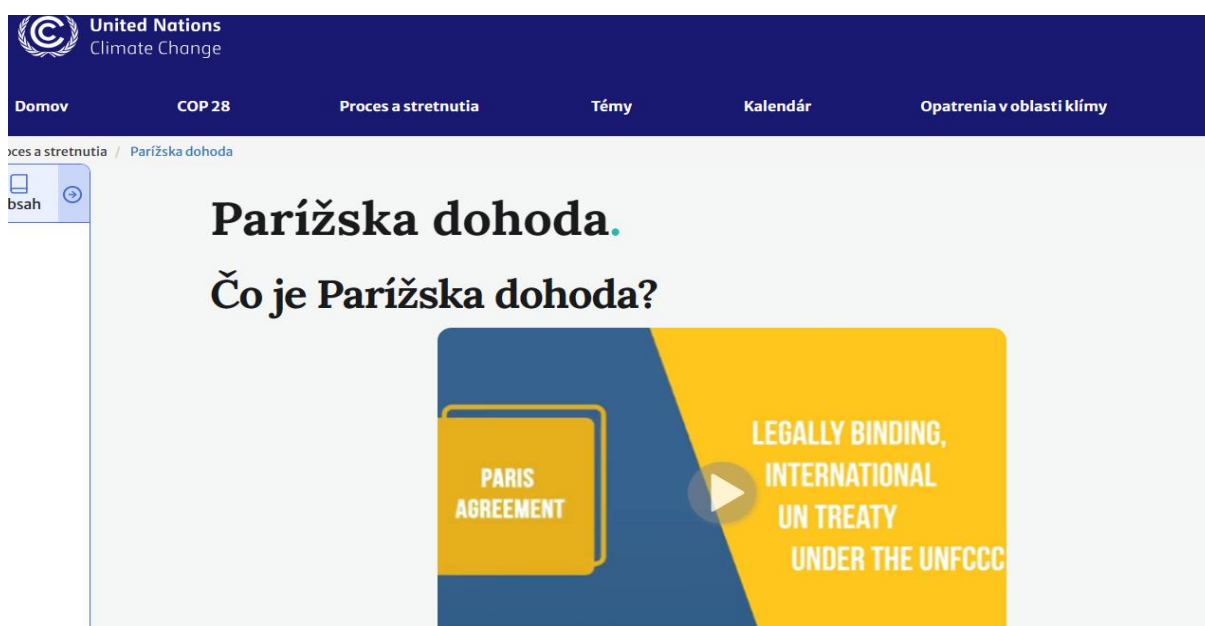
Pomôcky: PowerPoint návod s linkami na príslušné organizácie a informačné zdroje (k dispozícii v MS Teams – prednášky predmetu Udržateľná produkcia potravín).



Webová stránka: [THE 17 GOALS | Sustainable Development \(un.org\)](https://un.org/sustainabledevelopment/the-17-goals/)

b) Užitočné webové stránky

Parížska dohoda, Kjótsky protokol – portál Organizácie spojených národov – mechanizmus fungovania a implementácie Parížskej dohody. Inštruktážne video. Kjótsky protokol – princíp obchodovania s emisnými povoleniami. Medzinárodné obchodovanie s emisiami, Mechanizmus čistého rozvoja (CDM), Spoločná implementácia (JI).



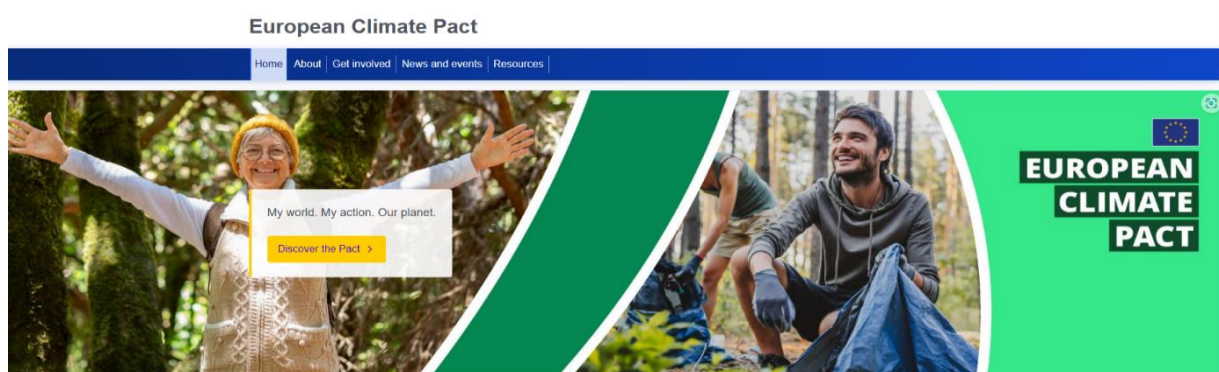
Webová stránka: [The Paris Agreement | UNFCCC](#)



Webová stránka: [What is the Kyoto Protocol? | UNFCCC](#)

Európsky klimatický predpis

Európsky klimatický predpis stanovuje rámec na dosiahnutie klimatickej neutrality, odvoláva sa na vedecké zdroje a informácie ktoré poskytuje Medzivládny panel o zmene klímy – IPCC a Medzivládna vedecko-politická platforma pre biodiverzitu a ekosystémové služby – IPBES.



Webová stránka: [Európsky klimatický pakt \(europa.eu\)](https://europa.eu)

Medzivládny panel pre zmenu klímy (IPCC)

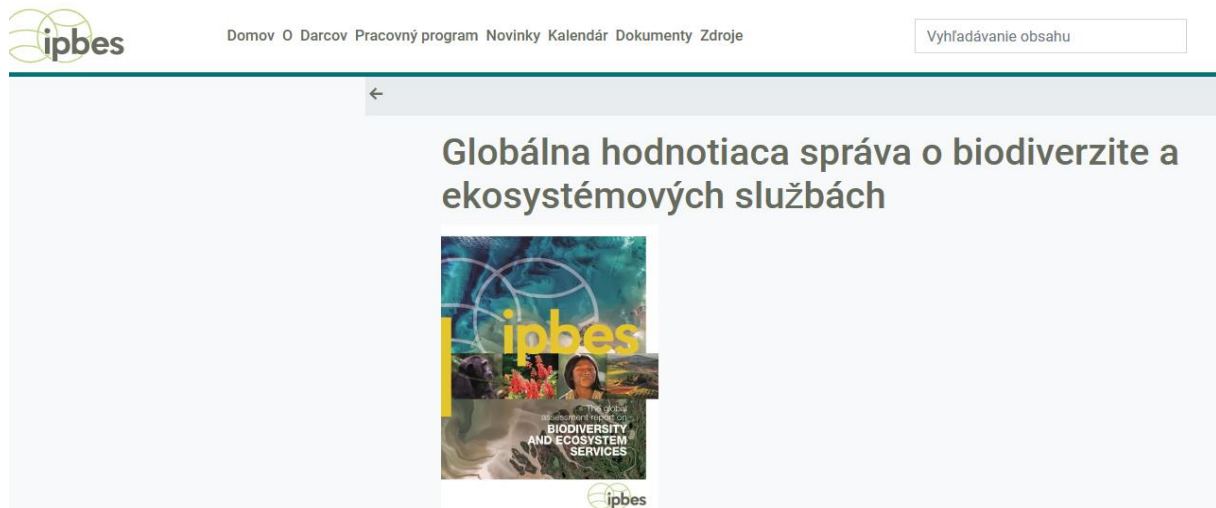
Medzivládny panel pre zmenu klímy (IPCC) je orgánom Organizácie Spojených národov (OSN) na hodnotenie vedy súvisiacej s klimatickými zmenami. IPCC pripravuje komplexné Hodnotiace správy o stave vedeckých, technických a sociálno-ekonomických poznatkov o zmene klímy, jej dopadoch a budúcich rizikách a možnostiach zníženia rýchlosti, akou zmena klímy prebieha. Vypracúva tiež osobitné správy ako aj metodologické správy, ktoré poskytujú usmernenia pre prípravu inventúr skleníkových plynov.



Webová stránka: <https://www.ipcc.ch/>

Medzivládna vedecko-politická platforma pre biodiverzitu a ekosystémové služby – IPBES

IPBES vykonáva pravidelné a včasné hodnotenia poznatkov o biodiverzite a ekosystémových službách a ich vzájomných prepojeniach na globálnej úrovni.

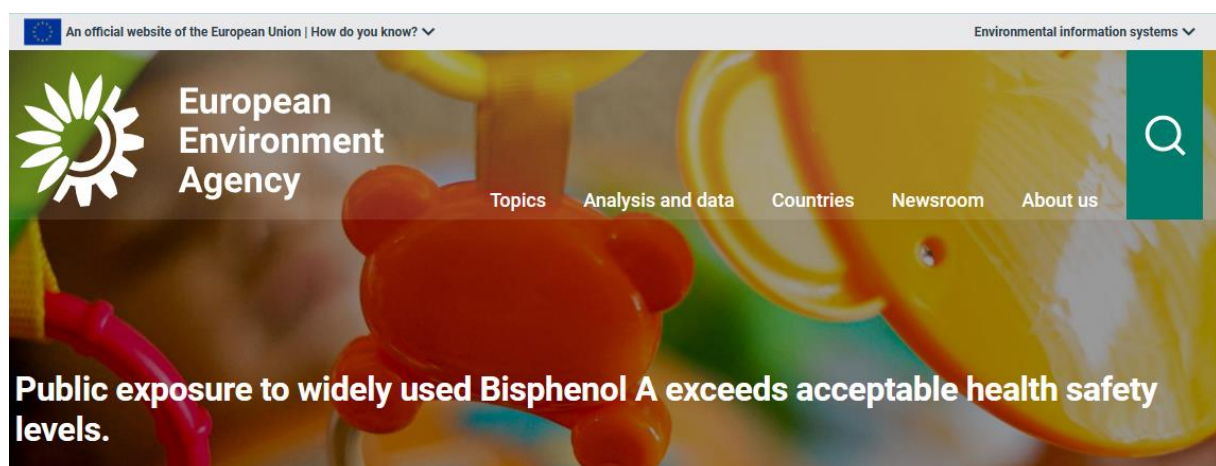


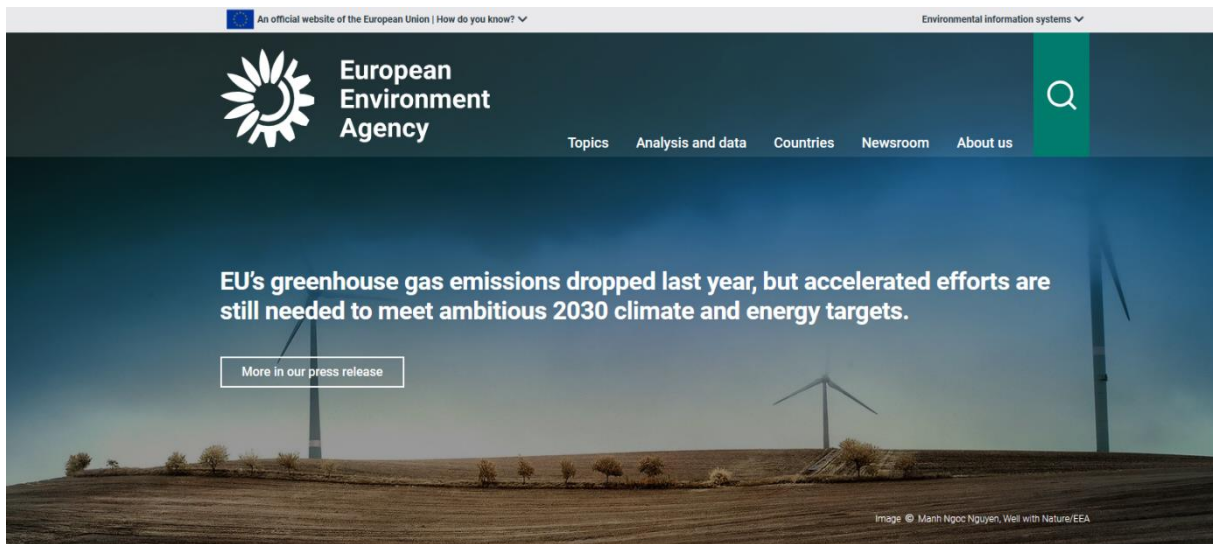
Webová stránka: [Globálna hodnotiacia správa o biodiverzite a ekosystémových službách | Sekretariát IPBES](#)

Európska environmentálna agentúra (EEA); European Environment Agency (EEA)

Európska environmentálna agentúra je agentúra Európskej únie, ktorá poskytuje poznatky a údaje na podporu európskych cieľov v oblasti životného prostredia a klímy.

V spolupráci s partnerskou sieťou **Eionet** informujeme subjekty s rozhodovacou právomocou a verejnosť o stave životného prostredia v Európe, zmene klímy a širších otázkach udržateľnosti.





Webová stránka: Európska environmentálna agentúra [European Environment Agency's homepage \(europa.eu\)](https://europea.eu)

Eionet – Európska environmentálna informačná a monitorovacia sieť

Eionet – partnerská sieť Európskej environmentálnej agentúry (EEA). Agentúra EEA a sieť Eionet zhromažďujú a rozvíjajú údaje, poznatky a poradenstvo pre tvorcov politik o životnom prostredí Európy. Agentúra EEA je zodpovedná za rozvoj siete Eionet a koordináciu jej činností spolu s **národnými kontaktnými miestami (NFP - national focal points)**.

Portál siete Eionet

Pracovný priestor ▾ Sieť na podávanie správ ▾ Krajín ▾ EÚS ▾ O ▾

↑ Eionet

Európska environmentálna informačná a monitorovacia sieť

Čo je sieť Eionet?

Európska environmentálna informačná a monitorovacia sieť (Eionet) je partnerskou sieťou Európskej environmentálnej agentúry (EEA) a jej 38 členských a spolupracujúcich krajín. Agentúra EEA a sieť Eionet zhromažďujú a rozvíjajú údaje, poznatky a poradenstvo pre tvorcov politik o životnom prostredí Európy.

Sieť Eionet pozostáva celkovo z agentúry EEA a približne 400 vnútroštátnych inštitúcií z 38 krajín s odbornými znalosťami v otázkach životného prostredia a ôsmich centier tematických odborných znalostí, ktoré si objednala agentúra EEA, nazývaných európske tematické centrá (ETC).

Agentúra EEA je zodpovedná za rozvoj siete Eionet a koordináciu jej činností spolu s národnými kontaktnými miestami (NFP) v krajinách. NFP sú inštitúcie v jednotlivých krajinách, ktoré majú slúžiť ako primárne prepojenie medzi EHP a krajinou. NFP uľahčujú a koordinujú siete národných expertov zapojených do národných aktivít súvisiacich s pracovným programom EEA.

Sieť Eionet pre budúcnosť

Stratégia EEA-Eionet na roky 2021 – 2030 určuje smerovanie pre agentúru EEA a sieť Eionet v nadchádzajúcom desaťročí. Spoločnou úlohou agentúry EEA a siete Eionet je poskytnúť tvorcom politik EÚ a verejnosti najlepšie dostupné poznatky na dosiahnutie cieľov v oblasti životného prostredia a udržateľnosti.

EEA member and cooperating countries, 22 June 2022

- Member countries
- Cooperating countries

* This designation is without prejudice to positions on status and in line with UNSC 1244/99 and the EU Opinion on the Kosovo declaration of independence.

Webová stránka: <https://www.eionet.europa.eu/>

Spoločné výskumné centrum Európskej Komisie (JRC); Joint Research Centre

JRC zohráva kľúčovú úlohu vo viacerých fázach cyklu politik EÚ. Prispieva k celkovému cieľu programu Horizont Európa. Úzko spolupracuje s výskumnými a politickými organizáciami v členských štátoch, s európskymi inštitúciami a agentúrami a s vedeckými partnermi v Európe a na medzinárodnej úrovni, a to aj v rámci systému Organizácie Spojených národov.

Oficiálne webové stránky Európskej únie Ako to zistiť? ▾

Európska komisia

SK slovenčina

Vyhľadávanie

Domovská stránka > O Európskej komisii > Departments and executive agencies > Spoločné výskumné centrum

GENERÁLNE RIADITELSTVO | JRC

Spoločné výskumné centrum

JRC poskytuje nezávislé poznatky a vedecké výstupy založené na dôkazoch, čím podporuje politiky EÚ tak, aby mali pozitívny vplyv na spoločnosť.

Webová stránka: [Spoločné výskumné centrum \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/jrc/)

EUR-Lex. Prístup k právam Európskej únie. Platná legislatíva v oficiálnych jazykových mutáciách EÚ. Príklad platnej legislatívy.

Budovanie Európy odolnej proti zmene klímy – nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy.

Nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy je spracovaná v texte tejto kapitoly.

Oficiálna webová stránka Európskej únie Ako to viete? ▾

EUR-Lex Prístup k právu Európskej únie

Angličtina EN môj EUR-Lex

Experimentálne funkcie

MENU RÝCHLE VYHĽADÁVANIE

Tipy na vyhľadávanie Potrebujete ďalšie možnosti vyhľadávania? Pomocou tlačidla Rozšírené vyhľadávanie

EURÓPA > EUR-Lex domovská stránka > EUR-Lex - 52021DC0082 - SK

Dokument 52021DC0082

AKCIA

Text

Informácie o dokumente

Interné konanie

Uloženie do priečinka Moje položky

Trvalé prepojenie

Oznámenie o stiahnutí

Postupujte podľa tohto dokumentu

OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNOV Budovanie Európy odolnej proti zmene klímy – nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy

COM(2021) 82 final

▼ Rozbaľiť všetko ▲ Zbaľiť všetko

▼ Dostupné jazyky a formáty

	BG	SK	.CS	DA	DE	ET	EL	EN	FR	GA	HR	ONO	LV	LT	HU	MT	NL	.PL	PT	RO	SK	SL	Fi prílohy
.HTML																							
.DOC																							
.PDF																							

Webová stránka: [EUR-Lex - 52021DC0082 - SK - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/52021DC0082-sk)

The screenshot shows the EUR-Lex website interface. At the top, there is a search bar and a menu. The main content area displays the document title "Document L:2018:156:TOC" and "Official Journal of the European Union, L 156, 19 June 2018". Below this, there is a section for "Languages and formats available" with a grid of icons representing different languages (BG, ES, CS, DA, DE, ET, EL, EN, FR, GA, HR, IT, LV, LT, HU, MT, NL, PL, PT, RO, SK, SL, FI, SV) and formats (HTML, PDF, e-signature).

NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) **2018/841** z 30. mája 2018 o začlenení emisií a odstraňovania skleníkových plynov z využívania pôdy, zo zmien vo využívaní pôdy a z lesného hospodárstva do rámca politík v oblasti klímy a energetiky na rok 2030. [EUR-Lex - L:2018:156:TOC - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/841/oj).

Pre dosiahnutie adaptačných cieľov Európskej zelenej dohody má zásadný význam digitálna transformácia formou rozvoja platforiem ako je Služba monitorovania zmeny klímy programu.

Európsky program pozorovania Zeme Copernicus

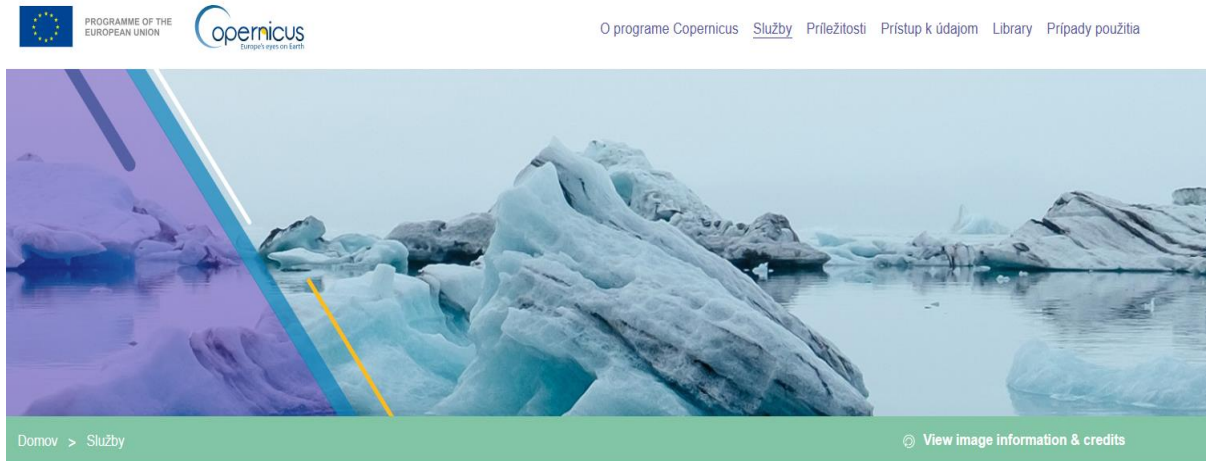
Copernicus je program Európskej únie pre pozorovanie Zeme. Program ponúka informačné služby založené na satelitnom pozorovaní Zeme a na údajoch in situ (nepochádzajú z vesmíru). Služby možno využiť aj na miestne a regionálne potreby, na lepšie pochopenie našej planéty a na udržateľné riadenie životného prostredia.

The screenshot shows the Copernicus website homepage. The header includes navigation links for Media, Events, News, Contact, Log in, and a search bar. The main banner features a satellite image of Earth with a 'burn scar' highlighted in red. The text on the banner reads "EUROPE'S EYES ON EARTH" and "Looking at our planet and its environment for the benefit of Europe's citizens". Below the banner, there is a section for "OBSERVER: Out of Africa – Copernicus forecasts the movement of dust plumes across continents" and a link to "View image information & credits".

Webová stránka: [Homepage](https://copernicus.eu/) | [Copernicus](https://copernicus.eu/)

Copernicus a vlajková loď Európskej komisie pre udržateľnú budúcnosť Destination Earth a v rámci nej iniciatíva „Destinácia Zem a digitálne dvojčatá“.

Služba monitorovania zmeny klímy programu Copernicus



Zmena klímy

Webová stránka: [Služby programu Copernicus | Copernicus](#)

Európska služba na monitorovanie klímy Copernicus – poskytuje spoľahlivé informácie o minulej, súčasnej a budúcej klíme, ako aj nástroje pre **stratégie mitigácie a adaptácie**.



Webová stránka: [Climate Bulletins | Copernicus](#)

Iniciatíva „Destinácia Zem a digitálne dvojčatá“

The screenshot shows the top navigation bar of the European Commission website in Slovak. It includes the logo of the European Commission, the language selector set to 'slovenčina', and a search bar. Below the navigation bar is a blue header with the text 'Shaping Europe's digital future' and a menu with items: Domov, Politiky, Činnosti, Aktuality, Knížnica, Financovanie, Kalendár, Konzultácie. The main content area has a breadcrumb trail: Home > Politiky > Destinácia Zem. The title 'Destinácia Zem' is displayed. A blue information box contains text about the eTranslation service. Below this, there is a paragraph describing the Destination Earth initiative, followed by a smaller paragraph and a blue box with the text 'Destination Earth – new digital twin of the Earth will help tackle climate change and protect nature'. To the right is a graphic with the text 'Destination Earth' and 'Flagship initiative of the European Commission' above an image of Earth.

Webová stránka: [Destinácia Zem | Shaping Europe's digital future \(europa.eu\)](https://europa.eu)

Globálne centrum pre adaptáciu

Pre lepšie pochopenia a rozhodovanie v oblasti klímy ako aj **produkcie potravinových zdrojov** musíme vychádzať z najnovších vedeckých poznatkov, aby sme lepšie pochopili súvislosť medzi klimatickými nebezpečenstvami a sociálno-ekonomickou zraniteľnosťou a nerovnosťou. Významnou platformou v tejto oblasti je Globálne centrum pre adaptáciu [/The Global Commission on Adaptation - Global Center on Adaptation \(gca.org\) a IPCC/](https://www.gca.org/). Vid'.
Správa o trendoch v adaptácii a Súhrnnú správu o Zmene klímy za rok 2023.

The screenshot shows the header of the Global Commission on Adaptation website. It features the logo on the left, a navigation menu with 'Programs', 'News', 'Reports', 'Events', and 'About us', and a search bar on the right. Below the header is a large banner image of a field with the text 'The Global Commission on Adaptation' overlaid in white.

Webová stránka: [The Global Commission on Adaptation - Global Center on Adaptation \(gca.org\)](https://www.gca.org/)

Hlavné správy

Správa o stave a trendoch v adaptácii 2022

↓ Otvoríť celú správu



Adaptácia v jadre prosperujúcej Afriky v neistom a otepľujúcom sa svete

Webová stránka: [State and Trends in Adaptation Report 2020 - Global Center on Adaptation \(gca.org\)](https://www.gca.org/state-and-trends-in-adaptation-report-2022)

MENU

0 ÚDAJE DOKUMENTÁCIA PORTÁL KONTAKTNÝCH MIEST PORTÁL PREDSEDNÍCTVA JAZYKY ▼

KNIŽNICA ODKAZY POMOC

ipcc SPRÁVY SÚHRNNÁ SPRÁVA PRACOVNÉ SKUPINY ČINNOSTI NOVINKY NASLEDOVA

KALENDÁR

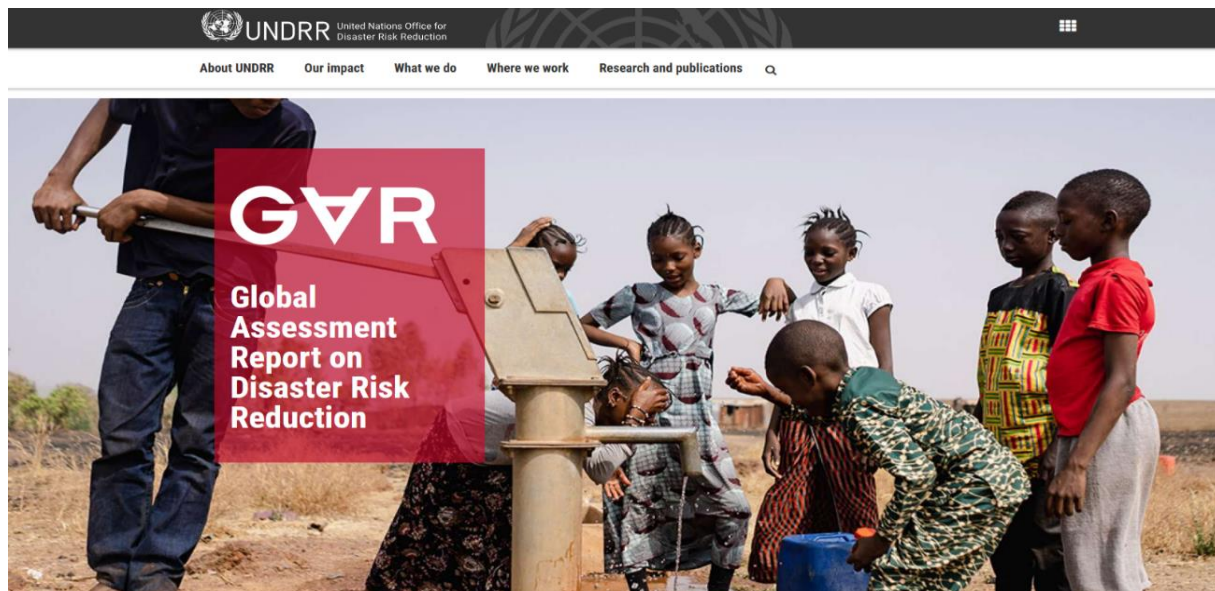
Súhrnná správa AR6: Zmena klímy 2023

SPRÁVA

IPCC dokončil súhrnnú správu pre šiestu hodnotiacu správu počas 58. zasadnutia panelu, ktoré sa konalo v Interlakene vo Švajčiarsku od 13. do 19. marca 2023.

Webová stránka: [Súhrnná správa AR6: Zmena klímy 2023 – IPCC](https://www.ipcc.ch/report/ar6/sr/)

Úrad OSN pre znižovanie rizika katastrof – UNDRR: United Nations Office for Disaster Risk Reduction publikoval **Globálnu správu mapovania odolnosti udržateľného rozvoja za rok 2023**. V správe mapovania odolnosti udržateľného rozvoja za rok 2023 konštatoval, že frekvencia a závažnosť klimatických a poveternostných extrémov sa zvyšuje.



Webová stránka: [Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction \(GAR\) \(undrr.org\)](https://undrr.org)

UNDRR United Nations Office for Disaster Risk Reduction



Webová stránka: [#DRRday: UN Report charts huge rise in climate disasters | UNDRR](https://undrr.org)

c) Zoznam použitej literatúry

EC, 2020. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. HEDEGAARD, C.; MYSIAK, J.; LERA, St.; CLAIR, A. et al. 2020. *A climate resilient Europe : prepare Europe for climate disruptions and accelerate the transformation to a climate resilient and just Europe by 2030*. Publications Office. Dostupné na: <<https://data.europa.eu/doi/10.2777/69766>>

EURÓPSKY PRÁVNY PREDPIS V OBLASTI KLÍMY, 2021. NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2021/1119 z 30. júna 2021, ktorým sa stanovuje rámec na dosiahnutie klimatickej neutrality a menia nariadenia (ES) č. 401/2009 a (EÚ) 2018/1999 (európsky právny predpis v oblasti klímy). Dostupné na: <[EUR-Lex - 32021R1119 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)>

FAO, 2021. The share of food systems in total greenhouse gas emissions. Global, regional and country trends, 1990 – 2019. FAOSTAT Analytical Brief Series No. 31. Rome. Dostupné na: <[The share of agri-food systems in total greenhouse gas emissions \(fao.org\)](#)>

FORSTER, P.; RAMASWAMY, V.; ARTAXO, P.; BERNTSEN, T.; BETTS, R.; FAHEY, D.W.; HAYWOOD, J.; LEAN, J.; LOWE, D.C.; MYHRE, G.; NGANGA, J.; PRINN, R.; RAGA, G.; SCHULZ, M.; VAN DORLAND, R. 2007. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In *Climate Change 2007 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [SOLOMON, S.; QIN, D.; MANNING, M.; CHEN, Z.; MARQUIS, M.; AVERYT, K. B.; TIGNOR, M. and MILLER, H.L. (eds.)]. Cambridge Univ. Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

KJÓTSKY PROTOKOL K RÁMCOVÉMU DOHOVORU OSN O ZMENE KLÍMY, 2002. Ú.v. EÚ, L 130, 15. 5. 2002. *ÚRADNÝ VESTNÍK EURÓPSKYCH SPOLOČENSTIEV* L 130 15.5.2002. Dostupné na: <[EUR-Lex - 22002A0515\(01\) - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)>

KUBÍŠOVÁ, K. 2007. Stratégie znižovania emisií skleníkových plynov. In RUSKO, M.; BALOG, K. [Eds.] 2007: s. 699-710. Manažérstvo životného prostredia 2007, Management of Environment 2007. VII. Konf. so zahraničnou účasťou konanej 5. - 6. 1. 2007 v Jaslovských Bohuniciach. Proceedings of the International Conference, Jaslovské Bohunice, 5-6 January 2007. Žilina: Strix et VeV. Prvé vydanie. ISBN 978-80-89281-18-3. [cit 28.7.2023]. Dostupné na: <https://www.sszip.eu/wp-content/uploads/d_02-Kubisova.pdf>

PARÍŽSKA DOHODA, 2016. OJ L 282, 19.10.2016, p. 4–18. Dostupné na: <[EUR-Lex - 22016A1019\(01\) - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)>

RÁMCOVÝ DOHOVOR OSN O ZMENE KLÍMY. 1994. U.v. EÚ L 33, 7.2.1994. (L 33 *ÚRADNÝ VESTNÍK EURÓPSKYCH SPOLOČENSTIEV* 7.2.1994. Dostupné na: <[EUR-Lex - 21994A0207\(02\) - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)>

SMATANA, J.; MACÁK, M. 2022. Poľnohospodárstvo a klimatické zmeny. In *Agroporadenstvo* (online). [cit. 2023-07-29]. Dostupné na: <<https://agroporadenstvo.sk/zmena-klimy?article=2747>>

SMITH P.; BUSTAMANTE, M.; AHAMMAD, H. et al. 2014. Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU). In *Climate Change 2014 : Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O. et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. [cit. 2018-05-22]. Dostupné na: <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter11.pdf>

TUBIELLO, F. N.; SALVATORE, M.; ROSSI, S.; FERRARA, A.; FITTON, N.; SMITH, P. 2013. The FAOSTAT database of greenhouse gas emissions from agriculture. *Environmental Research Letters*, vol. 8, pp. 1–11. [cit. 2018-06-14]. Dostupné na: <<http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/8/1/015009>>

TUBIELLO, F.N.; FLAMMINI, A.; KARL, K.; OBLI-LARYEA, G.; QIU, S.Y.; HEIÐARSDÓTTIR, H.; PAN, X.; CONCHEDDA, G. 2021. Methods for estimating greenhouse gas emissions from food systems. Part III: energy use in fertilizer manufacturing, food processing, packaging, retail and household consumption. *FAO Statistics Working Paper Series*, No. 29. Rome. Dostupné na: <<https://doi.org/10.4060/cb7473en>>

UNDRR. 2023. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. GAR Special Report: Measuring Resilience for the Sustainable Development Goals. Geneva. 51 p. ISBN PDF: 9789210028301 Dostupné na: <<gar-special-report-2023-mapping-resilience-for-the-sustainable-development-goals.pdf>>

d) Odporúčaná literatúra

MACÁK, M. 2018. Adaptácia poľnohospodárstva EÚ na zmenu klímy. In MRAVCOVÁ, A.; MESÍK, J.; MACÁK, M.; STACHOVÁ, P.; KADLEČÍKOVÁ, M.; MORAVČÍKOVÁ, D.; CHRENEKOVÁ, M.; JANTO, J.; PECHOČIAKOVÁ SVITAČOVÁ, E. 2018. Rozvojové vzdelávanie: Témy a metódy III. Bratislava: Nadácia Pontis. s. 77-98. ISBN 978-80-89895-10-6. Dostupné na: <[Pontis_Rozvojove_vzdelavanie_III_2018_WEB.pdf\(nadaciapontis.sk\)](Pontis_Rozvojove_vzdelavanie_III_2018_WEB.pdf(nadaciapontis.sk))>

Budovanie Európy odolnej proti zmene klímy – nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy. OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNOV. COM (2021) 82 final. Dostupné na:

<<eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>>

2. Udržateľné smery produkcie potravinových zdrojov

„Máme len jednu Zem, ale do roku 2050 bude svet spotrebúvať toľko, ako keby sme mali planéty tri.“

(Nový akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo – „Za čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu“)

Kvalita života človeka závisí od priaznivého a bezpečného životného prostredia. Každý jedinec potrebuje dostatok čistej pitnej vody, čistý vzduch, zdravú prírodu, dostatok prírodných zdrojov pre uspokojenie základných životných potrieb. Žiaľ, takéto podmienky nie sú ani dnes samozrejmosťou. Podľa údajov Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) umiera v európskom regióne každý rok takmer 1,5 milióna ľudí na ochorenia súvisiace so životným prostredím. Stále častejšie a intenzívnejšie sa prejavujúce negatívne zmeny klímy vyvolávajú obavy, že ohrozenie v podobe strát na životoch ale aj materiálnych škôd, bude narastať.

Uvedená situácia vzniká ako dôsledok dlhoročných vplyvov negatívneho konania ľudskej spoločnosti. Rast priemyselnej výroby, ťažby nerastných surovín, poľnohospodárskych aktivít spojených s rastom počtu obyvateľov a zvýšenými nárokmi na bývanie, dopravu a spotrebu spôsobuje rast požiadaviek na prírodné zdroje, ako aj čoraz väčší vplyv na kvalitu životného prostredia. Tento vplyv prestal mať charakter lokálneho pôsobenia na blízke územie okolo miesta svojho vzniku a stále viac sa prejavuje v globálnom meradle. Od začiatku priemyselnej revolúcie v 19. storočí sa znečistenie životného prostredia rozrástlo do globálneho, cezhraničného problému, ktorý sa prejavuje zmenami v kvalite ovzdušia, vody, pôdy a ekosystémov a priamo ovplyvňuje ľudské zdravie a blahobyt obyvateľstva.

2.1 Líniové a obehové hospodárstvo

Hoci až 80 % vplyvov výrobkov na životné prostredie sa ukazuje už vo fáze návrhu, lineárny model „vytážiť – vyrobiť – použiť – zahodiť“ neposkytuje výrobcovi dostatočné stimuly na to, aby ich výrobky mali väčšiu mieru obehovosti. Typickými znakmi tohto hospodárskeho modelu je krátka životnosť produktov, rýchle zastarávanie a neustála potreba „obmeny“ tovarov, čo je spôsobené už dizajnom a spôsobom výroby (kvalitou) produktov. Pre lineárne hospodárstvo je typická prevaha zneškodňovania odpadu najmä skládkovaním, prípadne energetické zhodnocovanie odpadu.



Obr. 2.1 Líniové hospodárstvo (Gaštučíková et al., 2019)

Vyššie uvedený lineárny model hospodárskeho rastu (obr. 2.1) nezodpovedá potrebám dnešnej spoločnosti a nedokáže dostatočne reflektovať riešenie vyššie načrtnutých problémov. Na zabezpečenie udržateľného rastu v globálnom meradle, ako aj na úrovni EÚ, je potrebné využívať zdroje inteligentnejším, udržateľnejším spôsobom. Jednou zo snáh svetového spoločenstva pri riešení týchto problémov bolo prijatie [Agendy 2030 pre udržateľný rozvoj](#), ktorý bol prijatý na mimoriadnom samite OSN v New Yorku v roku 2015. Určuje všeobecný rámec pre krajiny sveta ako odstrániť chudobu a dosiahnuť udržateľný rozvoj do roku 2030, definuje celkovo 17 cieľov s prioritou kladenou na cieľ 12 *Zabezpečiť udržateľnú spotrebu a výrobné schémy* (Geissdoerfer, Pieroni, et al., 2020).

V roku 2015 Európska komisia prijala balík predpisov o **obehovom hospodárstve**. Ťažiskom je [Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo](#) s opatreniami týkajúcimi sa celého životného cyklu výrobku: od navrhovania, zdrojov, výroby a spotreby až po nakladanie s odpadom a trh s druhotnými surovinami (Gaštučíková et al., 2019).

Ambíciou Akčného plánu je dosiahnuť, aby sa vyrábali udržateľné výrobky s dlhšou životnosťou a umožniť občanom zúčastňovať sa v plnej miere na obehovom hospodárstve a využívať výhody vyplývajúce z pozitívnej zmeny, ktorú prináša. Dôsledkom súčasných i predchádzajúcich spôsobov využívania zdrojov je vysoká úroveň znečistenia, zhoršovanie kvality životného prostredia a vyčerpávanie prírodných zdrojov. V rámci Európskej zelenej dohody sa v novom akčnom pláne pre obehové hospodárstvo stanovuje program zameraný na budúcnosť s cieľom dosiahnuť čistejšiu a konkurencieschopnejšiu EÚ a plne prispieť ku klimatickej neutralite.

Cieľom obehového hospodárstva je zachovať hodnotu výrobkov a materiálov čo najdlhšie, aby sa minimalizoval odpad a využívanie nových zdrojov. V prípade, že výrobok dosiahne koniec svojho životného cyklu, zdroje sa z hospodárstva nevyradia, ale opätovne sa použijú na vytváranie novej hodnoty. V porovnaní s lineárnym modelom obehové hospodárstvo oddeľuje hospodársky rast od potreby ťažiť nové a vzácne materiály. Prakticky je to zabezpečované

realizáciou materiálových úspor, opätovným použitím, zmenou ekodizajnu výrobkov a vyvíjaním nových výrobkov a služieb so zníženou materiálovou náročnosťou, resp. znovu využitím v obehovom cykle (obr. 2.2).



Obr. 2.2 Obehové hospodárstvo (Gaštučíková et al., 2019)

Transformačným dokumentom Agendy 2030 na európskej úrovni je [Európska zelená dohoda](#). Je plánom Európskej komisie na zmenu hospodárstva Európskej únie v záujme udržateľnej budúcnosti. Jej primárnym cieľom je zabezpečiť, aby do roku 2050 bola Európa prvým klimaticky neutrálnym kontinentom. V zmysle Dohody by malo nastať čoraz dôraznejšie oddeľovanie hospodárskeho rastu od spotreby zdrojov a zmeny v spoločnosti by mali byť spravodlivé a inkluzívne vo vzťahu ku krajinám, regiónom ale aj jednotlivcom.

2.2 Obehové (cirkulárne) poľnohospodárstvo

Ako uvádza [Sektorová indikátorová správa 2022](#) veľké výzvy pred krajinami EÚ stoja aj v oblasti poľnohospodárstva. [„Z farmy na stôl“](#) je európska koncepcia, ktorej cieľom je zmierniť environmentálnu a klimatickú stopu potravinového systému, posilniť jeho odolnosť, zaručiť potravinovú bezpečnosť s ohľadom na zmenu klímy a stratu biodiverzity ako aj prechod na konkurencieschopný udržateľný systém v celom spektre.

Inovácie v súčasných systémoch poľnohospodárskej výroby potravín sú naliehavo potrebné na zvýšenie produkcie plodín a zvierat, zvýšenie rozmanitosti stravy a zlepšenie

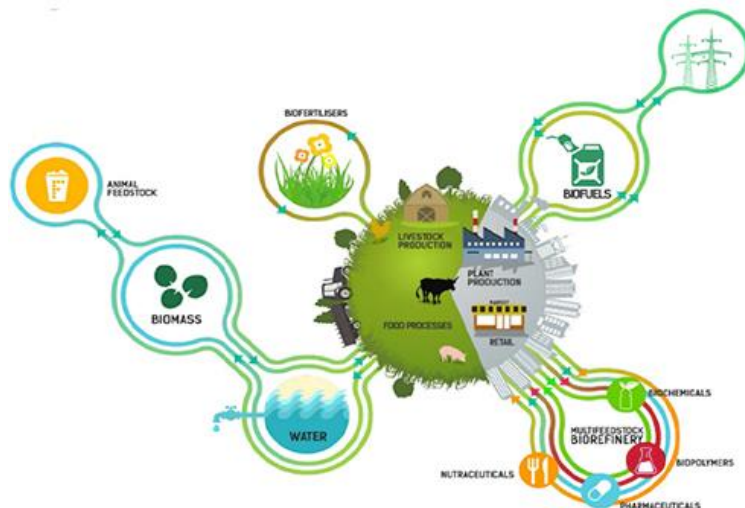
ľudského zdravia pri súčasnom zachovaní životného prostredia a zachovaní prírodných zdrojov a kultúr. Pri uprednostňovaní efektívnosti zdrojov a odolnosti sú obehové hospodárstvo a program zmierňovania klimatických zmien neoddeliteľne prepojené a vzájomne sa posilňujú.

Tieto výzvy predstavujú veľké príležitosti pre rozvoj obehového poľnohospodárstva s využitím technických inovácií, inštitucionálnych opatrení a ziskových obchodných modelov založených na uzavretých systémoch biomasy. Cirkulárne poľnohospodárstvo je interdisciplinárna štúdia dynamických vzťahov medzi ľuďmi, potravinami a ekosystémami. Obehové poľnohospodárstvo nie je novinkou; King (1911) publikoval knihu s názvom Farmári štyridsiaticich storočí: Organické poľnohospodárstvo v Číne, Kórei a Japonsku (Farmers of Forty Centuries: Organic Farming in China, Korea, and Japan), ktorá podrobne opisuje spôsoby, akými sa udržateľná intenzifikácia bežne praktizovala v husto osídlených vidieckych oblastiach (Xu, 2021).

V priebehu desaťročí sú poľnohospodárske systémy naďalej vysoko prepojené a závislé od súhry rastlín, zvierat, hmyzu, húb a baktérií. Vznik obehového poľnohospodárstva ako sľubnej ekologickej alternatívy k bežným poľnohospodárskym systémom tak predstavuje skutočne historický krok.

Ústredným bodom vízie obehového poľnohospodárstva je, že súčasný dodávateľský reťazec – so začiatkom, koncom a únikmi v rámci reťazca – je potrebné premeniť na systém s minimálnymi zbytočnými stratami (LNV, 2018). Inými slovami, lineárna ekonomika „vezmite – vyrobte – vyrobte odpad“, by sa mala premeniť na postupy výroby potravín, ktoré majú regeneráciu (zdravia a vitality ornice), recykláciu (zvyškových tokov) a minimalizáciu (nepodstatných vstupov a neobnoviteľných zdrojov energie) ako ich hlavné princípy.

Ekonomika obehového poľnohospodárstva predstavuje podľa FAO (2019) životaschopný model minimalizáciou množstva externých vstupov pre poľnohospodársku výrobu, uzavretím okruhu živín a znížením negatívnych vplyvov na životné prostredie odstránením vypúšťania odpadových vôd. V optike obehového hospodárstva môže poľnohospodárstvo ponúknuť množstvo príležitostí od prvovýroby s použitím presných poľnohospodárskych techník až po recykláciu a využitie poľnohospodárskych odpadov a materiálov, napr. opätovné použitie plastových nádob (obr. 2.3).



Obr. 2.3 Recyklácia a zhodnocovanie odpadu z agropotravinárskeho sektora (FAO, 2023).

Podľa portálu [CircularAgronomics](https://circularagronomics.com/) širším cieľom obehovej agronómie je uľahčiť vývoj smerom k inteligentným, udržateľným, odolným a inkluzívnym ekonomikám, ktoré sú súčasťou obehových spoločností a spoločností s nulovým odpadom. Tento široký cieľ sa dosiahne zameraním sa na 4 špecifické ciele:

- Zvýšiť pochopenie tokov C, N, P a súvisiaceho potenciálu znížiť vplyvy na životné prostredie na farme a na regionálnej úrovni v rôznych biogeografických podmienkach.
- Uzatvorenie cyklu v rámci poľnohospodárstva na ornej pôde, od živočíšnej produkcie po rastlinnú produkciu a zvýšenie opätovného využitia odpadu/odpadovej vody z potravinárskeho priemyslu s cieľom zlepšiť úrodnosť pôdy a zvýšiť efektívnosť využívania živín.
- Zdôrazniť výkonnosť rôznych prototypov agroekologických systémov a zvýšiť udržateľnosť výroby potravín v EÚ.
- Prispieť k zlepšeniu európskej poľnohospodárskej politiky poskytovaním odporúčaní pre agropotravinový reťazec založených na dôkazoch, pod vedením farmárov a spotrebiteľov.

Obehové poľnohospodárske systémy zahŕňajú:

- (i) systémové myslenie s cieľom navrhnuť uzavreté cykly dusíka, fosforu, uhlíka, energie a vody v ekologických cykloch a opätovné využitie odpadov v sociálnych hodnotových reťazcoch,
- (ii) zohľadňovanie viacerých organizmov vrátane mikróbov (baktérií a húb), rastlín, zvierat a hmyzu, pretože tvoria potravinové siete od producentov po rozkladačov,
- (iii) inovácie využívajúce inteligentný dizajn, digitálne technológie, umelú inteligenciu,

(iv) efektívny návrh a rozhodovanie na viacerých úrovniach v rámci celého hodnotového reťazca, často s využitím hodnotenia životného cyklu na farme, v rámci spoločnosti alebo krajiny alebo v celosvetovom meradle (Cucurachi et al., 2019; Halpern et al., 2019).

Obehové poľnohospodárstvo je len jedným z postupov, ktoré sú zamerané na implementáciu prechodov potravinového systému; ďalej zahŕňajú agroekológiu a regeneratívne poľnohospodárstvo inteligentné pre klímu. Tieto postupy sa značne prekrývajú, aj keď sa snažia dosiahnuť trochu odlišné ciele (Gosnell et al., 2019).

Dnes sa obehové poľnohospodárstvo v rôznych formách implementuje po celom svete - existuje obrovská rozmanitosť projektov. Čína a Európska únia (EÚ) sú poprednými zástancami obehového poľnohospodárstva. Čína má národnú stratégiu pre obehové hospodárstvo vypracovanú od roku 2013, pričom dosiahla značný pokrok v zvyšovaní efektívnosti využívania zdrojov a od roku 2015 implementuje národný plán udržateľného poľnohospodárstva (Mathews, Tan, 2016). V roku 2018 EÚ vydala už spomínanú poľnohospodársku politiku Z farmy na stôl, vrátane komplexného súboru postupov obehového poľnohospodárstva.

Obehové hospodárstvo využívajúce biologické materiály ponúka poľnohospodárom a ich družstvám obrovský a nevyužitý potenciál. Napríklad pokročilé biorafinérie vyrábajúce organické hnojivá, bielkovinové krmivá; bioenergia a biochemikálie predstavujú príležitosti na prechod na klimaticky neutrálne európske hospodárstvo a vytvorenie nových pracovných miest v prvovýrobe. Poľnohospodári by sa mali chopiť príležitostí na zníženie emisií metánu z chovu hospodárskych zvierat: mali by rozvinúť výrobu energie z obnoviteľných zdrojov a investovať do anaeróbných digestorov na výrobu bioplynu z poľnohospodárskeho odpadu a zvyškov, ako je maštalný hnoj.

Existuje potenciál, aby poľnohospodárske podniky vyrábali bioplyn z iných druhov odpadu a zvyškov, napríklad z odpadu potravinárskeho a nápojového priemyslu, splaškovej odpadovej vody, odpadovej vody a komunálneho odpadu. Poľnohospodárske budovy a maštale sú ideálnym miestom na namontovanie solárnych panelov. Komisia prijala opatrenia na zrýchlenie zavádzania týchto a iných riešení v oblasti energetickej efektívnosti na trhu v poľnohospodárskom a potravinárskom sektore, pričom podmienkou je, aby sa predmetné investície realizovali v rámci iniciatív a programov zameraných na čistú energiu udržateľným spôsobom a bez toho, aby ohrozili potravinovú bezpečnosť alebo biodiverzitu (Z farmy na stôl, 2020).

Obehové poľnohospodárstvo (obr. 2.4) je nástrojom k transformácii trvalo udržateľných potravinových systémov prostredníctvom:

- budovania multifunkčnej krajiny,
- podpory udržateľnej intenzifikácie,
- podpory digitálneho poľnohospodárstva,
- práce s malými a strednými farmármi
- podpory zmeny stravovania (Grumbine et al., 2021).



Obr. 2.4 Príklad obehového poľnohospodárstva (upravené podľa: Tagarakis et al., 2021)

FAO (2023) k príkladom obehového poľnohospodárstva radí:

Opätovné využitie vody: mestá, obce a poľnohospodárstvo vytvárajú prúd vody, ktorý sa už použil, napríklad na účely domácej a poľnohospodárskej výroby. Tento prúd vody predstavuje odpadový produkt, ktorý je potrebné buď bezpečne zneškodniť alebo opätovne použiť ako zdroj. Okrem svojej hodnoty ako voda môže obsahovať aj živiny, ktoré prospievajú poľnohospodárskej výrobe. Hoci poľnohospodárska výroba v blízkosti miest je nákladovo najefektívnejším využívaním recyklovanej mestskej vody, z miestnych recyklačných schém

môže profitovať aj niekoľko ďalších poľnohospodárskych činností. Napríklad pri živočíšnej výrobe vzniká značné množstvo odpadových vôd, ktoré sú bohaté na organické látky obsahujúce makro a mikroživiny dôležité pre poľnohospodárstvo. Po správnom riadení/čistení možno poľnohospodársku odpadovú vodu bezpečne používať na pastvinách a/alebo v rastlinnej výrobe.

Recyklácia závlahovej vody: drenážne toky zo zavlažovaných oblastí môžu byť dôležitými aktívami vo vodnom hospodárstve. Straty na jednom mieste sa stávajú vstupmi pre iné oblasti. Prítomnosť takejto recyklácie môže podstatne zmierniť problém s riadením smerom hore tým, že umožňuje menšiu presnosť distribúcie s vedomím, že žiadny prebytok sa nestratí. Systémy spätného toku, kde sa drenáž a prebytočné zavlažovanie odvádzajú späť do samotnej zavlažovacej siete, predstavujú pre manažérov príležitosť na uloženie pozitívnych porúch, napríklad na zber zrážok.

Presné poľnohospodárstvo: je založené na optimalizovanom riadení vstupov – podľa skutočných potrieb plodín. Zahŕňa zhromažďovanie, spracovanie a analýzu časových, priestorových (vrátane satelitných systémov určovania polohy, ako je GPS a diaľkové snímanie) a individuálnych údajov, ktoré ich kombinujú s ďalšími informáciami na podporu manažérskych rozhodnutí na riadenie plodín a používanie hnojív, pesticídov a vody v „správnom množstve“, v správnom čase, na správnom mieste. Tým sa dosiahne optimálny výkon s menším množstvom potrebných vstupov a zdrojov, čo vedie k minimálnemu vplyvu na životné prostredie.

Biohnojivo: organický odpad vrátane potravinového odpadu, stebiel a strniska, listov, strukov semien a živočíšneho odpadu sa zvyčajne produkuje počas poľnohospodárskej činnosti. Tieto odpady sú najlacnejším zdrojom, ktorý môžu poľnohospodári využiť, ak sa s ním nakladá bezpečne a je premenený na produkty biohnojiva. Použitie biohnojiva môže pridať živiny na podporu rastu rastlín, udržanie úrodnosti pôdy a udržateľnosti, zabezpečenie výroby bezpečných a zdravých potravín, poskytovanie ekonomicky životaschopnej podpory farmárom pri realizácii konečného cieľa zvýšenia produktivity a udržateľnosti. Je to tiež nákladovo efektívny a obnoviteľný zdroj, ktorý môže potenciálne doplniť alebo dokonca nahradiť anorganické hnojivá.

Bioenergia: je energia vyrobená z biopalív. Predstavuje elektrinu, teplo a širokú škálu dopravných palív. Biopalivá sú energia vyrábaná priamo alebo nepriamo z biomasy. Biopalivá môžu zahŕňať napríklad kvapalné biopalivá, t. j. palivo získané z biomasy na účely dopravy, plynné biopalivá, ako je metánový plyn a tuhé biopalivá, ako je palivové drevo, drevené uhlie

atď. Zdroje biomasy zahŕňajú energetické plodiny, poľnohospodárske a lesnícke odpady a vedľajšie produkty, hnoj alebo mikrobiálnej biomasy. Niektoré príklady sú okrem iného listy, zvyšky, zvyšky po rezaní, piliny, kôra, triesky a kukuričné šupky. Rozvoj bioenergie ponúka príležitosť na zvýšenie energetickej bezpečnosti a prístupu tým, že znižuje závislosť od fosílnych palív a poskytuje lokalizované riešenie. Zvýšená energetická bezpečnosť môže mať zasa pozitívny vplyv na potravinovú bezpečnosť.



Aktivita: Na základe preštudovaného a obrázku č. 2.4 Príklad obehového poľnohospodárstva predstavte spolužiakom model Vami navrhovaného poľnohospodárskeho podniku, ktorý hospodári obehovým systémom.

Zdroj: Platforma CIRCULAR ARGONOMICS

Dostupné na: <https://www.circularagronomics.eu/>

a) Aktivity

Aktivita 2.1: Webinár – Obehový potravinársky a poľnohospodársky systém

Základná informácia: V októbri 2022 sa uskutočnilo sprievodné podujatie k vedecko-inovačnému fóru FAO 2022 – webinár s názvom: Obehový potravinársky a poľnohospodársky systém (Circular Food and Agriculture System). Toto sprievodné podujatie skúma systémy obehového biohospodárstva, poskytuje prehľad o systémovom myslení a protokoloch systémov poľných plodín a živočíšnej výroby. V rámci webináru sa dozviete z príkladov a diskusií o environmentálnej, ekonomickej a sociálnej udržateľnosti potravinového a poľnohospodárskeho systému. Dozviete sa tiež o úlohe pôdy, nástrojov, osvedčených postupov a obmedzení transformácie tohto systému.

Stretnutie usporiadali Americká spoločnosť poľnohospodárskych a biologických inžinierov (American Society of Agricultural and Biological Engineers) Illinoiská univerzita (University of Illinois), Texaská A&M univerzita (Texas A&M University), Floridská univerzita (University of Florida), Michiganská štátna univerzita (Michigan State University) a Americká univerzita v Bejrúte (American University of Beirut).

Cieľ: Zvýšenie rozhl'adu študentov, pochopenie významu obehového poľnohospodárstva na príkladoch zo zahraničia.

FAO: Circular Food and Agriculture System



Webová stránka: <https://www.youtube.com/watch?v=IdV2Y6VhxWE>

Úloha: Riadená diskusia na danú tému k jednotlivým prezentujúcim:

- Prehľad o cirkulárnej bioekonomike v potravinovom a poľnohospodárskom systéme – prednášajúca: Ziyneet Boz, University of Florida (čas 8:05),
- Smerom k obehovej produkcii obilia – prednášajúci: Bruno Basso, Michigan State University (čas 20:14),
- Dynamika živín (C, N, P) – prednášajúca: Samira Daroub, University of Florida (čas 46:55).

Aktivita 2.2: Príklad dobrej praxe

Základná informácia: Desiatky podnikov a mimovládnych neziskových organizácií, ktoré pôsobia v rámci EÚ, resp. na území SR, ale aj samosprávy prinášajú najrôznejšie zelené riešenia, ktoré sú v súlade s prechodom na obehové hospodárstvo, resp. poľnohospodárstvo.

Na webovej stránke [Zelené hospodárstvo](#) je možné vyhľadať jednotlivé riešenia v rámci SR, ktoré sú zaradené do siedmych kategórií: adaptácia na zmenu klímy, obehové hospodárstvo a udržateľné využívanie zdrojov, udržateľná doprava, energetická efektívnosť, zelené budovy a bývanie, udržateľné hospodárenie v krajine, udržateľné biohospodárstvo.

Cieľ: Zmapovať a zanalyzovať poľnohospodárske a potravinárske subjekty, inštitúcie, projekty realizujúce obehové poľnohospodárstvo.

Úloha 1: Nájdite a uveďte príklady dobrej praxe v rámci SR v kategórií Udržateľné hospodárenie v krajine, resp. Udržateľné biohospodárstvo.

Webová stránka: <https://www.zelenehospodarstvo.sk/subjekty/1>

Úloha 2: Popíšte príklad dobrej praxe zo susedného štátu SR (napr. Česká republika, Rakúsko).

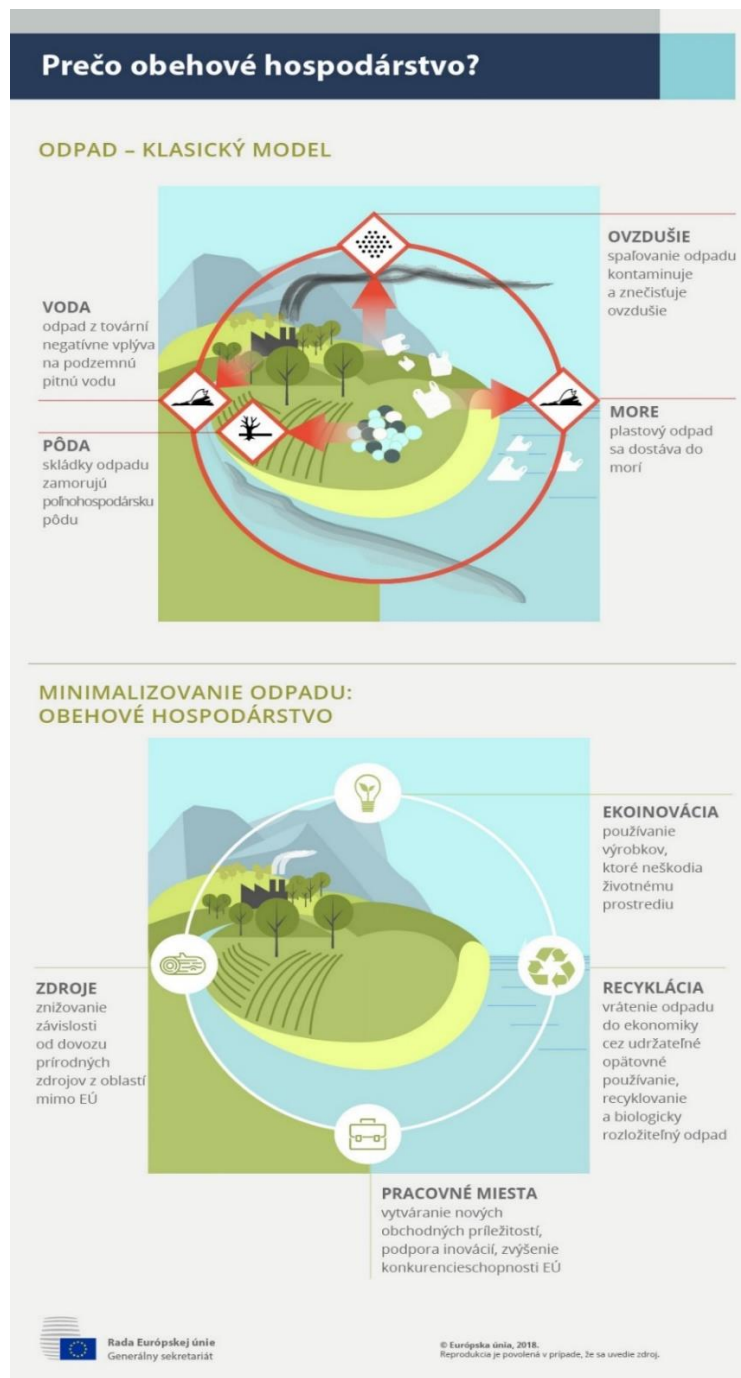
Webová stránka: <https://www.circularagronomics.eu/case-studies/>

Aktivita 2.3: Prečo obehové hospodárstvo?

Cieľ: Uvedomenie si rozličnosti líniového a obehového hospodárstva.

Úloha: Vlastnými slovami popíšte najvýznamnejšie rozdiely v nakladaní s odpadmi v tradičnom modeli a modeli obehového hospodárstva. V čom je jedinečnosť obehového modelu?

Webová stránka: Pre overenie správnosti, resp. ako pomôcka môže slúžiť infografika obehového hospodárstva: <https://www.consilium.europa.eu/sk/infographics/circular-economy/>



b) Užitočné webové stránky

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky – oblasť pôsobenia Zelené a obehové hospodárstvo

Webová stránka: [Obehové hospodárstvo \(minzp.sk\)](http://minzp.sk)

The screenshot shows the official website of the Ministry of Environment of the Slovak Republic. The header includes the ministry's name and logo, social media links for Instagram, Facebook, and search, and contact information: ZELENA LINKA: 0800 144 440 - pracovné dni od 8:00 do 18:00 | zelena.linka@enviro.gov.sk. A navigation menu contains: Hlavná stránka, Správy, Úradná tabuľa, Ministerstvo, Medzinárodné vzťahy, Fondy, Oblasti pôsobenia, Projekty, IEP, and Kontakty. The main content area is titled 'Obehové hospodárstvo' and contains three paragraphs of text. The first paragraph discusses the 2015 EU Action Plan for the circular economy. The second paragraph mentions the revision of EU waste directives. The third paragraph refers to the 2019 EU Green Deal strategy. On the left side, there is a sidebar with links to 'Zelené a obehové hospodárstvo', 'Cestovná mapa', 'Zdrojová efektívnosť', 'Obehové hospodárstvo', and 'Environmentálne manažérstvo'.

Enviroportál – Informačný portál rezortu MŽP SR

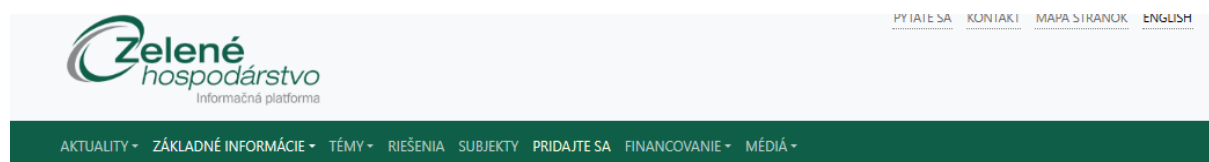
Webová stránka: [Enviroportál - životné prostredie online \(enviroportal.sk\)](http://enviroportal.sk)

Enviroportál je informačný portál Ministerstva životného prostredia SR, tvorí základnú platformu pre publikovanie výstupov z informačných systémov, poskytuje autorizované a overené informácie o životnom prostredí na Slovensku i za jeho hranicami, užívateľom slúži na jednotný prístup k informáciám poskytovaným v oblasti životného prostredia.

The screenshot shows the 'enviroportál' website, an information portal for the Ministry of Environment of the Slovak Republic. The header features the logo and name 'enviroportál' and the tagline 'Informačný portál rezortu MŽP SR'. Navigation links include: O Enviroportáli, Tlačové správy, RSS feed, and Mapa. A secondary menu lists: Environmentálne témy, Zelené hospodárstvo, Agendy, Informačné systémy, Dokumenty, Videotéka, and Pýtate sa. The main content area is titled 'Poľnohospodárstvo' and includes a list of relevant trends for the agricultural sector and a list of interactions between the sector and the environment. The trends list includes: Spotreba maštalného hnojiva, Štruktúra využívania poľnohospodárskej pôdy, Spotreba priemyselných hnojív a pesticídov, Rastlinná a živočíšna výroba, and Podiel poľnohospodárstva na tvorbe HDP. The interactions list includes: Pôdna reakcia poľnohospodárskych pôd, Bilancia dusíka a fosforu v poľnohospodárskej pôde, Emisie skleníkových plynov z poľnohospodárstva, Odpadové vody z poľnohospodárstva, Odbery vody v poľnohospodárstve, Odpady z poľnohospodárstva, and Emisie znečisťujúcich látok vypúšťaných do ovzdušia z poľnohospodárstva. On the left side, there is a sidebar with a tree icon and a list of indicators: Súborný indikátor, Kľúčové indikátory ŽP, Sektorové indikátory (Priemyselná výroba, Energetika, Doprava), Poľnohospodárstvo (Trendy sektora relevantné k ŽP, Interakcie sektora so ŽP (náročnosť sektora na zdroje a vplyv sektora na ŽP), Politické, ekonomické a sociálne aspekty), Lesné hospodárstvo, and Cestovný ruch.

Informačná platforma Zelené hospodárstvo

Zelené hospodárstvo je platforma o informáciách podporujúcich prechod na zelené hospodárstvo, o firmách a ich zelených riešeniach, koordinovaná SAŽP a MŽP SR za účelom prezentácie aktivít a súvisiacich informácií v oblasti prechodu na zelené hospodárstvo. Platforma poskytuje priestor pre on-line prezentáciu environmentálne vhodných riešení a propagáciu subjektov, ktoré tieto riešenia ponúkajú ako aj realizujú, na výmenu informácií a získavanie znalostí v oblasti zeleného hospodárstva. Oblasť informačnej platformy Zeleného hospodárstva: Adaptácia na zmenu klímy, obehové hospodárstvo a udržateľné využívanie zdrojov, udržateľná doprava, energetická efektívnosť, zelené budovy a bývanie, udržateľné hospodárenie v krajine, udržateľné biohospodárstvo.



Čo je zelené hospodárstvo

Dnešný ekonomický model spôsobuje rozsiahle environmentálne a zdravotné riziká, vedie k plytvaniu ako vo sfére spotreby, tak aj výroby, urýchľuje znižovanie biodiverzity, vyčerpáva surovinné zdroje a vedie k vytváraniu nespravodlivej spoločnosti. Priemerná teplota na Zemi stúpa, posúvajú sa klimatické pásma, ubúda výška snehovej pokrývky, extrémnou rýchlosťou sa topia ľadovce a pribúdajú dlhé obdobia tepla a sucha. Štyri pätiny lesov, ktoré pokrývali takmer polovicu zemského povrchu pred ôsmymi tisícami rokmi, boli už nenahraditeľne zničené alebo poškodené.

Na uspokojenie našich potrieb je potrebné vyťažiť takmer 10-krát viac nerastných surovín a biomasy ako v roku 1900 a predpokladá sa, že v roku 2050 to bude pri nezmenenom hospodárskom modeli až 20-krát viac. Odhady hovoria, že ľudská populácia sa do roku 2050 zvýši na 10 miliárd.

Zelené hospodárstvo predstavuje alternatívu na zmenu. Rast príjmov a zamestnanosti je v ňom zabezpečovaný investíciami, ktoré znižujú emisie uhlíka, celkové znečistenie ovzdušia a vody, zvyšujú efektívnejšie využívanie energie a surovinných zdrojov, zabraňujú strate biodiverzity a ekosystémových služieb, je ohľaduplné k prírodným zdrojom a pozná ich hodnotu.

Zelené hospodárstvo využíva princípy [zeleného rastu](#), [efektívneho využívania surovinných zdrojov](#), [obehového hospodárstva](#), [zeleného rastu](#) a [prispieva k udržateľnému rozvoju](#).

Zelené hospodárstvo prináša [zelené pracovné príležitosti](#), prispieva k udržateľnému životnému štýlu a zlepšeniu kvality života.

Zelené hospodárstvo vyžaduje [vedu](#), [výskum](#), [ekoinovácie](#) a [vzdelávanie](#).

Zelené hospodárstvo uprednostňuje využívanie [dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky](#).

Zelené hospodárstvo vyžaduje podporu vo forme vhodných [zdrojov financovania](#).

Zelené hospodárstvo je posun hospodárskeho rozvoja smerom k udržateľným postupom v podnikaní a infraštruktúre. Zameriava sa na oblasti ako:



Dynamická a inkluzívna platforma EU Soil Observatory (EUSO)

EUSO je dynamickou a inkluzívnou platformou, ktorej cieľom je podporovať tvorbu politiky prostredníctvom: poskytovania útvarom Komisie a širšej komunite užívateľov pôdy poznatky o pôde a toky údajov potrebné na ochranu pôdy, podpory výskumu a inovácií EÚ v oblasti pôdy, zvyšovania povedomia spoločnosti o hodnote pôdy.

Súčasťou platformy je aj trvalo udržateľné hospodárenie s pôdou a obnova degradovanej pôdy. Daná oblasť je rozhodujúca, ak sa majú dosiahnuť ciele ochrany biodiverzity. Efektívne hospodárenie so živinami, vrátane sekvestrácie uhlíka na kompenzáciu zmeny klímy, sú kľúčovými opatreniami v rámci spoločnej poľnohospodárskej politiky, zatiaľ čo zníženie hladín rezíduí pesticídov je aspiráciou v rámci stratégie Z farmy na stôl (ang. Farm to Fork) a Akčného plánu pre nulové znečistenie.

Sustainable soil management

Sustainable soil management and the restoration of degraded land is critical if biodiversity protection targets are to be achieved.

Efficient nutrient management, including carbon sequestration to offset climate change, are key measures in the [Common Agricultural Policy](#), while reducing pesticide residue levels are aspirations under both the [Farm to Fork Strategy](#) and the [Zero Pollution Action Plan](#). Reduced soil sealing and organic waste cycles are both targets of the [Circular Economy Action Plan](#).

Webová stránka: [EU Soil Observatory \(EUSO\) \(europa.eu\)](https://europa.eu/euro-observatory/)

Nový akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo (Circular Economy Action Plan)

[Nový akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo - Enviroportál - životné prostredie online \(enviroportal.sk\)](#) – slovenská verzia

Európska komisia prijala nový akčný plán obehového hospodárstva (CEAP) v marci 2020. Ide o jeden z hlavných stavebných kameňov Európskej zelenej dohody, novej európskej agendy pre udržateľný rast. Prechod EÚ na obehové hospodárstvo zníži tlak na prírodné zdroje a vytvorí udržateľný rast a pracovné miesta. Je tiež nevyhnutným predpokladom na dosiahnutie cieľa EÚ v oblasti klimatickej neutrality do roku 2050 a na zastavenie straty biodiverzity.

Environment

Home > Strategy > Circular economy action plan

Circular economy action plan

The EU's new circular action plan paves the way for a cleaner and more competitive Europe.

The European Commission adopted the [new circular economy action plan \(CEAP\)](#) in March 2020. It is one of the main building blocks of the [European Green Deal](#). Europe's new agenda for sustainable growth. The EU's transition to a circular economy will reduce pressure on natural resources and will create sustainable growth and jobs. It is also a prerequisite to achieve the EU's 2050 climate neutrality target and to halt biodiversity loss.

The new action plan announces initiatives along the entire life cycle of products. It targets how products are designed, promotes circular economy processes, encourages sustainable consumption, and aims to ensure that waste is prevented and the resources used are kept in the EU economy for as long as possible.

It introduces legislative and non-legislative measures targeting areas where action at the EU level brings real added value.

PAGE CONTENTS

[Objectives](#)

[Actions](#)

[Timeline](#)

[Policy areas](#)

[Related strategies](#)

[News](#)

[Events](#)

[Documents](#)

Objectives

Measures that will be introduced under the new action plan aim to

- make sustainable products the norm in the EU
- empower consumers and public buyers
- focus on the sectors that use most resources and where the potential for circularity is high such as: electronics and ICT, batteries and vehicles, packaging, plastics, [textiles](#), construction and buildings, food, water and nutrients
- ensure less waste
- make circularity work for people, regions and cities
- lead global efforts on circular economy

Actions

Webová stránka: [Circular economy action plan \(europa.eu\)](https://europa.eu) – anglická verzia

Obehové poľnohospodárstvo - Circular Agronomics

Circular Agronomics je projekt podporovaný EU programom Horizont 2020 za účelom posúdenia tokov dusíka a fosforu, zásob a emisií v rámci poľnohospodárstva, chovu dobytka a spracovania potravín. Zameriava sa na šesť prípadových štúdií na regionálnej a územnej úrovni, ktoré predstavujú rôzne biogeografické scenáre a environmentálne výzvy typické pre poľnohospodársky sektor EÚ.



Webová stránka: <https://www.circularagronomics.eu/>

Wageningen University & Research

Webová stránka: [Circular agrofood system - WUR](#)

Vedci z výskumného centra Univerzity vo Wageningene rozvíjajú základné poznatky a použiteľné inovácie pre udržateľnú a efektívnu výrobu potravín z technologického a sociálneho hľadiska. Zameriavajú sa aj na obehové agropotravinárstvo.

Informačné video o obehovom agropotravinárstve: [Producing 70 % more food with a Circular Agrofood System - YouTube](#)



Ministerstvo životného prostredia a Slovenská agentúra ŽP:

Obehové hospodárstvo a Slovenská republika

Informačný leták o obehovom hospodárstve na SR vytvorený MŽP SR a SAŽP.

Webová stránka: [obehove-hospodarstvo-letak.pdf \(minzp.sk\)](#)

Európska rada – Rada Európskej únie

Obehové hospodárstvo – najdôležitejšie informácie, aktuality a dokumenty

Webová stránka: [Obehové hospodárstvo - Consilium \(europa.eu\)](#)

Najdôležitejšie dokumenty súvisiace s témou obehového poľnohospodárstva

[Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj](#)

[Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo](#)

[Európska zelená dohoda](#)

[Z farmy na stôl](#)

Informačné listy o Európskej únii

Európsky parlament sa v rámci environmentálnej politiky zaoberá Efektívnosťou využívania zdrojov a obehovým hospodárstvom. Právne základy a odkazy na najdôležitejšie dokumenty.

SK - slovenčina ▾ Spravodajstvo Poslanci EP O Parlamente Plenárne zasadnutie Výbory Delegácie Ďalšie webové sídla ▾

 **Informačné listy o Európskej únii**
Európsky parlament

Vyhľadať...

Domovská stránka Činnosť EÚ **Hospodárstvo** Súdržnosť Občania Vonkajšie vzťahy Obsah

Hospodárstvo / Environmentálna politika / Efektívnosť využívania zdrojov a obehové hospodárstvo

Efektívnosť využívania zdrojov a obehové hospodárstvo

 [stiahnuť dokument vo formáte pdf](#)

Dôsledkom súčasných i predchádzajúcich spôsobov využívania zdrojov je vysoká úroveň znečistenia, zhoršovanie kvality životného prostredia a vyčerpanie prírodných zdrojov. Politika EÚ v oblasti odpadu má dlhú históriu a tradične sa zameriava na odpadové hospodárstvo, ktoré je udržateľnejšie z hľadiska životného prostredia. Tento trend by mal transformovaním hospodárstva EÚ na trvalo udržateľné hospodárstvo do roku 2050 zvrátiť plán pre Európu efektívne využívajúcu zdroje a balík pre obehové hospodárstvo. Štyri nové smernice o odpade v rámci nového balíka opatrení pre obehové hospodárstvo zavádzajú nové ciele nakladania s odpadom v oblasti prevencie, opätovného využívania, recyklácie a skládkovania. V rámci Európskej zelenej dohody sa v novom akčnom pláne pre obehové hospodárstvo stanovuje program zameraný na budúcnosť s cieľom dosiahnuť čistejšiu a konkurencieschopnejšiu EÚ a plne prispieť ku klimatickej neutralite.

Právny základ

Články 191 až 193 Zmluvy o fungovaní Európskej únie (ZFEÚ).

Ciele a dosiahnuté výsledky

Všetky výrobky majú prírodný základ. Hospodárstvo EÚ je vo veľkej miere závislé od prírodných zdrojov. Ak sa nezmenia doterajšie spôsoby, aj naďalej bude pokračovať poškodzovanie a vyčerpanie prírodných zdrojov, ako aj produkcia odpadu. Súčasnú úroveň využívania zdrojov dosahuje také rozmery, že je ohrozená perspektíva budúcich generácií – a rozvojových krajín – využívať svoj primeraný podiel na vzácnych zdrojoch. Racionálne využívanie prírodných zdrojov bolo jednou z prvých environmentálnych otázok, ktoré tvorili základ prvých európskych zmlúv. [Plán pre Európu efektívne využívajúcu zdroje](#) je jednou z kľúčových iniciatív 7. environmentálneho akčného plánu (EAP). Jedným z hlavných cieľov tohto plánu je uvoľniť hospodársky potenciál EÚ, aby bola EÚ produktívnejšia, využívala menej zdrojov a smerovala k obehovému hospodárstvu. [Nový balík pre obehové hospodárstvo](#) okrem toho zahŕňa opatrenia, ktoré umožnia

Environmentálna politika

[Politika v oblasti životného prostredia: všeobecné zásady a základný rámec](#)

[Boj proti zmene klímy](#)

[Biodiverzita, využívanie pôdy a lesné hospodárstvo](#)

[Ochrana vody a vodné hospodárstvo](#)

[Znečistenie ovzdušia a znečistenie hlukom](#)

[Efektívnosť využívania zdrojov a obehové hospodárstvo](#)

[Udržateľná spotreba a výroba](#)

[Chemické látky a pesticídy](#)

Webová stránka: [Efektívnosť využívania zdrojov a obehové hospodárstvo](#) | [Informačné listy o Európskej únii](#) | [Európsky parlament \(europa.eu\)](#)

2.3 Udržateľné verzus regeneratívne poľnohospodárstvo

Ako uvádza Rhodes (2017), všetky udržateľné riešenia sú z dlhodobého hľadiska neudržateľné, ak nie sú zároveň aj svojou podstatou regeneratívne. Preto musíme prijať regeneratívny rozvoj prijatím opatrení, ktoré implicitne poháňajú regeneráciu pôdy, lesov, vodných tokov a atmosféry. To, čo je udržateľné, zachováva to, čo už existuje, ale neobnovuje (eko)systemy, ktoré boli stratené. Slovo „udržateľný“ striktné znamená „sebestačný“, ale najmä v médiách a širokou verejnosťou sa často chápe len ako „schopný vydržať“ alebo „schopnosť vydržať“.

Slovo „regeneratívny“ v zásade znamená schopnosť znovu priviesť k životu; teda, ak je položka alebo systém regeneratívny, má prirodzenú schopnosť znovu sa uviesť do existencie. Dokonalým príkladom úplne udržateľného/regeneratívneho systému je les, v ktorom nie je žiadny odpad a bioodpad z jedného roka sa stáva pôdou, z ktorej sa rodí nový život v nasledujúcom roku. Aby bol pojem „regeneratívny“ presným popisom produktu, musí byť nielen 100% recyklovaný a recyklovateľný, ale musí tiež zlepšovať podmienky životného prostredia vo všetkých fázach jeho výroby a používania. Tieto zlepšené podmienky môžu zahŕňať vytvorenie biotopu, čistenie vody a zlepšenie procesov viazania dusíka a uhlíka v pôde. Preto je dosiahnutie tohto cieľa pre úplne umelý systém výzvou. Veľkosť systému je dôležitým faktorom v tom, či je alebo nie je regeneratívny, pričom menšie konštrukcie budú s väčšou pravdepodobnosťou stabilné a spĺňajú kritérium. Je možné vytvoriť väčšie regeneratívne systémy spojením menších regeneratívnych „jednotiek“, aby sa poskytli vstupy pre viaceré ľudské inkluzívne ekologické systémy.

Čo sa týka potravín, môžeme konštatovať, že regeneratívne potraviny sú všetky v biokvalite, ale nie všetky biopotraviny sú regeneratívne. Ak sa vedľajší produkt potravinárskej plodiny nepoužije ako vstup pre plodiny nasledujúcej sezóny a ak iné vstupy pre plodinu nepochádzajú z iných zdrojov v rámci farmy, na ktorej sa pestuje, potravinový systém nie je regeneratívny – a nemusí byť ani udržateľný, napr. ak sa spolieha na kvapalnú palivá pochádzajúce zo surovej ropy a zemného plynu, fosfát a hnojivá N, P a K.



Aktivita: Pozrite si videorozhovor, v ktorom Bob Rodale v roku 1989 popisuje rozdiel medzi udržateľným a regeneratívnym poľnohospodárstvom (začiatok 1:23).

Zdroj: Rodale Institute

Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=OGW8Rc2_zAs&t=201s

2.4 Regeneratívne poľnohospodárstvo

Mnohé poľnohospodárske postupy, ktoré sú označované ako udržateľné, v skutočnosti predstavujú relatívne malé vylepšenia prevládajúcich poľnohospodárskych metód a iba spomaľujú rýchlosť zhoršovania krajiny. Zavedenie regeneratívnych postupov si vyžaduje zásadné prepracovanie systému tak, aby sa obnovila a oživila základňa zdrojov prostredníctvom prírodných ekologických služieb (Jones, 2003).

Regeneratívne poľnohospodárstvo má vo svojom jadre zámer zlepšiť zdravotný stav pôdy alebo obnoviť vysoko degradovanú pôdu, čím sa symbioticky zvyšuje kvalita vody, vegetácie a pôdohospodárstva. Využíva techniky, ktoré sa používajú všeobecnejšie v ekologickom poľnohospodárstve, s cieľom zachovať/vybudovať organickú hmotu v pôde, vrátane minimálneho obrábania pôdy, pestovania krycích plodín a zeleného hnojenia, kompostovania, mulčovania a striedania plodín. Jeho osvedčené postupy vyžadujú vyhýbanie sa priemyselným vstupom – pesticídom, hnojivám, herbicídom, ktoré poškodzujú živé organizmy v pôde. Neúprosne účinky erózie, dezertifikácie, salinizácie a straty uhlíka z pôdy znamenajú, že môže zostať nedostatočná ornica na to, aby uživila svet.

Regeneratívne poľnohospodárstvo predstavuje celostnú metódu hospodárenia na pôde, ktorá využíva prírodné princípy a zákonitosti živého ekosystému pôdy, silu fotosyntézy rastlín a symbiózy rastlín s pôdnou mikrobiotou na udržanie prirodzenej úrodnosti pôdy, ukladanie uhlíka do pôdy, posilňovanie zdravia pôdy a odolnosti plodín. Zdravie a kvalita pôdy sa zlepšuje prostredníctvom prírodných postupov, ktoré prirodzene zvyšujú pôdnou organickú hmotu, pomáhajú zvyšovať rozmanitosť a kvantitu pôdnej bioty, prístupnosť živín a zároveň aj veľmi podstatnú schopnosť pôdy a to – efektívne pracovať s vodou v pôdnom profile.

Na základe vedeckých štúdií je dokázané, že je potrebné začať s ochranou a regeneráciou pôdy na približne 1,5 miliardy hektárov ornej pôdy, na 3,3 miliardy hektárov pasienkov a na viac ako 4 miliárd hektárov lesnej pôdy, ktorá existuje na zemskom povrchu (FAO, 2020).

Rozhodujúce je, že regeneratívne poľnohospodárstvo nie je len udržateľné, pretože udržiava (neškodí) existujúcu pôdu, ale ďalej zvyšuje jej kvalitu metódami, ktoré pôdu nielen obnovujú, ale v skutočnosti aj regenerujú. Prírodné ekosystémové služby sa skôr posilňujú ako nahrádzajú a základňa prírodných zdrojov sa zlepšuje, nielen udržiava. Tento prístup sa vyvíja a integruje a zahŕňa prvky permakultúry a postupy udržateľného ekologického poľnohospodárstva, ako je konzervačné obrábanie pôdy, kompostovanie, krycie plodiny, striedanie plodín a pestovanie na pastvinách (Regeneration International, n.d.). Praktici ekologického poľnohospodárstva dlhodobo zastávajú názor, že budovanie organickej hmoty v pôde poskytuje komplexné výhody pre trvalú udržateľnosť farmy, pokiaľ ide o zlepšenie zdravia pôdy a plodín v nej pestovaných, spolu s čistou vodou a čistým vzduchom s použitím lacných vstupov, ktoré sú pre farmu miestne. Preto sú podporované poľnohospodárske postupy, ktoré minimalizujú narušenie pôdy a straty eróziou, pričom súčasne začleňujú úpravy s vysokým obsahom uhlíka a zachovávajú biomasu koreňov a výhonkov v pôde.

2.4.1 Začiatky regeneratívneho poľnohospodárstva

Prídavné meno „regeneratívny“ sa spája s podstatnými menami „poľnohospodárstvo“ a „farmárstvo“ od konca 70. rokov 20. storočia (Gabel, 1979), ale výraz regeneratívne poľnohospodárstvo sa dostal do širšieho obehu začiatkom 80. rokov, keď ich prevzal [Rodale Institute](#) so sídlom v USA. Prostredníctvom svojho výskumu a publikácií (vrátane časopisu *Organic Gardening and Farming*) bol Rodale Institute už niekoľko desaťročí v popredí hnutia ekologického poľnohospodárstva. Robert Rodale (1983) definoval regeneratívne poľnohospodárstvo ako „poľnohospodárstvo, ktoré so zvyšujúcou sa úrovňou produktivity zlepšuje pôdne vlastnosti a pôdnu biologickú produkčnú základňu. Má vysokú úroveň zabudovanej ekonomickej a biologickej stability. Má minimálny až žiadny vplyv na životné prostredie za hranicami farmy alebo poľa. Vyrába potraviny bez biocídov. Poskytuje produktívny príspevok čoraz väčšieho počtu ľudí počas prechodu na minimálne spoliehanie sa na neobnoviteľné zdroje“.

Richard Harwood, agronóm, ktorý sa preslávil v medzinárodnom hnutí výskumom poľnohospodárskych systémov (Escobar et al., 2000), bol riaditeľom Rodale Institute, keď publikoval medzinárodný prehľad regeneratívneho poľnohospodárstva (Harwood, 1983). Prehľad sa snaží zaradiť regeneratívne poľnohospodárstvo do kontextu vo vzťahu k historickému vývoju rôznych škôl organického a biodynamického poľnohospodárstva, ale tiež zdôrazňuje Rodaleov návrh, že regeneratívne poľnohospodárstvo bolo nad rámec

ekologického, pretože zahŕňalo zmeny v makroštruktúre a sociálnej relevantnosti a snaží sa skôr zvyšovať ako znižovať produktívne zdroje (Rodale, 1983). Harwood (1983) sumarizuje filozofiu regeneratívneho poľnohospodárstva v 10 bodoch, v rámci ktorých zdôrazňuje: 1) vzájomnú prepojenosť všetkých častí poľnohospodárskeho systému vrátane farmára a jeho rodiny; 2) dôležitosť nespočetných biologických rovnováh v systéme; 3) potrebu maximalizovať požadované biologické vzťahy v systéme a minimalizovať používanie materiálov a postupov, ktoré tieto vzťahy narušajú.

V pravdepodobne prvom článku v časopise o regeneratívnom poľnohospodárstve ho Francis et al. (1986) úzko spájajú s ekologickým a „nízko-vstupovým“ (low-input) poľnohospodárstvom, s množstvom špecifických technológií a systémov, vrátane fixácie dusíka, kolobehu živín, integrovaného manažmentu živín, striedania plodín, integrovanej ochrany proti škodcom.

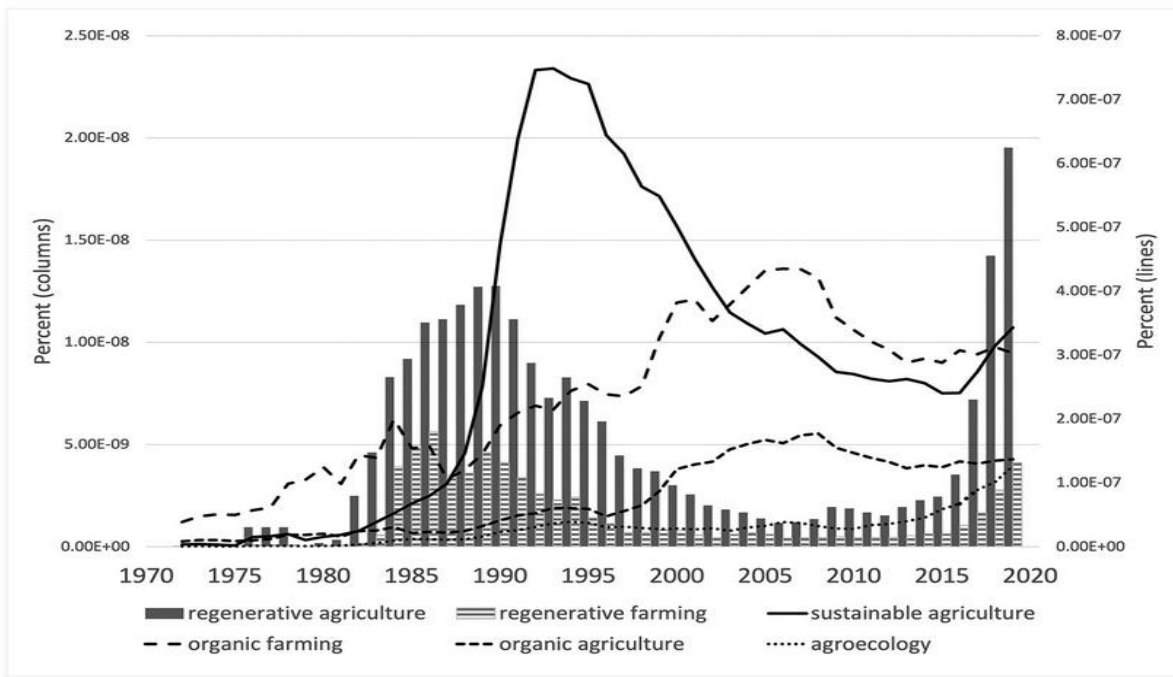
Používanie termínu regeneratívne poľnohospodárstvo v literatúre po počiatočnom záujme opustilo scénu na takmer dve desaťročia, kým opäť nabralo na sile. Giller et al. (2021) ilustrovali, do akej miery bol pojem regeneratívne poľnohospodárstvo integrované do verejnej aj akademickej sféry. Autori pre verejnú sféru čerpali informácie z Google Books (Ngram Viewer) a databázy Nexis Uni, ktorá prehľadáva viac ako 17 000 spravodajských zdrojov. Ako je vidieť na Obrázku 2.6, výskyt týchto výrazov v knihách prvýkrát vyvrcholil v polovici 80. rokov 20. storočia, ale do polovice 21. storočia prakticky vymizol. Výskyt regeneratívneho poľnohospodárstva sa potom dramaticky zvýšil po roku 2015. Je dôležité poznamenať, že v období rokov 1972 – 2018 sa regeneratívne poľnohospodárstvo objavuje v knihách oveľa menej často ako pojmy udržateľné poľnohospodárstvo, ekologické poľnohospodárstvo a agroekológia.



Aktivita: Zistite, koľko výsledkov vyhľadávania sa zobrazí po zadaní pojmu „regeneratívne poľnohospodárstvo“ do prehliadača Google Študovňa publikovaných v posledných rokoch (10 – 15 rokov) v slovenskom jazyku. Potvrďuje sa trend z grafu na obr. 2.5?

Zdroj: Google Študovňa

Dostupné na: https://scholar.google.com/schhp?hl=sk&as_sdt=0,5



Obr. 2.5 Frekvencia kľúčových výrazov v knihách (3-ročné kĺzavé priemery). Zdroj: Google NGram Viewer, Corpus ‘English 2019’, ktorý zahŕňa knihy prevažne v anglickom jazyku vydané v ktorejkoľvek krajine (Giller et al., 2021).

2.4.2 Pojem regeneratívne poľnohospodárstvo

Ako vyplýva z obr. 2.5, regeneratívne poľnohospodárstvu sa v poslednej dobe venuje významná pozornosť výrobcov, maloobchodníkov, výskumníkov a spotrebiteľov, ako aj politikov a mainstreamových médií. Záujem o regeneratívne poľnohospodárstvo zahŕňa verejný, súkromný a aj neziskový sektor. Vo verejnom sektore vlády od medzinárodnej až po miestnu úroveň skúmajú možnosti regeneratívneho poľnohospodárstva prispieť ku klimatickým akčným plánom. Medzinárodná osobitná Správa o zmene klímy a pôde vypracovaná Medzivládny panelom pre zmenu klímy ([Intergovernmental Panel on Climate Change](#)) uvádza regeneratívne poľnohospodárstvo ako postup udržateľného manažmentu pôdy zameraný na ekologické funkcie, ktoré môžu byť účinné pri budovaní odolnosti agroekosystémov (IPCC, 2019). Na lokálnej úrovni existuje niekoľko prípadov, keď mestské samosprávy v USA skúmali potenciál regeneratívneho poľnohospodárstva na pomoc pri dosahovaní miestnych cieľov udržateľnosti ([The Climate Reality Project](#), 2023). V súkromnom sektore sa konceptom regeneratívneho poľnohospodárstva zaoberá niekoľko významných svetových spoločností. [Regenerative Organic Alliance](#) (spolupráca farmárov, podnikov

a odborníkov) vytvorila certifikačný program pre regeneratívne poľnohospodárstvo (Regenerative Organic Alliance, 2023). V neziskovom sektore rozvíjajú a zasadzujú sa za regeneratívne poľnohospodárstvo rôzne potravinárske a poľnohospodárske organizácie. Napríklad organizácia [Regeneration International](#) pracuje na propagácii, uľahčení a urýchlení globálneho prechodu na regeneratívne potraviny, poľnohospodárstvo a hospodárenie s pôdou (Regeneration International, 2023). Podobne [Savory Institute](#) pracuje na šírení poznatkov a podpore prijatia výrobných systémov, ktoré zahŕňajú regeneratívne poľnohospodárstvo na trávnatých plochách (Savory Institute, 2023).

S podporou EÚ predstavuje [EIT Food](#) najväčšiu a najdynamickejšiu komunitu potravinových inovácií na svete. Jeho cieľom je vytváranie prepojení priamo v rámci potravinového systému, ktoré stimulujú nové nápady a inovácie. EIT Food spustil „Revolúciu regeneratívneho poľnohospodárstva,“ – program, v rámci ktorého sa farmári v Európe vzdelávajú v tom, ako môžu hospodáriť udržateľnejšie. Dozvedia sa, ako môžu zlepšiť zdravie pôdy, podporiť biodiverzitu, produkovať výživnejšie produkty a zvýšiť ziskovosť svojich podnikov. EIT Food ponúka inovatívnym farmárom v južnej a východnej Európe komplexný školiaci program, ktorý im pomáha spoznať a následne aplikovať princípy regeneratívneho poľnohospodárstva na ich farmách (EIT Food, 2023).

Regeneratívne poľnohospodárstvo poskytuje šancu zlepšiť kvalitu potravín, zabezpečiť lepšie živobytie poľnohospodárov a chrániť pôdu, od ktorej sme závislí. Je to ziskový, udržateľný systém, ktorý má zmysel pre producentov, aj pre spotrebiteľov. V Španielsku, Portugalsku, Taliansku a Poľsku bolo organizovaných už 14 workshopov regeneratívneho poľnohospodárstva, v rámci ktorých sa vyškolilo 280 farmárov, z ktorých sa 75 prihlásilo do 3-ročného poradenského programu.

2.4.3 Regeneratívne poľnohospodárstvo na Slovensku

Rozvoj regeneratívneho poľnohospodárstva v rámci projektu EIT Food je od roku 2022 otvorený aj na Slovensku. Organizátorom projektu u nás je spoločnosť Spearhead Slovakia. Prvého workshopu, ktorý sa konal 20. a 21. októbra 2022 v Patinciach, sa zúčastnilo 35 poľnohospodárov z celého Slovenska (Baran, 2022). Podľa zásad regeneratívneho poľnohospodárstva je na Slovensku obhospodarovaných odhadom do 6 000 ha pôdy, čo tvorí menej ako 0,4 % ornej pôdy Slovenska. Postupmi regeneratívneho poľnohospodárstva hospodári len niekoľko väčších poľnohospodárskych subjektov, samostatne hospodáriaci

rolníci. Pre porovnanie – v roku 2022 bolo v systéme ekologickej poľnohospodárskej výroby v SR evidovaných spolu 892 subjektov hospodáriacich na výmere približne 249 723,04 ha poľnohospodárskej pôdy, čo predstavovalo 13,53 % z celkovej rozlohy poľnohospodárskej pôdy. Od roku 2005 do roku 2022 zaznamenala ekologická poľnohospodárska výroba postupný nárast a za dané obdobie sa podiel výmery takto obhospodarovanej poľnohospodárskej pôdy zvýšil o 9,13 percentuálneho bodu (Enviroportal.sk, 2023).

Poľnohospodárska pôda SR k 31.decembru 2020 predstavovala výmeru 2 375 025 ha. 59,17 % tvorí orná pôda (1 405 362 ha), z čoho je takmer 20 % v kategórií extrémnej erodovanosti – so stratou viac ako 30 ton pôdy z ha za rok. Iba 56,01 % výmery má žiadnu alebo slabú erodovanosť, čo však v praxi znamená odnos max. 4 ton pôdy z hektára za rok. Práve pri týchto ohrozených a degradovaných pozemkoch s ornou pôdou je nevyhnutné vytváranie agrolesníckych systémov, podporovať mozaikovitú vyúžívajú krajinu a zavádzanie postupov regeneratívneho a ekologického poľnohospodárstva (MŽP SR, 2021).

Napriek širokému záujmu o regeneratívne poľnohospodárstvo neexistuje vo svete žiadna právna alebo regulačná definícia pojmu „regeneratívne poľnohospodárstvo“. Neobjavila sa ani všeobecne akceptovaná definícia v bežnom používaní. Niektorí aktéri zapojení do regeneratívneho poľnohospodárstva iniciovali pokusy zhromaždiť rôzne pohľady na to, ako je alebo by malo byť definované regeneratívne poľnohospodárstvo. Je zrejmé, že medzi rôznymi definíciami existujú rozdiely. Absencia dohodnutej definície regeneratívneho poľnohospodárstva a neprekrývajúca sa alebo dokonca vzájomne sa vylučujúca povaha alternatívnych definícií má potenciál vytvoriť niekoľko výziev. Po prvé, absencia jasnosti, čo tento termín znamená, vytvára výzvy pre výskumníkov, ktorí sa snažia študovať regeneratívne poľnohospodárstvo, vrátane tých, ktorí majú záujem o testovanie tvrdení o jeho prijatí a dopadoch. Po druhé, mohlo by to spôsobiť zmätok medzi spotrebiteľmi, ktorí nemusia rozumieť tvrdeniam spoločností, ktoré sa im snažia predat' produkty označené alebo predávané ako produkty vyrobené pomocou regeneratívneho poľnohospodárstva, alebo ktorí by mohli byť o nich zavádzaní (Moon et al., 2017). Po tretie, nedostatočne definovaný alebo zle pochopený pojem by sa mohol časom rozštiepiť alebo „poškodiť“ tak, že stratí hodnotu a dôveryhodnosť medzi radom aktérov. Napokon, bez široko zdieľaného chápania toho, čo je regeneratívne poľnohospodárstvo, môže byť ťažké rozvíjať a obhajovať zákony, politiky a verejne financovaný výskum, technickú pomoc alebo stimulačné programy na ochranu prírody, ktoré propagujú, podporujú alebo hodnotia túto formu poľnohospodárstva.

Popredný odborník a farmár Gabe Brown definuje regeneratívne poľnohospodárstvo ako obnovu systémov produkcie a poľnohospodárstva. Jej cieľom je regenerácia pôdy, zvýšenie biodiverzity, zlepšenie obehu minerálov, uhlíka a vody a zároveň zlepšenie ziskovosti v celom dodávateľskom reťazci. K základným princípom regeneratívneho poľnohospodárstva podľa Browna (2021) patria:

- minimálne zásahy do pôdy, bezorbové alebo minimalizačné obrábanie,
- rôznorodé hlavné plodiny, zlepšenie rotácie plodín,
- zapojenie medziplodín a krycích plodín,
- manažovaná pastva zvierat,
- budovanie pôdnej organickej hmoty,
- podpora biodiverzity.

Pôdne organizmy vytvárajú mnoho látok prospešných aj pre zdravie človeka. Tieto látky sa presúvajú od mikróbov, cez huby a mykorízu k rastlinám. Ich obsah v poľných plodinách z regeneratívneho poľnohospodárstva je vyšší ako pri plodinách z konvenčného poľnohospodárstva. Obrázok 2.6 ilustruje zásady fungovania regeneratívneho poľnohospodárstva.



Obr. 2.6 Zásady regeneratívneho poľnohospodárstva podľa [Carboneg.eu](https://carboneg.eu) (2023)

2.4.4 Princípy regeneratívneho poľnohospodárstva

Minimalizačné obrábanie pôdy

Východiskom bezorbového systému je potreba neničiť pôdny ekosystém a vzťahy v ňom, ktoré sa budujú dlhší čas. Pri každoročnej orbe a viacnásobnej kultivácii počas roka sa tieto vzťahy ani nestihnú vytvoriť. Zvlášť deficitné huby potrebujú na svoj rozvoj dlhší čas. Pri správnom minimalizačnom obrábaní pôdy praxi dochádza k nárastu organickej zložky pôdy, nárastu biologickej aktivity, k zlepšeniu dlhodobu funkčnej štruktúry pôdy, čím je zabezpečená lepšia infiltrácia zrážok a znižuje sa riziko vzniku vodnej erózie. Pôda ostáva pokrytá pozberovými zvyškami. To zaručuje menší výpar, stratu pôdnej vlhkosti v čase medzi zberom hlavnej plodiny a nárastom biomasy krycej plodiny a odolnosť k veternej erózii. Dobrou praxou je vysievanie medziplodín do strniska, hneď po zbere hlavnej plodiny. V systéme regeneratívneho poľnohospodárstva sa používajú dva hlavné postupy:

- (i) no-till, nazývané aj priama sejba, je spôsob ako pestovať a siať bez obrábania pôdy, jedná sa o agronomickú technológiu ako zvyšovať množstvo vody v pôde, podporiť jej infiltráciu a podporovať prirodzený rozklad organickej hmoty v pôde. V množstve agroregiónov výrazne redukuje eróziu pôdy. Najväčším benefitom no-till je zlepšenie pôdy z hľadiska biologickej aktivity, tvorby prirodzeného prostredia a zvyšovanie všeobecnej odolnosti pôdy. Pracovné operácie sú robené z väčšou efektivitou v optimálnejších termínoch a obmedzovaním pohybu mechanizmov po poli. Úplná nezávislosť na akejkoľvek predsejbovej príprave, vytvorením drážky, sejba a hnojenie priamo do strniska s minimálnym narušením pôdy a pozberových zvyškov. V „živej pôde“ dochádza k lepšiemu rozkladu slamy a pozberových zvyškov.
- (ii) strip-till je obrábanie pásu pôdy, resp. vytvorenie priestoru, kde budú rásť korene rastlín. K základným faktom sa radí zníženie spotreby paliva a opotrebenia za účelom zníženia nákladov, ponechanie pôdy bez pohybu zlepšuje odolnosť pôdy pri následných operáciách. V suchých podmienkach umožňuje obrobená vrstva rast a vývoj koreňov a zároveň neobrobená pôda v medziriadkoch nie je tak náchylná na presušenie. Vo vlhkých podmienkach spracované pásy napomáhajú rýchlejšej infiltrácii zrážok. Štruktúra pôdy dosahovaná touto technológiou vytvára podmienky pre rozvoj pôdneho života, technológia využívajúca medziplodiny. Podpora stabilizácie organickej hmoty a humusu.

Koncept bezorbového poľnohospodárstva sa dostal na Slovensko už v 90-tych rokoch 20. storočia. Štruktúru pôdy je vhodné maximálne šetriť, teda predchádzať zhutneniu. Z toho dôvodu sa odporúča používanie nízkotlakových pneumatík na poľnohospodárskych strojoch, použitie dvojmontáže kolies alebo pásových typov strojov. Počet prejazdov po pôde je vhodné eliminovať. Bežná prax je maximalizácia počtu úkonov na jeden prejazd, podľa možnosti zapojenie náradia vpredu pred traktor a klasicky vzadu.

Rotácia plodín

Rotácia plodín je v regeneratívnom poľnohospodárstve zložitejšia. Nie každá medziplodina vyhovuje následne pestovanej hlavnej plodine. Do úvahy je potrebné zobrať napr. podmienky pri sejbe, rozvinutie porastu medziplodiny alebo možné problémy pri jej likvidácii, jej nevymrznutie pri jarnej sejbe. Ďalej je nevyhnutné zohľadniť fixovanie dusíka medziplodinou a jeho pomalšie spätné uvoľňovanie, ktoré nemusí vyhovovať plodinám náročným na dusík. Rotácia plodín teda kladie vyššie nároky na plánovanie osevného postupu.

Striedanie plodín je jednou z najstarších a najúčinnějších stratégií pre reguláciu chorôb a škodcov prenášaných v pôde. Konečný výsledok – vyšší ekonomický zisk však do značnej miery závisí na výbere, početnosti a poradí plodín, prispôbených na miestne podmienky a integráciu ďalších operácií v navrhovanom osevnom postupe. Striedanie plodín je základom pre kontrolu škodcov a chorôb. Pri dobrom striedaní plodín je zdravie pôdy dlhodobo udržiavané a choroby aj tlak škodcov sú udržiavané na nízkej úrovni, čo vedie k dostatočnému výnosu vysokokvalitných plodín. Ďalšími dôvodmi pre použitie vhodného striedania plodín je zachovanie dobrej úrodnosti a štruktúry pôdy.

Medziplodiny a krycie plodiny

Medziplodiny sa najskôr vnímali ako možnosť zeleného hnojenia. Poľnohospodári venujúci sa bezorbovým technikám si pri ich použití dávajú za cieľ predovšetkým zlepšenie štruktúry pôdy. Až s rozvojom techník priamej sejby zaznamenávajú medziplodiny svoj najväčší potenciál. Výhody v mnohom presahujú len zachytávanie dusíka alebo zlepšenie štruktúry pôdy. Hojná biomasa napomáha znižovať výskyt burín a škodcov a tiež rozvíja bohatú a rôznorodú biologickú aktivitu.

Každý druh medziplodiny vylučuje svojimi koreňmi špecifické exudáty, ktoré podporujú rozvoj určitých kmeňov pôdnej bioty. Aby sa dosiahla čo najväčšia diverzita, ktorá bude najviac prospešná rôznym hlavným tržným plodinám, je potrebné vysievať miešanky medziplodín.

Takéto zmesi sú tvorené bežne tromi až piatimi druhmi, no v zahraničí sa používajú aj miešanky 15 – 19 druhov medziplodín. Vývoj pôdnej bioty potom smeruje k stabilnejšiemu pôdnemu ekosystému.

Okrem toho každý druh medziplodiny koncentruje určité minerálne živiny, ktoré po odumretí ostávajú k dispozícii pre hlavnú plodinu. Napríklad kapustovité absorbujú viac síry, repka a slnečnica viac draslíka a pohánka a facélia viac fosforu. Zlepšuje sa tak množstvo výživových prvkov potrebných pre rast rastlín.

Zapojenie hospodárskych zvierat do regeneratívnej pastvy

Vplyv dobytku v podobe pastvy je v celostnom (holistickom) poňatí regeneratívneho poľnohospodárstva kľúčovým aspektom, ktorý zvyšuje a urýchľuje regeneráciu pôdy a razantne zvyšuje obsah organickej hmoty a počet aj stav mikroedafónu v pôde. Rastliny na pasenie reagujú tým, že vylučujú viac koreňových exudátov do pôdy, aby podporili pôdnu mikrobiotu. Tá im na oplátku poskytuje minerálne prvky, ktoré pomáhajú rastline regenerovať. Regeneratívna pastva je postup zvyšovania kvality pôdy pomocou pastvy zvierat na viacročných a jednoročných krmovinách a porastoch spôsobom, ktorý podporuje zdravie ekosystémov a čo najbližšie napodobňuje spôsob pastvy veľkých stád byľinožravcov.

Podstatou je rozdelenie celej pastevnej plochy na mnoho čiastkových výbehov, ktoré budú dobytku postupne prístupňované. Hospodárske zvieratá sa pasú na jednej ploche krátku dobu, obvykle 1 – 3 dni, pričom ich zaťaženie na plochu je pomerne veľké. To zabezpečí rýchle vypasenie plochy. Nasleduje dlhá doba regenerácie, závislá od miestnych podmienok. Zvieratá sa na plochu vrátia až po regenerácii a dostatočnom náraste nadzemnej biomasy. Exkrementy hospodárskych zvierat obsahujú množstvo živých mikroorganizmov, ktoré sa môžu rýchlo zapojiť do pôdneho ekosystému.

Regeneratívna pastva, hlavne v citlivých oblastiach, vedie k obnove pôdy, pretože razantne zvyšuje obsah organickej hmoty a počet aj stav mikroedafónu v pôde. Ďalej vedie k vyšším výnosom a lepšiemu zadržiavaniu vody, zvýšeniu rozmanitosti rastlinného i živočíšneho spoločenstva. Tieto skutočnosti zásadne podporujú zdravie daného ekosystému aj okolitej krajiny.

Sekvestrácia uhlíka

Pohlcovanie uhlíka je najdôležitejším vedľajším efektom regeneratívneho poľnohospodárstva. Rastliny premieňajú fotosyntézou CO₂ z ovzdušia na cukor, ktorý sa v rastline premieňa na ďalšie organické uhlíkaté látky. Z nich sa priemerne 40 % (10 – 80 % podľa druhu rastliny) použije na rast koreňov. Tie sa po odumretí spolu s pozberovými zvyškami premieňajú na organickú zložku pôdy. Na Slovensku máme veľmi nízky podiel organickej hmoty v pôdach (cca 1,8 %). Podľa výskumov by to malo byť v pôdach mierneho pásma severnej pologule okolo 5 %. To znamená, že viac než polovicu pôdneho uhlíka sme už orbou oxidovali do atmosféry. Množstvo takto zachyteného uhlíka je významné. Podľa viacerých prepočtov by sme dokázali zachytiť všetky emisie CO₂, ak by sa celosvetovo zmenilo poľnohospodárstvo na regeneratívne. Spolu s udržateľným lesníctvom by mohol byť obsah CO₂ v atmosfére pomaly znižovaný. Regeneratívne poľnohospodárstvo tak môže hrať významnú rolu pri dosiahnutí uhlíkovej neutrality našej spoločnosti.

Tvorba pôdnej organickej hmoty

Zdravá pôda je ekosystém bohatý na rôzne druhy organizmov a ich početnosť. V jednej hrsti pôdy sa nachádza viac organizmov, ako ľudí na našej planéte, konkrétne: *baktérie*; *huby*, ktoré v poľnohospodárskych pôdach dnes často chýbajú, v dôsledku čoho sú rastliny náchylnejšie na plesne a rôzne ochorenia; *prvky*, ktoré do pôdy vylučujú prebytočný dusík, fosfor a iné prospešné látky, pri dostatočnom množstve prvkov majú rastliny neustály prísun živín a pôda je hnojená prirodzene; *nematódy*, ktoré svojou prítomnosťou napovedajú veľa o zdraví pôdy; *malé pôdne bezstavovce* v zložitej sieti pôdneho života hrajú dôležitú úlohu, hoci mnohé z týchto organizmov sú stále neznáme, sú zodpovedné za premenu organických látok a kolobeh živín v pôde, mnohé sa živia hubami, fyzicky a chemicky rozkladajú dostupnú organickú hmotu, na svojich telách šíria pôdou baktérie a spóry húb, čím urýchľujú pôdne procesy, zlepšujú štruktúru pôdy a požíraním škodcov aj zdravie rastlín; *veľké pôdne bezstavovce*, ktoré na svojich telách prenášajú mikrobióm a očkujú – inokulujú ním svoje okolie; *stavovce* dokážu efektívne prevzdušniť pôdu a prenášať pôdny mikrobióm na väčšie vzdialenosti; *rastliny* sú primárnym zdrojom potravy pre pôdny ekosystém.

Podpora biodiverzity

V priemyselnej spoločnosti sa biodiverzita považuje za samozrejmosť a chápe sa ako niečo, čo je zadarmo a trvá večne. V skutočnosti však vytvárame na prírodu čoraz väčší tlak a mnohé ľudské činnosti predstavujú vážnu hrozbu pre existenciu mnohých druhov. Zoznam činností,

ktorými sa vytvára tlak na biodiverzitu je dlhý a patrí doň ničenie a rozdrobovanie biotopov; znečisťovanie ovzdušia, vody a pôdy; príliš intenzívny rybolov a nadmerné využívanie zdrojov, lesov a pôdy; zavádzanie druhov, ktoré sú cudzie v danom prostredí; a vypúšťanie čoraz väčšieho objemu skleníkových plynov, ktoré spôsobujú globálne otepľovanie (MPaRV SR, 2023). K zachovaniu a zvyšovaniu biodiverzity významnou mierou prispieva regeneratívne poľnohospodárstvo a agrolesníctvo.

Tab. 2.1 Agronomické princípy a postupy považované za súčasť regeneratívneho poľnohospodárstva a ich potenciálne vplyvy na obnovu zdravia pôdy a zvrátenie straty biodiverzity (Giller et al., 2021, upravené).

Princípy	Postupy	Obnova pôdy	Strata biodiverzity
Minimalizačné obrábanie pôdy	No-till, strip-till, znížené obrábanie, ochranné poľnohospodárstvo, riadené prejazdy po poli	***	-
Udržiavanie pôdneho krytu	Mulčovanie, krycie plodiny, permakultúra	***	*
Kvalita pôdy	Biouhlie, kompost, zelené hnojenie, živočíšny hnoj	***	-
Sekvestrácia uhlíka	Agrolesníctvo, lesná pastva, Živočíšny hnoj, kompost, kompostový čaj, zelené hnojenie a krycie plodiny, udržiavanie živých koreňov v pôde, očkovanie pôdy a kompostov, zníženie závislosti na minerálnych hnojivách, ekologické poľnohospodárstvo, permakultúra	***	**
Biologické cykly živín	Striedanie plodín, viacdruhové krycie plodiny, agrolesníctvo	***	-
Rozmanitosť rastlín	Rotačné spásanie, holistické spásanie, pestovanie na pastvinách, lesná pastva	**	***
Integrácia hospodárskych zvierat	Striedanie plodín, viacdruhové krycie plodiny, agrolesníctvo	**	?
Eliminácia pesticídov		*	***

McGuire (2018) a Burgess et al. (2019) publikovali zoznamy postupov spojených s rôznymi variantmi regeneratívneho poľnohospodárstva podľa agronomických princíпов, ktoré sumarizuje tabuľka 2.1.

a) Aktivity

Aktivita 2.4: E-learning: Základné princípy regeneratívneho poľnohospodárstva

Základná informácia: Prednáška je súčasťou e-learningu na tému Základné princípy regeneratívneho poľnohospodárstva. E-learning vznikol vďaka európskemu programu EIT Food-Regenerative Agriculture Revolution.

Cieľ: zvýšenie rozhl'adu študentov, pochopenie základných princípov regeneratívneho poľnohospodárstva, otestovanie nadobudnutých vedomostí.

Webová stránka: Carboneg.eu: E-learning: Základní princípy regenerativního zemědělství (EIT Food) <https://www.youtube.com/watch?v=q8Up6OpCj34>



Úloha: Vyplnenie a odoslanie záverečného testu k e-learningu EIT Food-Regenerative Agriculture Revolution.

Test dostupný na:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdgCd9c52aB4wM9zrJzqpmG14GVfJ42ce__t3A15Ti3oLON1g/viewform

Aktivita 2.5: Princípy regeneratívneho poľnohospodárstva

Cieľ: interpretovať základné princípy regeneratívneho poľnohospodárstva.

Úloha: na základe získaných informácií v danej kapitole a e-learningu objasnite, vlastnými slovami popíšte a graficky spracujte princípy regeneratívneho poľnohospodárstva.

Práca vo dvojiciach – každá dvojica popíše, zanalyzuje jeden z piatich princípov a odprezentuje spolužiakom prostredníctvom krátkej prezentácie v MS PowerPoint. V prezentácií môžu byť použité obrázky, krátke videá, grafy, a pod.

Riadená diskusia po prezentácií študentov.

Webová stránka: <https://regenerationinternational.org/wp-content/uploads/2017/02/Regen-Ag-Definition-2.23.17-1.pdf>



Obr. 2.7 Grafické znázornenie základných princípov regeneratívneho poľnohospodárstva (Ebersol, 2021).

Aktivita 2.6: Mapovanie situácie v oblasti regeneratívneho poľnohospodárstva na SR

Základná informácia: Podľa zásad regeneratívneho poľnohospodárstva je na Slovensku obhospodarovaných odhadom do 6 000 ha pôdy, čo tvorí menej ako 0,4 % ornej pôdy Slovenska (1 408 428 ha). Postupmi regeneratívneho poľnohospodárstva hospodári niekoľko väčších poľnohospodárskych subjektov a niekoľko menších samostatne hospodáriacich roľníkov.

Úloha: Na webovej stránke Nadacie Ekopolis – prepodu.sk je možné vyhľadať podniky, SHR, resp. projekty, ktoré sa venujú regeneratívne poľnohospodárstvu v rámci SR.

Cieľ: zmapovať a zanalyzovať poľnohospodárske a potravinárske subjekty, inštitúcie, občianske združenia, projekty realizujúce regeneratívne poľnohospodárstvo.

Úloha: nájdite a uveďte príklady dobrej praxe. Práca v menších skupinách – každá skupina predstaví vybraný podnik, lokalizuje ho na mape SR a priblíži jeho činnosť.

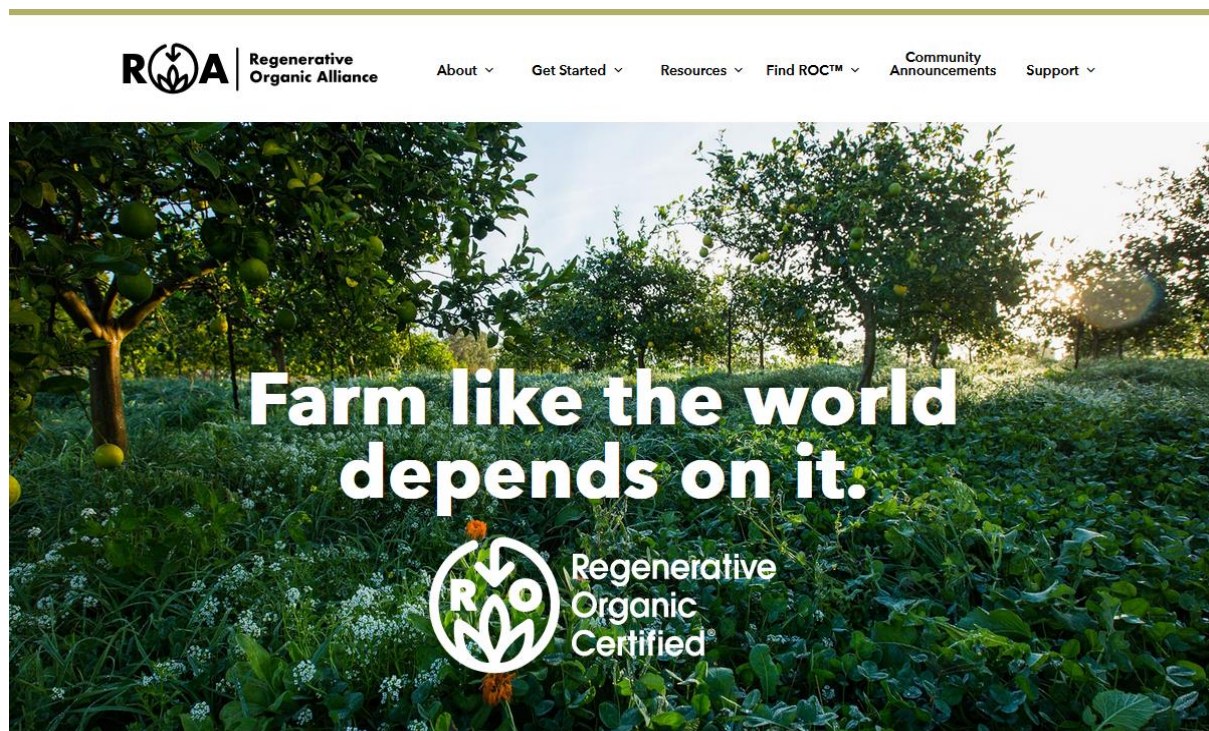
Po predstavení všetkých subjektov realizujúcich regeneratívne poľnohospodárstvo na SR študenti spoločne vytvoria prostredníctvom [Google Maps](https://www.google.com/maps/) „Mapu podnikov hospodáriacich regeneratívne“.

Webová stránka: <https://prepodu.sk/>

b) Užitočné webové stránky

Regeneratívna ekologická aliancia - Regenerative Organic Alliance

Regenerative Organic Alliance® bola založená v roku 2017 skupinou farmárov, obchodných lídrov a odborníkov v oblasti zdravia pôdy, dobrých životných podmienok zvierat a sociálnej spravodlivosti, ktorí sa spoločne nazývajú Regenerative Organic Alliance (ROA). Poslaním je budovať zdravie pôdy, zabezpečiť rovnosť pre pracovníkov na farmách, posilniť postavenie farmárov a zlepšiť životné podmienky zvierat prostredníctvom holistickej certifikácie založenej na farme. Prijatím regeneratívnych ekologických postupov na viacerých farmách po celom svete môžeme vytvoriť dlhodobé riešenia klimatickej krízy.



Webová stránka: <https://regenorganic.org/>

Nezisková organizácia Regeneration International

V júni 2015 sa v Kostarike zišlo približne 60 ľudí z 21 krajín, ktorí zastupovali podniky, poľnohospodárske a vedecké komunity, vzdelávacie inštitúcie, tvorcov politik a mimovládne organizácie, aby vypracovali plán pre **medzinárodné hnutie** zjednotené okolo spoločného cieľa: zvrátiť globálne otepľovanie a ukončiť svetový hlad uľahčením a urýchlením globálneho prechodu na regeneratívne poľnohospodárstvo. V januári 2017 dosiahla organizácia Regeneration International (RI) štatút neziskovej organizácie. Dnes RI spolupracuje so sieťou viac ako 500 medzinárodných partnerov a rastúcim počtom Regeneračných aliancií po celom svete, s cieľom podporovať, uľahčovať a urýchliť globálny prechod na regeneratívne potraviny, poľnohospodárstvo a obhospodarovanie pôdy s cieľom obnoviť klimatickú stabilitu, ukončiť svetový hlad a obnoviť poškodené sociálne, ekologické a ekonomické systémy.

REGENERATION INTERNATIONAL

About | Partners | Blog | Farm Map | Billion Agave Project | Events | Resources | Newsletter | [Donate](#)

Thank you for your continued support and dedication towards regenerating our planet!

A NEW MILESTONE

Regeneration International has reached **500** partners!

[VISIT PAGE](#)

[Support Our Work](#)

[Subscribe to Newsletter](#)

[Read past and current issues here](#)

OUR MISSION

To promote, facilitate and accelerate the global transition to regenerative food, farming and land management for the purpose of restoring climate stability, ending world hunger and rebuilding deteriorated social, ecological and economic systems.

OUR VISION

A healthy global ecosystem in which practitioners of regenerative agriculture and land use, in concert with consumers, educators, business leaders and policymakers, cool the planet, feed the world and restore public health, prosperity and peace on a global scale.

OUR WORK

We work with multiple stakeholders in key regions of the world who are committed to building alternative food and farming systems on a regional or national level. We are currently assisting in the building of numerous Regeneration Alliances, including those in South Africa, India, Mexico, Guatemala, Belize, Canada, and in the Midwest region of the U.S.A.

Webová stránka: <https://regenerationinternational.org/>

Európsky inovačný a technologický inštitút (EIT)

Európsky inovačný a technologický inštitút (EIT) je subjektom Európskej únie, ktorý vznikol v roku 2008. Jeho cieľom je posilniť inovačné schopnosti a podporiť inovačné kapacity celej Európy. Práve v inováciách vzniká základ pre trvalo udržateľný rozvoj Európy a to nielen v oblasti výroby, ale i služieb a vedomostnej spoločnosti. Inštitút EIT je neoddeliteľnou súčasťou rámcového programu EÚ pre výskum a inovácie Horizon 2020.



The screenshot shows the EIT website interface. At the top, there is the EIT logo (European Institute of Innovation & Technology) and the European Union flag with the text 'Orgán Európskej únie'. Below this is a navigation bar with social media icons and a search bar. The main content area is titled 'Globálne výzvy' (Global Challenges) and features a horizontal menu with icons for 'Klíma', 'Tvorivosť', 'Digitálny', 'Jedlo', 'Zdravie', 'Energia', 'Výrobné', 'Materiály', and 'Pohyblivosť'. The 'Jedlo' (Food) category is highlighted. Below the menu, the section 'Budúcnosť potravín' (Future of Food) is displayed, featuring a green apple icon and a button 'Navštíviť webovú stránku'. The text below the icon reads: 'Európa musí zmeniť svoj vzťah k potravinám. Agropotravinárske systémy sú hlavnou príčinou niektorých z najväčších globálnych výziev, od zmeny klímy, vyčerpania zdrojov a plytvania až po podvýživu, choroby a obezitu. Inovatívne riešenia sú potrebné vo všetkých fázach potravinového dodávateľského reťazca – od farmy až po stôl – a práve na to sa zameriava EIT Food.' Below this, a paragraph states: 'EIT Food je znalostné a inovačné spoločenstvo, ktorého cieľom je zvýšiť udržateľnosť nášho potravinového systému. A to sa môže dosiahnuť len prostredníctvom inkluzívneho prístupu, v rámci ktorého sa pestovatelia aj spotrebiteľ môžu aktívne podieľať na vytváraní lepšieho sveta.'

Webová stránka: <https://eit.europa.eu/our-communities/eit-food>

Iniciatíva EIT Food

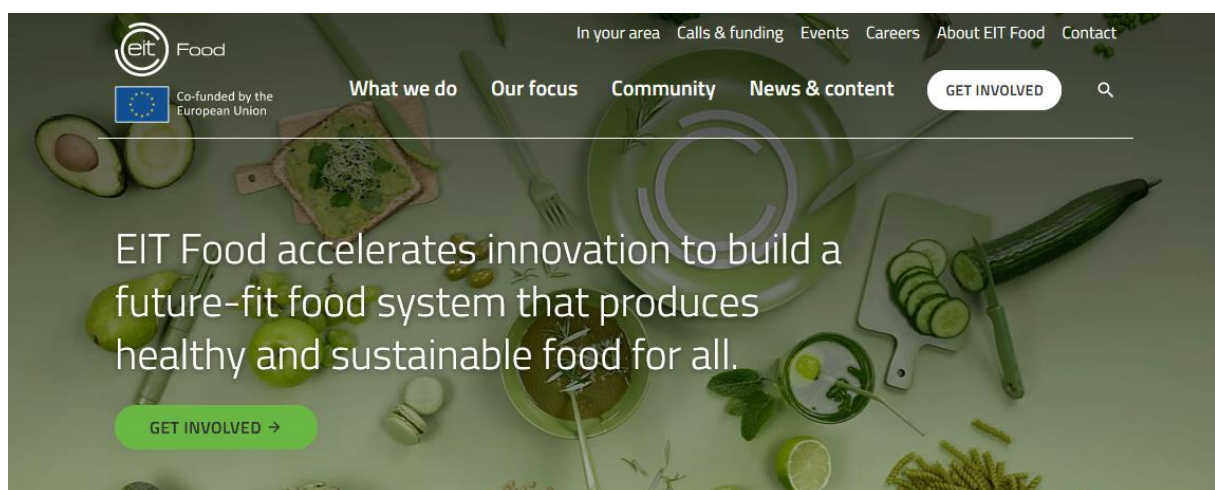
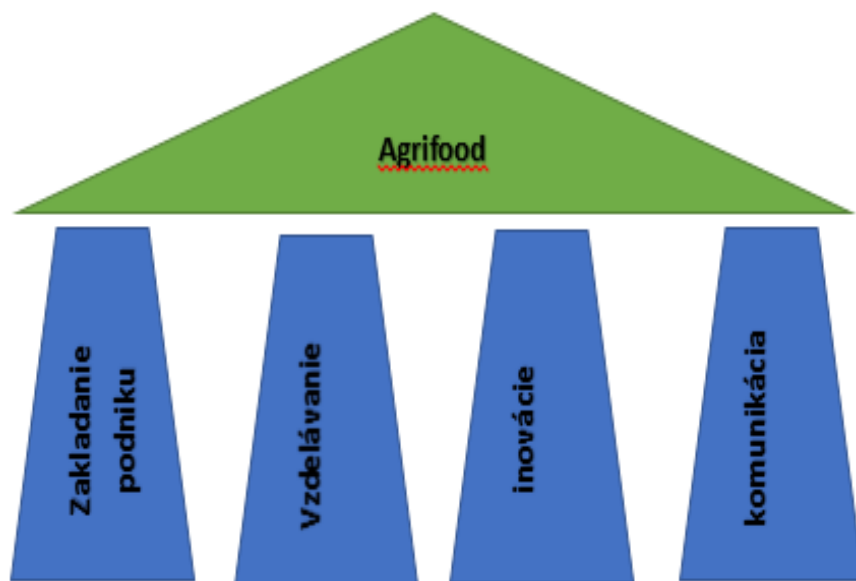
Iniciatíva EIT Food je vedúcou európskou iniciatívou v oblasti inovácií v oblasti potravín, ktorá sa snaží o to, aby bol potravinový systém udržateľnejší, zdravší a dôveryhodnejší.

EIT Food, ktorý založil Európsky inovačný a technologický inštitút (EIT) buduje inkluzívne a inovatívne spoločenstvo rôznych partnerov v potravinárskom priemysle s cieľom podnietiť inovácie a podnikanie v celej Európe. Poslaním EIT Food je:

- vytváranie a podpora rozvoja agropotravinárskych a v agrifood biznise pôsobiacich podnikov a startupov,

- aktívny rozvoj talentov a lídrov s dôrazom na vytváranie inteligentného potravinového systému v Európe,
- uvádzanie inovatívnych produktov na trh, podpora ich uvádzania s dôrazom na elimináciu negatívneho vplyvu potravín na zdravie celej populácie,
- zapájanie spotrebiteľov do tvorby inteligentného potravinového systému Európy a do inovácií v produkcii potravín.

EIT Food je vybudovaná na 4 pilieroch:



Webová stránka: [EIT Food - EIT Food](https://www.eitfood.eu/)

[Home](#) > [Events](#) > Training for Slovakian farmers in Regenerative Agriculture principles

Training for Slovakian farmers in Regenerative Agriculture principles

As part of EIT Food regenerative agriculture project, we will train at least 30 farmers in principles of regenerative agriculture.

📅 TUE, NOVEMBER 7, 2023 📍 Oponice, near Nitra in Slovakia



DETAILS

📅 Tue, November 7, 2023 at 3:19 pm

📍 Oponice, near Nitra in Slovakia

REGISTER →

As part of [EIT Food regenerative agriculture project](#), we will train at least 30 farmers in principles of regenerative agriculture

Key topics of the training covered will be:

- minimal soil disturbance - no till farming
- cover crops and crop rotation
- reduction or elimination of agrochemical inputs
- keyline design
- composting and biofertilizers
- integration of livestock and plants
- cycle management: carbon, water, nitrogen and minerals
- holistic management of a farm
- developing a strong business model and alternative sales channels

Webová stránka: [Training for Slovakian farmers in Regenerative Agriculture principles - EIT Food](#)

Rodale Institute

Rodale Institute vykonáva prelomový výskum regeneratívneho ekologického poľnohospodárstva od roku 1947. Rodale Institute rozvíja ekologické hnutie prostredníctvom výskumu, školenia farmárov a vzdelávania spotrebiteľov.



Home / Why Organic? / Organic Basics / Regenerative Organic Agriculture

REGENERATIVE ORGANIC AGRICULTURE

Robert Rodale, J.I. Rodale's son, coined the term "regenerative organic" to distinguish a kind of farming that goes beyond sustainable.

Webová stránka: <https://rodaleinstitute.org/why-organic/organic-basics/regenerative-organic-agriculture/>

Nadácia Ekopolis – Program „Pre pôdu“

Nadácia Ekopolis v partnerstve s Nestlé Slovensko a v spolupráci s Nadáciou Partnerství (ČR) v r. 2021 začala mapovať prostredie s cieľom zviditeľnenia konceptu regeneratívneho poľnohospodárstva na Slovensku. Dlhodobým cieľom je podpora diskusie o udržateľnom využívaní krajiny a opatreniach na zvýšenie jej odolnosti voči negatívnym dôsledkom zmeny klímy. Kontextom celého programu je cieľ dekarbonizácie Európy a Slovenska do roku 2050.

O pôde > Regeneratívne poľnohospodárstvo

Regeneratívne poľnohospodárstvo



Čo je regeneratívne poľnohospodárstvo?

Termín regeneratívne poľnohospodárstvo začal používať Robert Rodale začiatkom 80-tych rokov. Do záujmu širšej verejnosti sa však dostal až po roku 2010. Je opakom poľnohospodárstva, pri ktorom dochádza k degradácii pôdy a celého životného prostredia. Hoci sa konkrétne agronomické postupy líšia podľa klimatických oblastí, podstatný je obsah a témy, ktorým sa regeneratívne poľnohospodárstvo venuje.

Webová stránka: <https://prepodu.sk/>

Európska komisia – Uhlíkové poľnohospodárstvo



slovenčina

Vyhľadávanie

Energetika, zmena klímy, životné prostredie

Climate Action

Domovská stránka | About us ▾ | Zmena klímy ▾ | EU Action ▾ | Občania ▾ | News & Your Voice ▾ | Funding opportunities ▾

Európska komisia > EU Action > Udržateľný kolobeh uhlíka > Uhlíkové poľnohospodárstvo

Uhlíkové poľnohospodárstvo

Odvetvie pôdy má pre dosiahnutie klimaticky neutrálneho hospodárstva zásadný význam, pretože je schopné zachytávať CO₂ z atmosféry.

OBSAH STRÁNKY

Technické usmernenia týkajúce sa uhlíkového poľnohospodárstva

Podujatia

Odvetvie pôdy má pre dosiahnutie klimaticky neutrálneho hospodárstva zásadný význam, pretože je schopné zachytávať CO₂ z atmosféry. Ak však chceme motivovať odvetvia poľnohospodárstva a lesného hospodárstva k tomu, aby vykonávali opatrenia v oblasti klímy a prispievali k Európskej zelenej dohode, je potrebné vytvoriť priame stimuly na prijatie postupov šetrných ku klíme, keďže v súčasnosti neexistuje žiadny cieľový politický nástroj, ktorý by správcov pôdy výrazne motivoval k zvyšovaniu a ochrane záchytov uhlíka.

Webová stránka: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/sustainable-carbon-cycles/carbon-farming_sk

c) Zaujímavé webináre, videorozhovory, relácie

Rodale Institute

Rodale Institute pravidelne na svojej webovej stránke zverejňuje kalendár podujatí – eventov a webinárov týkajúcich sa regeneratívneho poľnohospodárstva. Po prihlásení je možné sa zadarmo zúčastniť na jednotlivých eventoch.

Webová stránka: <https://rodaleinstitute.org/events/webinar-impact-of-traditional-and-regenerative-tillage-on-soil-health-and-nutrient-quality-of-organic-broccoli/>

Carboneg

V spoločnosti [Carboneg](#) prispievajú k uhlíkovej neutralite a k zdravšej pôde. Podporujú poľnohospodárov, ktorí majú záujem hospodáriť šetrnejšie a firmy, ktorým záleží na životnom prostredí. Osvetu šíria prostredníctvom YouTube kanála, podcastov a rozhovorov, webinárov či sociálnych sietí.

Gabe Brown a zemédělství budoucnosti: <https://www.youtube.com/watch?v=4MreXqr2AZc>

Webová stránka: <https://www.youtube.com/@carboneg>; facebook.com/carbonegeu; instagram.com/carboneg.cz; instagram.com/carboneg.global

RTVS – Rozhlas a televízia Slovenska

Zaujímavé diskusné a odborné relácie na témy regeneratívneho poľnohospodárstva.

Regeneratívne poľnohospodárstvo – relácia Farmárska Revue RTVS – 01.08.2022

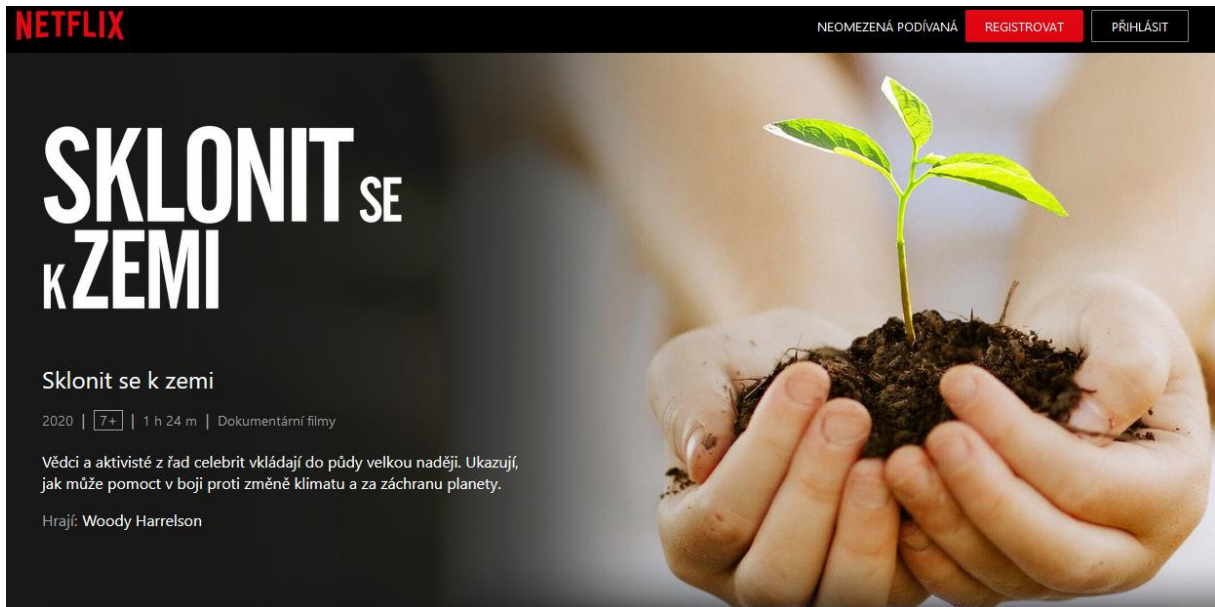
<https://www.youtube.com/watch?v=y33d-FTMGh0>

Bezorbové obrábanie pôdy – relácia Analýzy a diskusie RTVS – 10.05.2022

<https://www.rtv.s.sk/televizia/archiv/18782/328897#51>

NETFLIX

Dokumentárny film Skloniť sa k Zemi (2020) – originál: Kiss the Ground: Vedci a aktivisti z celebritných radov vkladajú do pôdy veľkú nádej. Ukazujú, ako vieme byť nápomocní v boji proti klimatickej zmene a za záchranu planéty.



d) Zoznam použitej literatúry

- BARAN, T. 2022. Regeneratívne poľnohospodárstvo v rámci programu EIT FOOD na Slovensku. In *Naše pole*. (Online), Dostupné na: [Regeneratívne poľnohospodárstvo v rámci programu EIT FOOD na Slovensku - Naše Pole \(nasepole.sk\)](#) [cit. 2023-10-02].
- BROWN, G. 2021. Gabe Brown a zemědělství budoucnosti - video záznam prednášky zverejnenej 22. 3. 2021 na kanáli Carboneg. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=4MreXqr2AZc&t=285s> [cit. 2023-10-03].
- BURGESS, P.J.; HARRIS, J. et al. 2019. *Regenerative Agriculture: Identifying the Impact; Enabling the Potential*. Report for SYSTEMIQ. Cranfield: Cranfield University.
- CUCURACHI, S.; SCHERER, L.; GUINÉE, J.; TUKKER, A. 2019. Life Cycle Assessment of Food Systems. In *One Earth*. (Online), vol.1, pp. 292-297. Dostupné na: [10.1016/j.oneear.2019.10.014](https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.10.014) [cit. 2023-10-02].
- EBERSOL, CH. 2021. *How to transition to regenerative agriculture: A review of the support services and ecosystem players out there*. (Online). Dostupné na: <https://intothegreen.substack.com/p/how-to-transition-to-regenerative>
- EIT FOOD, 2023. *European Institute of Innovation & Technology – Future of Food*. (Online). Aktualizované 2023-08-02. Dostupné na: [EIT Food | EIT \(europa.eu\)](#) [cit. 2023-10-11].
- ENVIROPORTAL.SK, 2023. *Ekologická poľnohospodárska výroba*. (Online). Dostupné na: enviroportal.sk/indicator/detail?id=3781&print=yes [cit. 2023-10-01].
- ESCOBAR, G.; HILDERBRAND, P.; HARWOOD, R.R. et al. 2000. FSR-origins and perspectives. In COLLINSON, M. (ed) *A History of Farming Systems Research*. Rome and Wallingford: FAO & CABI Publishing. (Online). Dostupné na: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/abs/10.1079/9780851994055.0013> [cit. 2023-10-01].
- FAO, 2020: *Global Forest Resources Assessment 2020, Main report*. (Online). Dostupné na: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9825en> [cit. 2023-10-01].
- FAO, 2023: *Circular Economy: Waste-to-Resource & COVID-19*. (Online). Dostupné na: <https://www.fao.org/land-water/overview/covid19/circular/fr/> [cit. 2023-10-01].
- FRANCIS, C.A.; HARWOOD, R.R.; PARR, J.F. 1986. The potential for regenerative agriculture in the developing world. In *American Journal of Alternative Agriculture*. (Online), vol.1, pp. 65-74. Dostupné na: <https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-alternative-agriculture/article/abs/potential-for-regenerative-agriculture-in-the-developing-world/FC79BE98FAE56E3857FBD8EA5FD6359F> [cit. 2023-10-12].

GAŠTUFÍKOVÁ, et al. 2019 (Eds.) Obehové hospodárstvo – kniha. (Online). Dostupné na: [9202.pdf \(enviroportal.sk\)](#) [cit. 2023-10-12].

GEISSDOERFER, M.; PIERONI, M.P.P.; PIGOSSO, D.C.A.; SOUFANI, K. 2020. Circular business models: A review. In *Journal of Clean Production*. (Online), vol. 277, pp. 123741. Dostupné na: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620337860?casa_token=HP8M5LMBv-0AAAAA:q015AepZte3dWHYvxzYLOT7ift3hDBx1RX9t2FhQw6mfQYIAIu4g_Wq96yImoHHRVh fWS9gd1Ys [cit. 2023-10-11].

GILLER, K.E.; HIJBEEK, R.; ANDERSSON, J. A.; SUMBERG, J. 2021. Regenerative Agriculture: An agronomic perspective. In *Outlook on Agriculture*. (Online), vol. 50, no. 1, pp. 13-25. Dostupné na: <https://doi.org/10.1177/0030727021998063> [cit. 2023-10-08].

GOSNELL, H.; GILL, N.; VOYER, M. 2019. Transformational adaptation on the farm: Processes of change and persistence in transitions to ‘climate-smart’ regenerative agriculture. In *Global Environmental Change*. (Online), vol. 59, pp. 101965. Dostupné na: [10.1016/j.gloenvcha.2019.101965](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.101965) [cit. 2023-10-07].

GRUMBINE, R.E.; XU, J.; MA, L. 2021. An Overview of the Problems and Prospects for Circular Agriculture in Sustainable Food Systems in the Anthropocene. In *Circular Agricultural Systems*. (Online), vol 1, pp. 3. Dostupné na: [10.48130/CAS-2021-0003](https://doi.org/10.48130/CAS-2021-0003) [cit. 2023-10-01].

HALPERN, B.S.; COTTRELL, R.S.; BLANCHARD, J.L.; BOUWMAN, L.; FROEHLICH, H.E. et al. 2019. Opinion: Putting all foods on the same table: Achieving sustainable food systems requires full accounting. In *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* (Online), vol. 116, pp. 18152-18156. Dostupné na: [10.1073/pnas.1913308116](https://doi.org/10.1073/pnas.1913308116) [cit. 2023-10-05].

HARWOOD, R.R. 1983. International overview of regenerative agriculture. In *Proceedings of Workshop on Resource-efficient Farming Methods for Tanzania, Morogoro, Tanzania, 16–20 May 1983, Faculty of Agriculture, Forestry, and Veterinary Science, University of Dares Salaam, Morogoro, TZ*: Rodale Press.

IPCC, 2019. “Land degradation,” in *Climate Change and Land: an IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*, In P. R. SHUKLA, J. SKEA, E. CALVO BUENDIA, V. MASSON-DELMOTTE, H. et al. pp. 345-436. Dostupné na: <https://www.ipcc.ch/srccl/cite-report/> [cit. 2023-10-07].

JONES, C. 2003. Recognise Relate Innovate. Department of Land & Water Conservation, New South Wales Government (Online), p. 29. Dostupné na: <http://www.amazingcarbon.com/PDF/JONES-RecogniseRelateInnovate.pdf> [cit. 2023-10-07].

LNV. 2018. Agriculture, Nature and Food—Valuable and Connected: The Netherlands as a Leader in Circular Agriculture; Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality of the Netherlands: The Hague, The Netherlands.

MATHEWS, J.; TAN, H. 2016. Circular economy: Lessons from China. In *Nature*. (Online), vol. 531, pp. 440-442. Dostupné na: [10.1038/531440a](https://doi.org/10.1038/531440a) [cit. 2023-10-06].

McGUIRE, A. 2018. *Regenerative Agriculture: Solid Principles, Extraordinary Claims*. (Online). Dostupné na: <https://csanr.wsu.edu/regen-ag-solid-principles-extraordinary-claims/> [cit. 2023-10-06].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR, 2021. Štruktúra využívania poľnohospodárskej pôdy (Online). Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=601> [cit. 2023-10-03].

MOON, S.J.; COSTELLO, J.P.; KOO, D.M. 2017. The impact of consumer confusion from eco-labels on negative WOM, distrust, and dissatisfaction. In *International Journal of Advert* (Online), vol. 36, pp. 246-271. Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/295472977_The_impact_of_consumer_confusion_from_eco-labels_on_negative_WOM_distrust_and_dissatisfaction [cit. 2023-10-02].

REGENERATION INTERNATIONAL, n.d. *Why regenerative organic agriculture?* (Online). Dostupné na: <http://regenerationinternational.org/why-regenerative-agriculture/> [cit. 2023-10-11].

REGENERATION INTERNATIONAL, 2023. *Regeneration International*. (Online). Dostupné na: <https://regenerationinternational.org/> [cit. 2023-10-11].

REGENERATIVE ORGANIC ALLIANCE, 2023. *Regenerative Organic Certified*. (Online). Dostupné na: <https://regenorganic.org/> [cit. 2023-10-11].

RHODES, C.J. 2017. The Imperative for Regenerative Agriculture. In *Science Progress*. (Online), vol. 100, no. 1, pp. 80-129. Dostupné na: [10.3184/003685017X14876775256165](https://doi.org/10.3184/003685017X14876775256165) [cit. 2023-10-11].

RODALE, R. 1983. Breaking new ground: the search for a sustainable agriculture. In *The Futurist*, vol. 1, pp. 15-20.

TAGARAKIS, A.C.; DORDAS, C.; LAMPRIIDI, M.; KATERIS, D.; BOCHTIS, D.A. 2021. Smart Farming System for Circular Agriculture. In *Eng. Proc.* (Online), vol. 9, pp. 10. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/engproc2021009010> [cit. 2023-10-11].

THE CLIMATE REALITY PROJECT, 2023. *Regenerative Agriculture and Municipal Climate Action Plans*. (Online). Dostupné na: <https://climaterealityproject.org/blog/regenerative-agriculture-and-municipal-climate-action-plans> [cit. 2023-10-13].

XU, J. 2021. A circular approach for sustainable agriculture and human health. In *Circular Agricultural Systems*. (Online) vol. 1, pp. 5. Dostupné na: [10.48130/CAS-2021-0005](https://doi.org/10.48130/CAS-2021-0005) [cit. 2023-10-08].

3. Diverzifikácia poľnohospodárstva – agroturistika a liečivé a aromatické rastliny

3.1 Diverzifikácia poľnohospodárstva

Diverzifikácia sa vyskytuje vo všetkých ľudských činnostiach vrátane poľnohospodárstva, tiež v priemysle, hlavne však v ekonomike. V poľnohospodárstve predstavuje diverzifikácia napr. rozšírenie rastlinnej produkcie o pestovanie viacerých druhov rastlín/plodín. Z ekonomického pohľadu diverzifikovať rastlinnú produkciu znamená to, že ak by jeden pestovaný druh bol ekonomicky nerentabilný, druhý čiastočne pokryje straty, ktoré sú nižšie a vďaka zisku z druhej plodiny aj únosnejšie pre ďalšie fungovanie poľnohospodárskych subjektov. Diverzifikácia poľnohospodárstva má svoj význam aj v udržateľnom poľnohospodárstve a produkcii potravinových zdrojov. Závisí aj od novej stratégie Európskej únie, ktorou je **Spoločná poľnohospodárska politika (SPP)** na obdobie 2023 – 2027.

Hlavnými cieľmi novej SPP je:

- zabezpečenie udržateľnej budúcnosti pre európskych poľnohospodárov,
- poskytovanie cielenejšej podpory menším poľnohospodárskym podnikom,
- umožnenie pre krajiny Európskej únie, aby opatrenia boli prispôsobené väčšej flexibilitate v daných regionálnych/miestnych podmienkach.

Vychádza z 10 kľúčových sociálnych, environmentálnych a hospodárskych cieľov (obr. 3.1), na ktorom krajiny EÚ vypracovali svoje **Strategické plány SPP**.

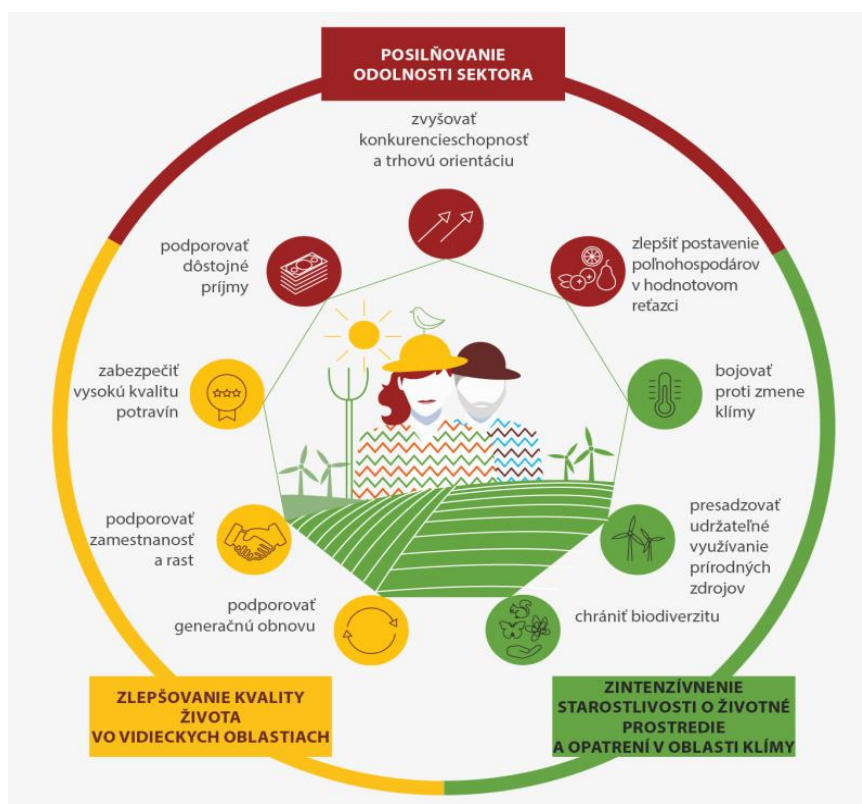


Obr. 3.1 Desať kľúčových sociálnych, environmentálnych a hospodárskych cieľov SPP (Zdroj: URL 1, 2023)

V nadväznosti na zabezpečenie udržateľnej budúcnosti pre európskych poľnohospodárov je poľnohospodársky sektor zaujímavým odvetvím hospodárstva, ktorý sa v ostatnom čase prioritne začína zameriavať práve z tohto dôvodu na populačnú skupinu mladých ľudí. SPP podporuje dynamickosť a hospodársku životaschopnosť vidieckych oblastí prostredníctvom financovania a opatrení zameraných na podporu vidieka (URL 2). SPP pre rozvoj vidieka a príspevok k plneniu cieľov EÚ v oblasti rozvoja vidieka je dotovaný z Európskeho poľnohospodárskeho fondu pre rozvoj vidieka (EPFRV). Rozpočet EPFRV na roky 2021 – 2027 predstavuje 95,5 miliardy eur a zahŕňa podporu vo výške 8,1 miliardy eur z nástroja EÚ na obnovu riešiť výzvy, ktoré priniesla pandémia ochorenia COVID-19 (URL 3).

SPP prešla viacerými reformami, pričom základným cieľom je prispôsobiť ju meniacim sa svetovým podmienkam (obr. 3.2), hlavne v týchto tematických oblastiach:

- zlepšovanie kvality života vo vidieckych oblastiach,
- zintenzívnenie starostlivosti o životné prostredie a opatrení v oblasti klímy,
- posilňovanie odolnosti pôdohospodárskeho sektora.



Obr. 3.2 Informatívna grafika o budúcnosti poľnohospodárskej politiky Európskej únie (Zdroj: Generálny sekretariát Rady Európskej únie, 2018 in URL 4)

V roku 2020 na každé investované euro vytvorilo poľnohospodárstvo v priemere 0,76 eur pridanej hodnoty. Hrubá pridaná hodnota z poľnohospodárskeho sektora, čiže rozdiel medzi tým, čo primárny sektor poľnohospodárstva EÚ vyprodukoval a nákladmi na služby a tovary v produkcii poľnohospodárstva, predstavoval v roku 2020 sumu 178,4 miliárd eur (obr. 3.3).



Obr. 3.3 Podiel poľnohospodárstva na hrubom domácom produkte EÚ v roku 2020 (Zdroj: Európsky parlament, 2022 in URL 5)

Poľnohospodárstvo Slovenskej republiky dosiahlo v roku 2022 zisk vo výške 346,5 milióna eur, čiže kladný výsledok hospodárenia pred zdanením. Vyplýva to zo Zelenej správy za rok 2022, ktorú vydáva Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. V roku 2021 výsledok hospodárenia pred zdanením dosiahol úroveň 184,9 milióna eur. V porovnaní s päťročným priemerom rokov 2017 až 2021 bol výsledok hospodárenia v roku 2022 takmer trojnásobný a bol ovplyvnený najmä výrazným rastom tržieb za vlastné výrobky živočíšneho (o 22,5 %) a rastlinného (o 16 %) pôvodu. Tržby za predaj vlastných výrobkov mali v priemere 56-percentný podiel na celkových výnosoch podnikov poľnohospodárskej prvovýroby. Celkové výnosy poľnohospodárskeho odvetvia v roku 2022 medziročne stúpili o 20,4 % na 4,206 miliardy eur. Celkové náklady sa zvýšili oproti roku 2021 o 16,6 % na 3,859 miliardy eur. Pridaná hodnota v odvetví vlni narástla na 503,2 milióna eur, z predvlnajšej hodnoty 410,7 milióna eur (URL 6, 2023).

Poľnohospodárstvo vo vidieckych oblastiach nevytvára v súčasnom období dostatok pracovných príležitostí. Tieto oblasti sú najviac postihnuté negatívnym dopadom transformácie hospodárstva. **Diverzifikácia vidieckej ekonomiky predstavuje zdroj nových pracovných príležitostí založených na miestnych prírodných, materiálnych a ľudských zdrojoch**

a tvorbu dodatočných príjmov ako u vidieckeho obyvateľstva, tak aj u poľnohospodárskych podnikateľských subjektov. Rozvoj a zachovanie zamestnanosti je jedným z kľúčových prvkov udržania osídlenia na vidieku. Diverzifikácia ekonomických aktivít tvorí významnú súčasť politiky trvalo udržateľného rozvoja vidieka. Diverzifikácia vidieckej ekonomiky je preto základným prostriedkom zachovania a zlepšenia rovnováhy medzi ekonomickými príležitosťami a sociálnymi podmienkami obyvateľstva na vidieku. Ak sa vidiecke usadlosti budú môcť integrovať do širšej ekonomiky bez geografickej dislokácie, bude možné dosiahnuť hlavný cieľ programu rozvoja vidieka (URL 7, 2010) a tiež SPP z pohľadu politiky Európskej únie. Dynamický poľnohospodársky sektor potrebuje zručných a inovatívnych mladých poľnohospodárov, ktorí budú reagovať na spoločenský dopyt, od kvalitných potravín po environmentálne aspekty ich produkcie (URL 8, 2023). V novej SPP na roky 2023 až 2027 sú identifikované problémy a potreby mladých poľnohospodárov v EÚ a je vysvetlené, ako cielenejší systém podpory založený na posudzovaní potrieb a lepšie kvantifikovaných očakávaných výsledkoch môže stimulovať generačnú obnovu a pomôcť mladým poľnohospodárom pri dosahovaní úspechov v poľnohospodárskom sektore.

Hlavným cieľom v oblasti udržateľnej budúcnosti európskeho poľnohospodárstva je získať a udržať si mladých poľnohospodárov a získať nových poľnohospodárov a uľahčiť udržateľný rozvoj podnikania na vidieku, napr. aj prostredníctvom investovania do cestovného ruchu vo vidieckych oblastiach cez vidiecky turizmus a agroturizmus. V špeciálnej rastlinnej produkcii je to možné zrealizovať cez využitie dotačných zdrojov a investícií do podpory odvetví, ktoré sú na náročnejšie na potrebu manuálnej práce, napr. zeleninárstvo (pestovanie a spracovanie zeleniny), ovocinárstvo (pestovanie ovocných druhov rastlín a spracovanie ovocia), vinohradníctvo a vinárstvo (pestovanie a spracovanie viniča), pestovanie a spracovanie liečivých a aromatických rastlín, pestovanie rastlín využívaných ako obnoviteľné zdroje energie a pod.

3.2 Agroturistika

Významné miesto obnovenia slovenského vidieka zastával v deväťdesiatych rokoch minulého storočia agroturizmus, ktorý mal naštartovať ekonomický rozvoj takých oblastí na vidieku, ktoré sú menej dostupné. Gazdovský spôsob života si vyžaduje prísnu mieru disciplíny a veľký časový priestor pre manuálnu prácu. Praktické a dlhoročné skúsenosti farmárov však ukazujú, že súčasný agroturizmus na Slovensku je nutné chápať hlavne ako doplnkovú činnosť, ktorá je

spesťrením činnosti farmára, núti ho vylepšovať prostredie a výrobné podmienky. Obohatením pre farmára je spoznávanie nových ľudí hlavne z mestského prostredia, ktorý stále častejšie vyhľadávaajú dovolenku, relax a víkendové pobyty na vidieku.

3.2.1 Regionalizácia cestovného ruchu

Od roku 2001 je Slovensko rozdelené na osem vyšších územných celkov (VÚC): Bratislavský, Trnavský, Nitriansky, Trenčiansky, Žilinský, Banskobystrický, Prešovský a Košický. Dôvodom bola decentralizácia a reforma verejnej správy ako jedna z prístupových podmienok do Európskej únie. Pôvodne sa uvažovalo o 16 regiónoch, ktoré by zohľadňovali aj prírodné a historické podmienky. Vtedajšie vláduce politické strany však návrh kopírujúci vytváranie regiónov podľa historického kontextu zamietli. Aj súčasnosť potvrdzuje, že občania sa z VÚC nezžili tak, ako sa predpokladalo. Podľa priorít Európskej únie hlavným cieľom uplatňovania regionálnej politiky má byť znižovanie sociálneho napätia v spoločnosti. Na Slovensku v súčasnosti prevláda disharmonický rozvoj územia, kedy je hlavne západná časť územia preťažená pracovnými príležitosťami. To čo sa nepodarilo presadiť v reforme samosprávy sa podarilo vo vymedzení regiónov cestovného ruchu.

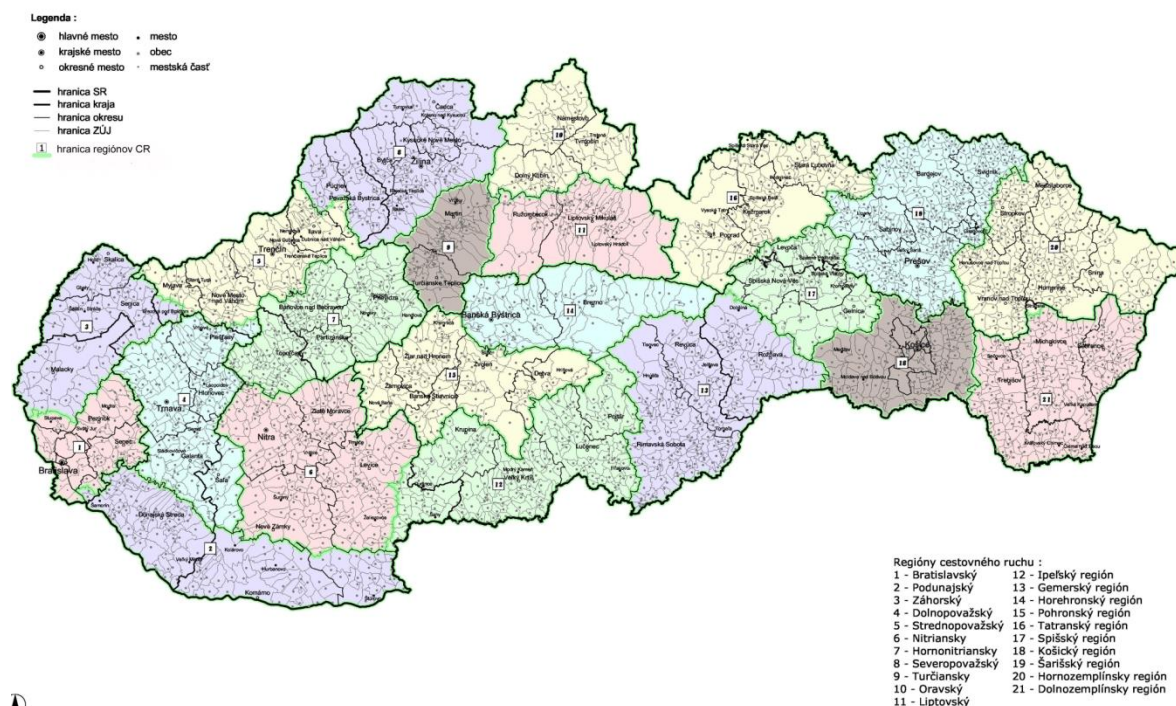


Regionalizácia cestovného ruchu v Slovenskej republike bola spracovaná odborom cestovného ruchu na Ministerstve hospodárstva SR (Weiss et al., 2005).

Región je vymedzená časť územia vyznačujúca sa relatívne homogénnymi podmienkami pre rozvoj turizmu a možnosťami ich využitia. Kritéria charakterizujúce región:

- *podobnosť prírodných a vytvorených podmienok pre turizmus,*
- *geograficko-prírodné hranice,*
- *historické vymedzenie územia a spoločný vývoj,*
- *analogické funkcie územia pre turizmus,*
- *určitá minimálna veľkosť územia,*
- *vnútorné väzby v regióne sú silnejšie ako väzby mimo územia regiónu,*
- *predpoklad stotožnenia sa miestnych aktérov s takto vymedzeným regiónom,*
- *spoločný prístup a infraštruktúra,*
- *spoločná turistická ponuka.*

V Slovenskej republike je celkovo 21 regiónov cestovného ruchu (obr. 3.4), zaberajúcich územia okresov: 1/ **Bratislavský** (Bratislava I, Bratislava II, Bratislava III, Bratislava IV, Bratislava V, Malacky, Senec, Pezinok), 2/ **Podunajský** (Dunajská Streda, Komárno, Nové Zámky, Senec), 3/ **Záhorský** (Malacky, Myjava, Senica, Skalica), 4/ **Dolnopovažský** (Trnava, Galanta, Šaľa, Hlohovec, Piešťany, Nové Mesto nad Váhom), 5/ **Strednopovažský** (Myjava, Nové Mesto nad Váhom, Trenčín, Ilava, Púchov), 6/ **Nitriansky** (Nitra, Nové Zámky, Zlaté Moravce, Levice), 7/ **Hornonitriansky** (Topoľčany, Partizánske, Bánovce nad Bebravou, Prievidza), 8/ **Severopovažský** (Púchov, Považská Bystrica, Bytča, Žilina, Kysucké Nové Mesto, Čadca), 9/ **Turčiansky** (Martin, Turčianske Teplice), 10/ **Oravský** (Dolný Kubín, Tvrdošín, Námestovo), 11/ **Liptovský** (Ružomberok, Liptovský Mikuláš), 12/ **Ipeľský** (Levice, Krupina, Veľký Krtíš, Lučenec, Poltár), 13/ **Gemerský** (Rimavská Sobota, Revúca, Rožňava), 14/ **Horehronský** (Banská Bystrica, Brezno), 15/ **Pohronský** (Žarnovica, Banská Štiavnica, Žiar nad Hronom, Zvolen, Detva), 16/ **Tatranský** (Poprad, Kežmarok, Stará Ľubovňa), 17/ **Spišský** (Rožňava, Spišská Nová Ves, Levoča, Gelnica), 18/ **Košický** (Košice I, Košice II, Košice III, Košice IV, Košice – okolie), 19/ **Šarišský** (Prešov, Sabinov, Bardejov, Svidník), 20/ **Hornozemplínsky** (Vranov nad Topľou, Michalovce, Humenné, Snina, Stropkov, Medzilaborce), 21/ **Dolnozemplínsky** (Trebišov, Michalovce, Sobrance).



Obr. 3.4 Regióny cestovného ruchu v Slovenskej republike (Zdroj: Weiss et al., 2005)

Z dlhodobého horizontu majú vysoký potenciál vidieckeho turizmu (vrátane agroturizmu) hlavne tieto regióny: Severopovažský, Oravský, Liptovský a Horehronský. Vysoký stupeň potenciálu majú regióny, ktorých vhodnosť územia pre agroturizmus je veľmi významná a porovnateľná s významnými zahraničnými lokalitami. Problematika súvisiaca s cestovným ruchom spadá pod Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky. Aktuálne informácie sú dostupné na **webovej stránke**: <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/cestovny-ruch-7>



Aktivita: Pri príprave projektu podnikateľského plánu vyhodnoťte potenciál vhodných aktivít pre vidiecky turizmus a agroturizmus v regióne, v ktorom plánujete podnikáť.

Zdroj: koncepcný dokument Stratégia rozvoja cestovného ruchu do roku 2020 – Príloha 1 až Príloha 6.

Dostupné na: <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/cestovny-ruch-7/legislativa-a-koncepcne-dokumenty/koncepcne-dokumenty/strategia-rozvoja-cestovneho-ruchu-do-roku-2020>

Regióny cestovného ruchu rešpektujú prirodzené hranice konkrétneho regiónu. Navzájom sa odlišujú hranicami horstiev, tokov riek, ale i teritoriálnym členením a infraštruktúrou podmienenou antropogénnymi faktormi.

Cestovný ruch má na Slovensku veľký ekonomický význam a v porovnaní s výsledkami susedných krajín v regionálnom HDP môže toho ešte veľa dobehnúť. Cestovný ruch na Slovensku tvoria štyri podskupiny, ktorými sú **domáci, regionálny, kontinentálny a medzinárodný cestovný ruch**. Okrem toho má Slovensko potenciál zaradiť sa medzi top destinácie v Európe vďaka jedinečnej kultúre a prírodnému bohatstvu, svojej pohostinnosti a polohy v strede strednej a východnej Európy a regiónu Centrope. Pri silnejúcej hospodárskej súťaži, meniacich sa preferenciách turistov a rastúcich očakávaniach je pre Slovensko rozhodujúce, aby pripravilo a zveľadilo svoje turistické pozitíva, ktoré sú potrebné pre udržateľný rast. Ekosystém cestovného ruchu tvoria viaceré odvetvia, ako sú atrakcie, hotely, reštaurácie, doprava, stavebníctvo a infraštruktúra. To všetko je rozhodujúce pre zvýšenie konkurencieschopnosti Slovenska, podporu rastu počtu turistov a zlepšenie cestovateľských skúseností turistov (Kujovic, Hafner, Soede, 2021), vrátane ich účasti na realizácii aktivít cestovného ruchu na vidieku.

3.2.2 Vidiecky turizmus a agroturizmus

Vidiecky cestovný ruch, v užšom ponímaní **vidiecky turizmus** je súbor rekreačných aktivít, alebo aktivít voľného času, ktoré sa viažu na prostredie vidieckeho osídlenia a sú odlišné od civilizačných rekreačných aktivít. Forma realizácie aktivít vidieckej turistiky znamená určitým spôsobom návrat k prírode, k tradíciám a k činnostiam na vidieku. Je to osobitná forma rekreácie pri využití najrôznejších daností, ktoré toto prostredie poskytuje. Záujemcom o rekreáciu na vidieku sa poskytnú služby s využitím voľnej kapacity vidieckych domov, obchodných, ubytovacích, stravovacích, športových a zábavných zariadení a prostredia vidieckej krajiny. Spravidla vhodne dopĺňa poľnohospodársku výrobu a to najmä tým, že popri poskytovaní služieb rekreantom sa využívajú aj poľnohospodárske produkty vlastníkov rekreačných zariadení a voľné kapacity zariadení.



Agroturistika je súčasťou vidieckeho cestovného ruchu a významnou podnikateľskou činnosťou, ktorá môže byť najmä pre vidiek zdrojom príjmov, nových pracovných príležitostí a iniciátorkou celkového rozvoja obcí. Aj v Slovenskej republike má svoje zázemie v oblasti poľnohospodárskych činností, najmä však na rodinných farmách. Predstavuje jedinečnú symbiózu poľnohospodárstva a cestovného ruchu.

Je to podnikateľská činnosť, ktorú poskytuje podnikateľ agroturistických aktivít (samostatne hospodáriaci roľník, farmár, fyzická osoba, živnostník, poľnohospodárske družstvo, obec a pod.) účastníkom vidieckeho cestovného ruchu (turistom) za účelom aktívneho oddychu, odpočinku, regenerácie organizmu, trávenia voľného času a dovolenky vo vidieckom prostredí. Zahŕňa špecifické činnosti agropodnikateľov podľa miestnych prírodných a ekonomických podmienok, zameraných na uspokojovanie rekreačných potrieb turistov. Môže slúžiť ako doplnkový alebo hlavný zdroj príjmov, ak je prevádzka v danom regióne často navštevovaná a má vysokú úroveň. Umožňuje podnikateľovi v oblasti poľnohospodárstva realizovať časť vlastnej produkcie (rastlinnej aj živočíšnej) bez zbytočných medzičlánkov priamo na farme, napr. pri poskytovaní stravovacích služieb alebo pri predaji potravín hosťom na farme. Lacnejšie vstupy umožňujú tak stanoviť prijateľné ceny za ubytovanie v agroturistických zariadeniach, čo môže byť motivujúce najmä pre najpočetnejšiu klientelu, napr. rodiny s deťmi, študenti, seniori, ako aj pre všetkých záujemcov o túto formu vidieckeho cestovného ruchu. Je to tzv. zelená klientela, ktorá vyžaduje pobyt v pôvodnom vidieckom osídlení a chce spoznávať osobitosti spôsobu života na vidieku, vyžaduje nenarušené životné

prostredie, poznanie a kontakt s pôvodným, domácim, vidieckym obyvateľstvom (Habán, Otepka, 2004). Miestnymi aktérmi podnikania v poľnohospodárstve na vidieku sú zvyčajne väčšie subjekty, ktorými je hlavne poľnohospodárske družstvo. Na relatívne menších plochách, resp. hospodárstvach, farmách, rančoch a pod. vykonáva svoju podnikateľskú činnosť samostatne hospodáriaci roľník.

Samostatne hospodáriaci roľník (v skratke **SHR**) predstavuje formu podnikania fyzických osôb, zaradených medzi samostatne zárobkové činné osoby (v skratke SZČO). Z názvu je možné identifikovať, o akú osobu ide. Je to fyzická osoba – podnikateľ, ktorého činnosť spočíva vo vykonávaní poľnohospodárskej výroby vrátane hospodárenia v lesoch a na vodných plochách. Na výkon tejto činnosti nie sú potrebné žiadne kvalifikačné predpoklady. SHR vykonáva poľnohospodárku výrobu vo vlastnom mene, na vlastný účet a na vlastnú zodpovednosť. Podnikanie v postavení samostatne hospodáriaceho roľníka sa neriadi živnostenským zákonom. Ohlasuje sa výlučne na obecnom alebo mestskom úrade (Zdroj: ŠÚ SR, 2023 in URL 9). Právne postavenie SHR sa riadi podľa Zákona č. 105/1990 Zb. o súkromnom podnikaní občanov, ktorého účelom je zjednodušovanie prevádzkovania poľnohospodárskej činnosti pre fyzické osoby. Činnosť SHR teda nie je živnosťou, preto nie je potrebné ju ohlasovať ani registrovať na živnostenskom úrade. Vo vidieckom turizme a agroturizme samozrejme môže podnikateľ aj **živnostník**, ktorého podnikateľskú činnosť upravuje Zákon č. 455/1991 Zb. živnostenský zákon (Böszörményi, 2023).



Aktivita: Uved'te postup registrácie do evidencie SHR. Čo sa rozumie poľnohospodárskou výrobnou činnosťou v zmysle Zákona č. 105/1991 Zb. o súkromnom podnikaní občanov?

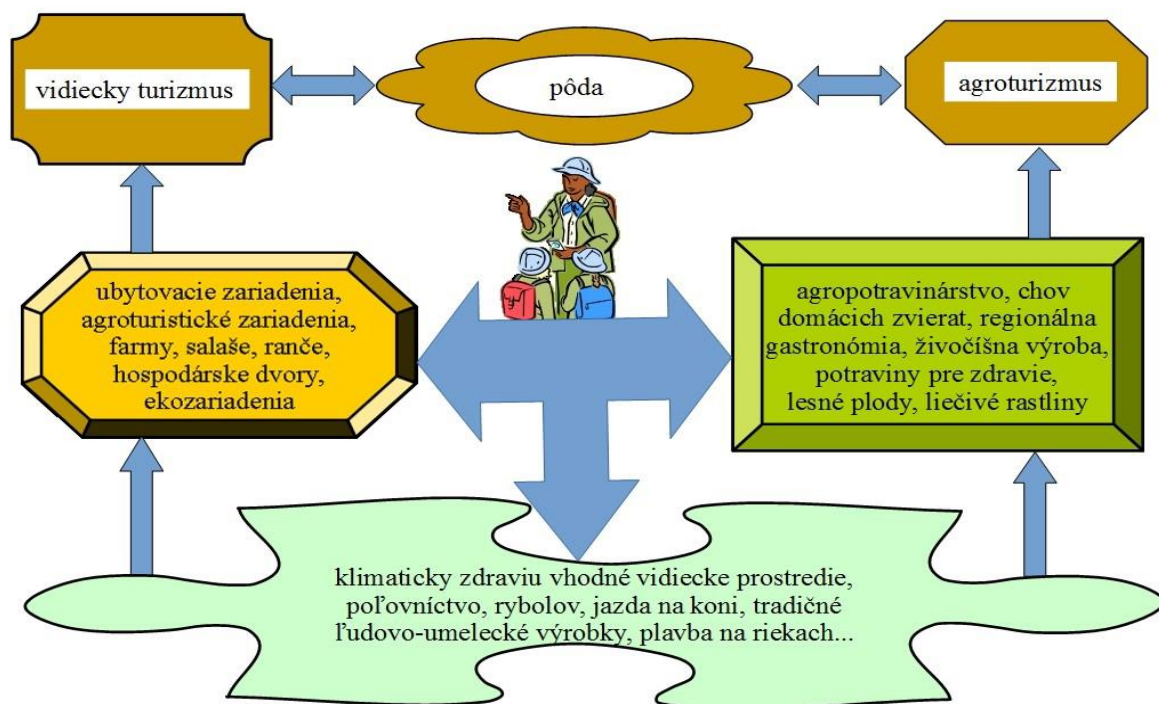
Zdroj: Samostatne hospodáriaci roľník.

Dostupné na: <https://www.danovecentrum.sk/aktuality/samostatne-hospodariaci-rolnik-toptema-dc-9-2023.htm>

Z pohľadu druhu a množstva služieb je možné špecifikovať tieto typy agroturizmu:

- **dovolenka na roľníckom dvore** – prevádzkovateľ okrem nocľahu poskytuje aj iné služby na uspokojenie požiadaviek zákazníka, zvyčajne spojené s pobytom v súkromí, v gazdovskom dome, hospodárskom (sedliackom) dvore, ranči a pod.,

- **labužnícky agroturizmus (gastroturizmus)** – v jeho popredí je odbyt regionálnych špecialít vlastnými hosťami, stálym okruhom odberateľov alebo reštauráciami, s možnosťou domáceho stravovania a konzumácie typických delikatesných jedál z miestnej gastronómie v rôznych kolibách, salašoch a pod.,
- **škandinávsky vidiecky turizmus** – prenajímanie víkendových, prázdninových domov alebo bytov bez alebo len s minimálnym poskytovaním služieb, tiež využívanie kempingových plôch,
- **ekoagroturizmus** – špecifický typ turizmu, ktorý je poskytovaný ekologicky (organicky) hospodáriacimi farmami a poľnohospodárskymi podnikmi,
- **ekoturizmus** – vyjadruje putovanie prírodou (peši alebo na bicykli), počas ktorého vzniká väčší priestor na jej pozorovanie. Stretáme sa s ňou predovšetkým v prírodne hodnotných oblastiach s neobyčajnou krajinou scenériou.



Obr. 3.5 Vzájomné prepojenie vidieckeho turizmu a agroturizmu (Zdroj: Kerekeš, 2019)

3.2.3 Služby vo vidieckom turizme a agroturizme

Základnými zložkami služieb, ktorými zabezpečujeme uspokojovanie potrieb účastníkov vidieckeho turizmu a agroturizmu sú:

- **základné a hlavné služby:** a) ubytovacie, b) stravovacie,
- **prepravné služby:** c) doprava – automobilová, vlaková, letecká, lodná, a v horskom prostredí osobitná doprava lanovkami, vlekmi, bobovými dráhami a pod.
- **informačné a reklamné služby,**
- **sprievodcovské a animačné služby,**
- **doplnkové a špecifické služby.**

Podmienkou uspokojovania potrieb turistov je poskytovanie primeraného štandardu všetkých služieb poskytovaných podnikateľmi (Otepka, Habán, 2007).

Pre rozvoj vidieckeho turizmu a agroturizmu pomohlo zníženie sadzby dane z pridanej hodnoty (DPH) s cieľom zlepšenia poskytovaných služieb a zlepšenia konkurencieschopnosti s krajinami susediacimi so Slovenskou republikou. S účinnosťou od 1. januára 2023 sa DPH znížila z 20 % na 10 % (zákon č. 516/2022 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších predpisov) pre nasledovné služby uvedené v štatistickej klasifikácii produktov podľa činností (CPA):

- preprava osôb visutými a pozemnými lanovkami, lyžiarskymi vlekmi,
- ubytovacie služby,
- služby spojené s podávaním jedál a nápojov – len reštauračné a stravovacie služby,
- prevádzka športových zariadení – len sprístupnenie krytých a nekrytých športových zariadení, napr.: štadiónov, arén, klzísk, plavární, športových ihrísk, golfových ihrísk, kolkární, tenisových kurtov a jazdiarní za účelom vykonávania športu,
- služby fitnesscentier – len vstupné do fitnesscentier,
- služby súvisiace s prevádzkou rekreačných parkov a pláží – len vstupné do umelých kúpalísk.

Ďalej to bolo rozšírenie definície **sezónnej práce v cestovnom ruchu**. Od roku 2022 a bola upravená odvodová odpočítateľná položka pri sezónnej práci (novelizácia Zákona č. 461/2003 Z. z. o sociálnom poistení v znení neskorších predpisov).

Sezónna práca v zmysle novelizácie zákona sa týka týchto služieb:

- 1/ preprava osôb po riekach, kanáloch, jazerách alebo iných vnútrozemských vodných cestách vrátane vodných ciest vo vnútri prístavov alebo lodeníc,
- 2/ prenájom a lízing rekreačných potrieb alebo športových potrieb,

- 3/ prevádzkovanie táborov,
- 4/ prevádzka umelých vodných plôch,
- 5/ prevádzka lanoviek, pozemných lanoviek, lyžiarskych vlekov,
- 6/ prevádzka reštaurácií a pohostinstiev, ak potreba výkonu pracovnej činnosti je priamo závislá od prevádzkovania činností uvedených v prvom bode až piatom bode,
- 7/ prevádzka ubytovacích zariadení, ak potreba výkonu pracovnej činnosti je priamo závislá od prevádzkovania činností uvedených v prvom až piatom bode.

Cestovný ruch patrí medzi sektory národného hospodárstva, ktorý zamestnáva veľký počet ľudí. Z tohto dôvodu poskytovanie a kvalita služieb bude vždy ovplyvňovaná a determinovaná úrovňou vzdelávania ľudí, ich kariérnym rozvojom, s nižšou úrovňou automatizácie v sektore. Sekcia cestovného ruchu pri Ministerstve dopravy SR sa snaží vytvárať prostredie pre udržateľný rozvoj cestovného ruchu (Ministerstvo dopravy SR, 2023).

Nasledujúci text bude orientovaný na základné a hlavné služby vo vidieckom turizme a agroturizme: ubytovacie a stravovacie služby.



3.2.3.1 Ubytovacie služby

*Ubytovacie služby poskytujú majitelia alebo prenajímatelia vhodných nehnuteľností a je možné ich spojiť s prácou v poľnohospodárskej prvovýrobe a aktívnym využívaním voľného času v ubytovacích zariadeniach. **Ubytovacie zariadenie** je budova, priestor alebo plocha, kde sa verejnosti celoročne alebo sezónne poskytuje za úhradu prechodné ubytovanie a s ním spojené služby.*

Do 19. februára 2021 poskytovanie ubytovacích služieb vychádzalo z Vyhlášky MH SR č. 277/2008 Z. z., ktorou sa ustanovili kvalifikačné znaky na ubytovacie zariadenia pri ich zaradovaní do kategórií a tried (URL 10, 2008). **Asociácia hotelov a reštaurácií Slovenska (AHRS)** uvítala zrušenie tejto vyhlášky o kategorizácii ubytovacích zariadení na Slovensku. Podľa asociácie bola vyhláška zastaraná, nezohľadňovala skutočné potreby a moderné trendy a požiadavky na ubytovanie. Povinnosti vyplývajúce z viac ako 12 rokov starej vyhlášky podľa AHRS stratili na význame a vytvárali len zbytočnú administratívnu a zásadnú finančnú záťaž spojenú s plnením jej ustanovení. Zrušením vyhlášky ochrana spotrebiteľa nie je nijako ohrozená, neznižuje sa ani kvalita poskytovaných služieb. V platnosti naďalej ostávajú povinnosti vyplývajúce zo zákonov a vyhlášok, ktoré chránia práva a nároky spotrebiteľa.

Snahou AHRS je zavedenie jednotného európskeho klasifikačného systému **Hotelstars Union**. Je to dynamický, neustále sa vyvíjajúci systém, ktorý **reaguje na aktuálne trendy, ktoré sú prínosom pre udržateľnosť ubytovacích služieb** (URL 11, 2023).

Hotelstars Union zjednocuje európskych hotelierov z 21 členských krajín po celej Európe, ktorých zastrešuje HOTREC (Asociácia hotelov, reštaurácií a kaviarní). Riadnymi členskými štátmi sú Belgicko, Česká republika, Dánsko, Estónsko, Grécko, Holandsko, Lichtenštajnsko, Litva, Lotyšsko, Luxembursko, Maďarsko, Malta, Nemecko, Rakúsko, Slovinsko, Švajčiarsko, Švédsko, Azerbajdžan (2020), Gruzínsko (2021), Poľsko (2022) a Arménsko (2023). Slovensko spolu s Francúzskom, Írskom, Rumunskom, Talianskom a Ukrajinou majú štatút pozorovateľov. *Hlavným cieľom je harmonizovaná klasifikácia hotelov so spoločnými kritériami a postupmi, podľa ktorých je hotel zaradený do každej z piatich kategórií klasifikačného systému a zaručuje kvalitu a služby pre hostí pre hostí ubytovaných v certifikovanom hoteli* (obr. 3.6 a 3.7). V súlade s medzinárodnými štandardmi sú hotely zatriedené do piatich kategórií hviezdíček.

Podrobné informácie sú dostupné na **webovej stránke**: <https://www.hotelstars.eu/>



Obr. 3.6 (vľavo) Označenie hotela certifikovaného úniou HOTELSTARS.EU vo Švajčiarsku (Foto: Habán, 2022)

Obr. 3.7 (vpravo) Nové kritéria pre spoločnú hotelovú klasifikáciu pre roky 2025 – 2030 zverejnené úniou HOTELSTARS.EU (Zdroj: URL 12, 2023)



Aktivita: Zistite a následne stručne charakterizujte podľa ktorých kritérií sa zaraďujú hotely do kategórií klasifikačného systému Hotelstars Union?

Zdroj: Criteria 2025 – 2023 HOTELSTARS.EU

Dostupné na0: <https://www.hotelstars.eu/>

Ubytovacie zariadenia sa aj v súčasnosti v praxi naďalej členia podľa duhu na **kategórie** a podľa vybavenia, úrovne a rozsahu poskytovaných služieb na **triedy**. Triedy sa označujú hviezdikami od najnižšej triedy (*) po najvyššiu triedu (*****).

Najčastejšie využívané ubytovacie zariadenia na vidieku sú:

- **Hotel** je ubytovacie zariadenie slúžiace na prechodné ubytovanie hostí, ktoré má viac ako 10 izieb.
- **Garni hotel** je určený na krátkodobé pobyty, s obmedzeným rozsahom stravovania, spravidla na podávanie raňajok.
- **Apartmentový hotel** je ubytovacie zariadenie kategórie hotel, ktoré poskytuje ubytovanie v apartmánoch.
- **Kongresový hotel** je ubytovacie zariadenie kategórie hotel určené na realizovanie kongresových podujatí, a to najmä kongresov, zjazdov, konferencií alebo seminárov.
- **Horský hotel** je umiestnený v horskom teréne, nezriedka bez priameho napojenia na cestnú sieť (obr. 3.8)



Obr. 3.8 Horský hotel Akademik v Račkovej doline, Pribylina (Foto: Habán, 2021)

- **Wellness hotel** je ubytovacie zariadenie kategórie hotel určené predovšetkým na špecifické prechodné pobyty spojené s odbornou starostlivosťou a rehabilitáciou hostí. Je vybavený funkčnými športovými a rekreačnými zariadeniami, ktoré sú hosťom k dispozícii.
- **Kúpeľný hotel** je ubytovacie zariadenie kategórie hotel. Nachádza sa v miestach, ktoré majú štatút kúpeľného miesta. Hosťom poskytuje rozsah služieb stanovený pre príslušnú triedu hotela s ponukou liečebnej starostlivosti (obr. 3.9 A-E).



Obr. 3.9 (A – E) Kúpeľný hotel Thermia Palace***** v Piešťanoch (Foto: Habán, 2021)

- **Dependance hotela** je vedľajšia budova bez vlastnej recepcie organizačne súvisiaca s hotelom, ktorý zabezpečuje pre dependance celý rozsah služieb a zvyčajne poskytuje iba ubytovanie (obr. 3.10 A, B).



Obr. 3.10 (A – B) Dependance hotela Brusnianka v kúpeľoch Brusno (Foto: Habán, 2023)

- **Motel** je ubytovacie zariadenie kategórie hotel, ktoré sa spravidla buduje pri hlavných cestných trasách a diaľniciach. Hostom zabezpečuje parkovanie motorového vozidla v areáli motela.

- **Botel** je ubytovacie zariadenie hotelového typu umiestnené na trvalo zakotvenej lodi, ktoré má viac ako desať kajút. Kajuty môžu mať len stále lôžka.
- **Penzión** je jednoduché ubytovacie zariadenie hotelového typu najmenej s piatimi izbami a najviac so štyrmi stálymi lôžkami v izbe. Hostom zabezpečuje podávanie raňajok, prípadne aj celodennú stravu a poskytuje základné služby (obr. 3.11).



Obr. 3.11 Penzión „U Gorala“ v obci Lesnica s rozvinutým vidieckym turizmom (Foto: Habán, 2022)

- **Apartmánový dom** je ubytovacie zariadenie, ktoré je prevádzkované zvyčajne len v sezóne a poskytuje hostom prechodné ubytovanie najmenej v piatich apartmánoch alebo v štúdiách.
- **Turistická ubytovňa** je jednoduché ubytovacie zariadenie s väčším počtom lôžok v izbách. Hostia majú k dispozícii spoločné hygienické zariadenia (obr. 3.12).



Obr. 3.12 (A – C) Turistické ubytovne na horských chatách (Foto: Habán, 2022)

- **Chatová osada** je ubytovacie zariadenie na prechodné ubytovanie hostí výhradne v ubytovacích objektoch prevádzkovateľa v dvojlôžkových až štvorlôžkových izbách.
- **Kemping** je ubytovacie zariadenie, ktoré vo svojom areáli umožňuje hosťom ubytovať sa vo vlastných mobilných ubytovacích zariadeniach, akými sú najmä stan, obytný prívies, obytný automobil alebo v mobilných a pevných ubytovacích objektoch prevádzkovateľa, akými sú najmä mobilný dom, bungalov, chata alebo zrub.
- **Táborisko** je jednoduché sezónne ubytovacie zariadenie na ubytovanie hostí v ich vlastných ubytovacích zariadeniach. Areál táboriska je označený a prírodne ohraničený.
- **Ubytovanie v súkromí** predstavuje ubytovanie hostí v izbách rodinných domov alebo je na tento účel poskytovaný celý objekt, najmä rodinný dom, prázdninový dom, rodinná chalupa alebo rodinná chata.



Aktivita: Vyberte najviac používané ubytovacie zariadenie na vidieku. Ktoré sú najviac používané návštevníkmi (turistami) vo vidieckom turizme a agroturizme?

Zdroj: Vidiecky turizmus a agroturizmus.

Dostupné na: <https://www.danovecentrum.sk/aktuality/samostatne-hospodariaci-rolnik-toptema-dc-9-2023.htm>

3.2.3.2 Stravovacie služby

Stravovacie služby poskytujú majitelia alebo prenajímatelia priestorov vhodných na prevádzkovanie gastronomických zariadení. Stravovacie služby môže zabezpečovať právnická alebo fyzická osoba, ktorá má oprávnenie sprostredkovať stravovacie služby.

Reštauráciu je možné otvoriť na základe predmetu podnikania (živnosť) s názvom pohostinská činnosť a výroba hotových jedál pre výdajne, a to bez ohľadu na to, či je podnikateľ živnostník alebo spoločnosť. Prevádzkovanie tejto činnosti je remeselnou živnosťou. Založenie živnosti alebo rozšírenie predmetu podnikania si vyžaduje získanie osvedčenia o živnostenskom oprávnení, ktoré vydáva miestne príslušný okresný (živnostenský) úrad.

Gastronomická prevádzka je reštaurácia, zariadenie spoločného stravovania, cukráreň, prevádzka rýchleho občerstvenia alebo iné zariadenia spoločného stravovania. Prevádzkareň (hovorovo prevádzku) definuje zákon č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o živnostenskom podnikaní“) ako priestor, v ktorom sa prevádzkuje živnosť. Nie je ním priestor súvisiaci s prevádzkovaním živnosti ani technické a technologické zariadenie určené na prevádzkovanie živnosti alebo súvisiace s prevádzkovaním živnosti.

Otvorenie gastronomickej prevádzky predpokladá splnenie všetkých potrebných požiadaviek súvisiacich s otvorením prevádzky, ktorým sú:

- získanie živnostenského oprávnenia,
- získanie kolaudačného rozhodnutia,
- získanie súhlasu regionálneho úradu zdravotníctva s uvedením priestorov do prevádzky,
- oznamovacia povinnosť voči živnostenskému úradu a obci, kde sa prevádzka nachádza,
- označenie prevádzky,
- vypracovanie a schválenie prevádzkového poriadku zariadenia spoločného stravovania,
- platenie autorom diel za získanie licencie,
- oznámenie o zákaze fajčenia,
- povinnosť platiť poplatok za komunálny odpad a drobný stavebný odpad,
- povinnosti súvisiace so zamestnávaním zamestnancov,
- povinnosti súvisiace s predávaním tovaru alebo poskytovaním služieb (Taldová, 2023).

Prevádzkovanie pohostinskej činnosti a výroby hotových jedál určených na priamu spotrebu mimo prevádzkových priestorov je remeselnou živnosťou. Osobitnou podmienkou prevádzkovania remeselnej živnosti je preukázanie odbornej spôsobilosti získanej vyučením v odbore (Ministerstvo vnútra SR, 2023). Veľmi negatívne ovplyvnila gastrosektor pandémie COVID-19 v rokoch 2000 až 2022. V porovnaní so susednými štátmi mali slovenskí podnikatelia cez pandémiu, nielen na vidieku, značne sťažené podmienky pre realizáciu podnikateľských aktivít. Pred začiatkom zimnej lyžiarskej sezóny bola povolené len prevádzkovanie lyžiarskych stredísk (obr. 3.13, obr. 3.14).



Obr. 3.13 (vľavo) Dopad opatrení (k 5. 11. 2021) na gastrosektor počas 3. vlny pandémie COVID-19 na Slovensku a v okolitých štátoch (Foto: Habán podľa TA3, 2021)

Obr. 3.14 (vpravo) S účinnosťou od 1. januára 2023 sa v gastrosektore DPH znížila z 20 % na 10 % (Zdroj: URL 13, 2022)

V súčasnosti na Slovensku dve tretiny reštaurácií používajú digitálne technológie, medzi ktoré patri elektronické menu, online rezervácie, platobné zariadenia, evidencie a spravovanie zásob. Zvyšuje sa aj podiel elektronických stravných lístkov (gastrokariet) a návštevníci stále viac využívajú možnosť platby elektronickou kartou, ale aj systém donášky stravy. Aktuálne viaceré gastronomické prevádzky majú problémy súvisiace so zvýšenými cenami vstupných komodít, energií a nájomného. Vyplýva to z prieskumu, ktorý zrealizovala Iniciatíva Pomoc pre gastro v 392 slovenských prevádzok zo 620, ktoré podporujú iniciatívu. Ďalšie informácie sú dostupné na **webovej stránke**: <https://www.pomocpregastro.sk/>. Pre stravovacie zariadenia na vidieku sú tieto prirodzené zmeny vítané, avšak ich realizácia je oveľa komplikovanejšia v porovnaní s prevádzkovaním gastro zariadení v meste. Hlavne menší prevádzkovatelia pôsobiaci vo vidieckom turizme a agroturizme menej často používajú digitálne technológie.

3.2.4 Najznámejšie aktivity vidieckeho turizmu a agroturizmu



Slovenský vidiek prináša mnoho príležitostí na trávenie voľného času. Vidiecky turizmus a agroturizmus umožňuje realizáciu mnohých aktivít. Medzi obľúbené aktivity patria:

- **Hospodárske práce na farme** – kŕmenie a ošetrovanie zvierat, práca na poli, v záhrade, v ovocnom sade, chov hospodárskych zvierat v rodinných farmách, chov včiel, pestovanie hospodársky významných rastlín vo vidieckych záhradách – v ostatnom čase sú populárne tzv. „komunitné záhrady“ aj v mestských aglomeráciách.
- **Peší turizmus** – najrozšírenejší druh turizmu. Pešia turistika sa vykonáva zvyčajne po značkovaných turistických cestách, v horskom prostredí, s výstupmi na vrcholy,
- **Cykloturizmus** – je na Slovensku v súčasnosti veľmi obľúbený druh turizmu na najekologickejšom a najekonomickejšom dopravnom prostriedku – na bicykli. Vykonáva sa ako cestná a horská cyklistika. Na rekreačné účely sa cykloturistika rekreačne sa vykonáva na cyklotrasách – cyklochodníkoch.
- **Vodný turizmus (vodáctvo)** – na Slovensku sa realizuje vo forme splavovania riek, hlavne splavných riek: Hron, Váh, Dunaj, Malý Dunaj, Dunajec. Najčastejším dopravným prostriedkom je čln, kajak, raft, ale i plť (plte na Dunajci, plte na Váhu, plte na Orave). Na veľkých vodných plochách, napr. Oravská priehrada, Liptovská Mara, Domaša, Zemplínska Šírava, Sĺňava, Kráľová a i. sa vykonávajú rôzne aktivity na surfe, windsurfinhu, motorových člnoch, jachtách a pod.

- **Hipoturizmus (jazdecký turizmus)** – špecifický druh vidieckeho turizmu, ktorý je zameraný na jazdenie na koni v prírodných podmienkach. Motívom hipoturistiky je známy výrok, že najkrajší pohľad na svet je z konského chrbta. Možnosť realizácie hipoturistiky zvyčajne ponúkajú majitelia rančov, tiež prevádzkovatelia jazdeckých klubov, ako aj SHR, farmári a i. Hipoturistika nie je založená na športových výkonoch počas jazdenia, ale na pokojnom relaxe spojenom z jazdením na koni v krajine, najčastejšie po hipotrasách.



Obr. 3.15 (A – C) Hipoturizmus v obci Podskalie (okr. Považská Bystrica) (Foto: Habán, 2010)

- **Plávanie a kúpanie v prírodných jazerách a vo vodných plochách** – je vo vidieckom prostredí vyhľadávané hlavne v letnom období, počas horúcich dní pri vysokých teplotách atmosférického vzduchu, kedy ochladenie priaznivo vplyva na organizmus.
- **Skiturizmus (lyžiarsky turizmus)** – druh turizmu, populárny v zimnej sezóne. Obľúbené sú trasy na zjazdové lyžovanie a bežkárske lyžovanie v početných lyžiarskych strediskách. Cez pandémiu COVID-19 sa na Slovensku výrazne rozšíril skialpinizmus.
- **Nordic walking** – v prostredí vidieka je možné realizovať tzv. severskú chôdzu, ktorá vznikla vo Fínsku v 80-tych rokoch minulého storočia ako letná tréningová metóda pre bežcov na lyžiach. Je to chôdza so špeciálnymi palicami, podobnými lyžiarskym a je vhodná pre všetky vekové kategórie a môže sa vykonávať počas celého roka.

- **Skiering** – je to stará severská disciplína, ktorej hlavným cieľom v minulosti bola doprava na veľké vzdialenosti počas zimy so súvislou snehovou prikrývkou. Je športová disciplína, pri ktorej lyžiara ťahá kôň, psí záprah alebo motorka.
- **Apiturizmus** – špecifický druh vidieckeho turizmu, ktorý je zameraný na prijímanie apiterapie priamo u včelárov vo včelniciach – v apidomčekoch.
- **Gastroturizmus** – varenie a degustácia unikátnych, regionálnych a miestnych jedál, tiež regionálnych destilátov, ovocných muštov, a pod.
- **Vínny turizmus** – účasť na pestovaní viniča a spracovaní hrozna na tzv. *vínnych cestách*: Malokarpatská vínna cesta, Nitrianska Kráľovská vínna cesta, Tokajská vínna cesta, Vínná cesta Záhorie, Hontianska vínna cesta, Požitavská vínna cesta, Strekovská vínna cesta, Kamenínska vínna cesta, Modrokamenská vínna cesta, Turnianska vínna cesta.
- **Pivný turizmus** – reštaurácie s vlastnými pivovarmi sú častejšie vyhľadávané labužníkmi a propagátormi gastroturizmu. Vlastné pivovary so svojou kuchyňou a reštauráciou, kde je možné vychutnať tradičné jedlá, sú obľúbené aj medzi zahraničnými návštevníkmi.
- **Tradičné remeslá** – košíkárstvo, rezbárstvo, kováčstvo, keramikárstvo, debnárstvo a i.
- **Zber rastlín z prírody** – najčastejšie lesných plodov, liečivých rastlín, húb a i.
- **Prútikárstvo** – hľadanie zdrojov vody (obr. 3.16), ložísk rudy, geopatogénnych zón prostredníctvom senzitívnych schopností človeka a s použitím dreveného, najčastejšie vrbového alebo osikového prúta v tvare Y alebo s použitím virgúľ.



Obr. 3.16 (A – D) Prútikárstvo s doc. Ing. Jozefom Húskom, CSc. v rámci exkurzie z predmetu Vidiecky turizmus a agroturizmus na Štampochu (okr. Levice) (Foto: Habán, 2016 a 2023)



Aktivita: Prostredníctvom webových prehliadačov zistíte, ktoré atraktivity vidieckeho turizmu a agroturizmu sú najviac požadované turistami? Aké druhy turizmu poznáte?

Zdroj: Klub slovenských turistov, Slovenský zväz vidieckej turistiky a agroturistiky,

Dostupné na: <https://www.kst.sk/sk/>; <http://agroturist.sk>;

3.3 Liečivé a aromatické rastliny

V Slovenskej republike sa liečivé a aromatické rastliny na ornej pôde pestujú ako súčasť špeciálnej rastlinnej produkcie. V ostatnom čase sa hlavne liečivé rastliny zaraďujú k tzv. minoritným druhom a zvyšujú sa hlavne produkčné plochy v organickom systéme hospodárenia – ekologickom poľnohospodárstve. Slovensko má dlhodobú tradíciu v zbere liečivých rastlín z prírodných zdrojov, od 80-tych rokov minulého storočia aj vo veľkoplošnom pestovaní na ornej pôde. Sú to rastliny tradičné, avšak pestované na relatívne veľmi malých plochách.

Skúsenosti s produkciou v prevádzkových podmienkach poľnohospodárskych podnikov je z tohto dôvodu menej. V osemdesiatych rokoch minulého storočia bolo zavedené veľkoplošné pestovanie rumančeka kamilkového, mäty piepornej a šalvie lekárskej. Kriticky je potrebné poznamenať, že ani technologické postupy pestovania, zberu, pozberovej úpravy a konzervovania nie sú ani v súčasnosti na úrovni zodpovedajúcej súčasnému stupňu rozvoja a potreby spracovateľských kapacít producentov vyrábajúcich rôzne produkty z liečivých a aromatických rastlín.



Liečivé rastliny veľmi rozsiahlou skupinou rastlín s veľmi početným druhovým zastúpením. Z údajov IUCN (Medzinárodná únia na ochranu prírody) vyplýva, že z približne 320 000 rastlinných taxónov má 21 000 potenciál liečivosti. Význam liečivých rastlín a spôsob využitia je rôznorodý. Liečivé rastliny poskytujú prírodné čerstvé alebo konzervované suroviny, ktoré obsahujú účinné látky priaznivo vplyvajúce na zlepšenie zdravotného stavu ľudí, zvierat a rastlín. Používajú sa rôzne upravené a spracované v domácnostiach (ľudové liečiteľstvo, hlavne fytooterapia a ďalšie alternatívy prírodnej liečby) a rôznych odvetviach priemyslu (farmaceutický, kozmetický, potravinársky a i.) (Habán, 2022).

Z liečivých rastlín sa získavajú:

- **rastlinné látky** (rastlinné drogy) ako možné zložky čajovín, čajovinových zmesí, fytofarmák, potravín a výživových doplnkov,
- **rastlinné lieky a tradičné rastlinné lieky,**
- **rastlinné prípravky** (produkty z liečivých rastlín),
- **suroviny pre ďalšie spracovanie.**

Úžitkovosť týchto rastlín je jasná z názvu, i keď sa často vzájomne prekrýva a nie je v odbornej terminológii zjednotený. Na Slovensku, podobne i v Českej republike, sa používa termín „Liečivé, aromatické a koreninové rastliny“, v odbornej literatúre uvádzaný pod skratkou LAKR.

3.3.1 Produkcia liečivých a aromatických rastlín

Najčastejšie zdroje a možnosti získavania liečivých rastlín sú:

- **zber z prírody** (podmienky *ex situ*) – z rôznych stanovišť (lúky, lesy, háje a pod.), napr. betonika lekárska (*Betonica officinalis* L., Lamiaceae), pľúcnik lekársky (*Pulmonaria officinalis* L., Boraginaceae),
- **zber z pestovateľských plôch** – z kultúrnych agroekologických podmienkach (orná pôda - polia, záhrady a pod.), napr. nechtík lekársky (*Calendula officinalis* L., Asteraceae), medovka lekárska (*Melissa officinalis* L., Lamiaceae), pestrec mariánsky (*Silybum marianum* (L.) Gaertn., Asteraceae),
- **zber z prírody i pestovateľských plôch** – kombinovaný spôsob pri druhoch, ktoré je možné zberať z prírodných stanovišť aj pestovateľských plôch, napr.: archangelika lekárska (*Archangelica officinalis* Hoffm., Apiaceae), jastrabina lekárska (*Galega officinalis* L., Fabaceae), rumanček kamilkový (*Matricaria recutita* L., Asteraceae),
- **zber z riadených podmienok** (podmienky *in situ*) – z temperovaných miestností, skleníkov, hydroponicky pestovaných druhov, technologicky riadených podmienok výroby, napr. aloa barbadoská (*Aloë barbadensis* Mill., Asphodelaceae), kyjanička purpurová (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul., Clavicipitaceae), rosička okrúhlolistá (*Drosera rotundifolia* L., Droseraceae),
- **dovoz zo zahraničia** – alochtónné, cudzie druhy pre flóru Slovenska, ktorých pestovanie je nerentabilné, napr. ibištek krvavý (*Hibiscus sabdariffa* L., Malvaceae), chinínovník lekársky (*Cinchona officinalis* L., Rubiaceae) a i.

Veľký záujem o suroviny z liečivých rastlín nestačí pokrývať ich potrebu zberom divo rastúcich druhov z voľnej prírody. Prísnejšie sú aj podmienky ochrany ohrozených druhov a tak sa liečivé rastliny získavajú zberom z pestovateľských plôch z kultúrnych agroekologických podmienok. Rozvoj pestovania liečivých rastlín vo svete bol logickým dôsledkom veľkého dopytu po tomto sortimente, pričom pestovania neurčuje pestovateľ, ale trh, resp. spotrebiteľ, preto je nutné poznať aj trhové prostredie pre zabezpečenie odbytu dopestovanej suroviny.

Výhody pestovania liečivých a aromatických rastlín oproti zberu voľne rastúcich druhov sú:

- väčšia koncentrácia (početnosť) rastlín na ploche,
- pravidelná agrobiologická kontrola porastu,
- vyššie a stabilnejšie úrody,
- možnosť využitia mechanizačných prostriedkov,
- ľahšia prístupnosť zberu a kontrolované spracovanie suroviny.



Obr. 3.17 a 3.18 Zber liečivých rastlín: nechtík lekársky (snímka vľavo) a medovka lekárska (snímka vpravo) vyžaduje vysoký podiel manuálnej práce (Foto: Habán, 2016)

Nevýhody pestovania liečivých a aromatických rastlín sú:

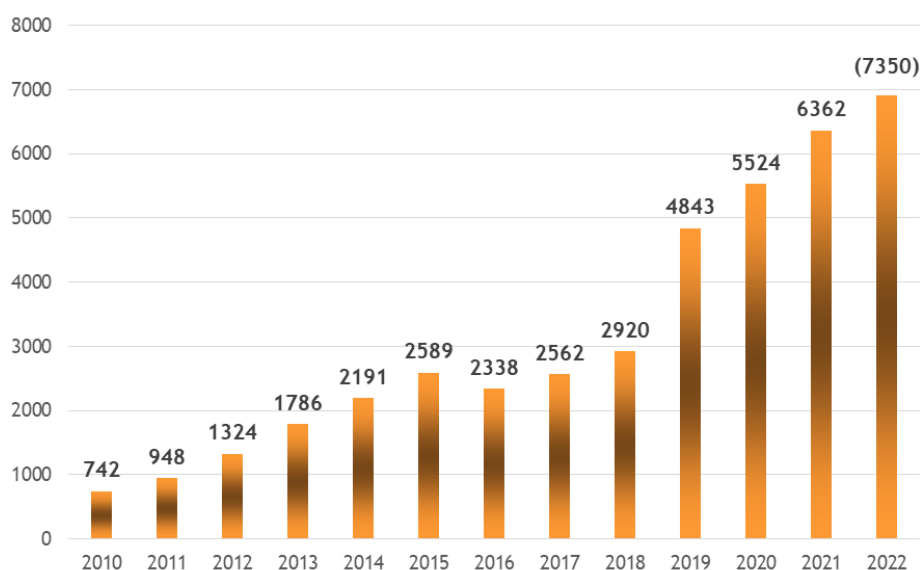
- vysoký podiel manuálnej práce,
- amortizácia špeciálnych mechanizmov a technologických zariadení,
- nedostatočné praktické skúsenosti s introdukciou nových druhov do pestovateľskej praxe,
- oslabenie pozícií na trhu a nárast dovozu surovín zo zahraničia,
- oneskorený prenos výsledkov výskumu do pestovateľskej praxe.

Tab. 3.1 Prehľad vybraných liečivých a aromatických rastlín (Zdroj: Habán et al., 2013)

A/ podľa <i>dĺžky vegetácie</i> môžu byť rastliny:		
jednoročné	dvojočné	viacročné a trváce
nechtík lekársky, pestrec mariánsky, rumanček kamilkový	divozel veľkokvetý, rasca lúčna, smohla lekárska,	echinacea purpurová, mäta pieporná, šalvia lekárska
B/ podľa <i>suroviny a drogy</i> môžu poskytovať rastliny:		
koreň (radix)	list (folium) a vňat° (herba)	kvet (flos)
archangelika lekárska, puškvorec obyčajný, valeriána lekárska	medovka lekárska, repík lekársky, skorocel kopijovitý,	levanduľa úzkolistá, lipa malolistá, slez lesný
plod (fructus)	semeno (semen)	kôra (cortex)
brusnica čučoriedková, ruža šíповá, koriander siaty	horčica biela, ľan siaty, pagaštan konský	dub letný, krušina jelšová, vrba biela
C/ podľa <i>chemického zloženia</i> rastliny obsahujú:		
alkaloidy (!)	silice	flavonoidy
lastovičník väčší, ľuľkovec zlomocný, tis obyčajný	borievka obyčajná, kôpor voňavý, pamajorán obyčajný	baza čierna, hloh obyčajný, ruta voňavá (!)
kumaríny (!)	antokyány	antrachinóny
komonica lekárska, lipkavec marinkový, parasca väčšia	ibištek krvavý, nevädza poľná, slez maurský	ľubovník bodkovaný, marena farbiarska, rebarbora dlanitá
kardenolidy (!)	saponíny	horčiny
hlaváčik jarný [§], konvalinka voňavá, náprstník vlnatý	mydlíca lekárska, sladkovka hladkoplodá, všehož ázijský	benedikt lekársky, palina pravá, zemežľč menšia
slizy	triesloviny	fytoncídny
ibiš lekársky, pl'uzgierka islandská [§], podbeľ liečivý	betonika lekárska, ostružina malinová, repík lekársky	cesnak kuchynský, chren dedinský, rozmarín lekársky
glukokiníny	glukozinoláty	polysacharidy
brusnica čučoriedková, fazuľa obyčajná, jastrabina lekárska	horčica biela, chren dedinský, kapucínka väčšia	lopúch väčší, oman pravý, slnečnica hľuznatá
fenolové glykozidy	oleje	vitamíny
brusnica obyčajná, medvedica lekárska [§], topoľ čierny	ľan siaty, ricín obyčajný(!), slnečnica ročná	jarabina vtáčia, rakytník rešetliakovitý, ruža šíповá
Legenda: (!) – rastliny s toxickým účinkom, [§] – chránené rastliny		

Významnou vlastnosťou liečivých a aromatických rastlín je úroda hlavného produktu. Produkčná schopnosť porastov je ovplyvnená súborom vonkajších faktorov, medzi ktoré patria napr. podnebie, pôda, terén. Pestovanie liečivých rastlín je závislé na dostatočnom množstve a kvalite biologického materiálu pri zakladaní porastov. Úspešnosť pestovania podmieňuje výber kvalitného osiva alebo sadiva, najmä odrôd spĺňajúcich úrodové požiadavky spolu s kvalitatívnymi nárokmi na obsahové látky.

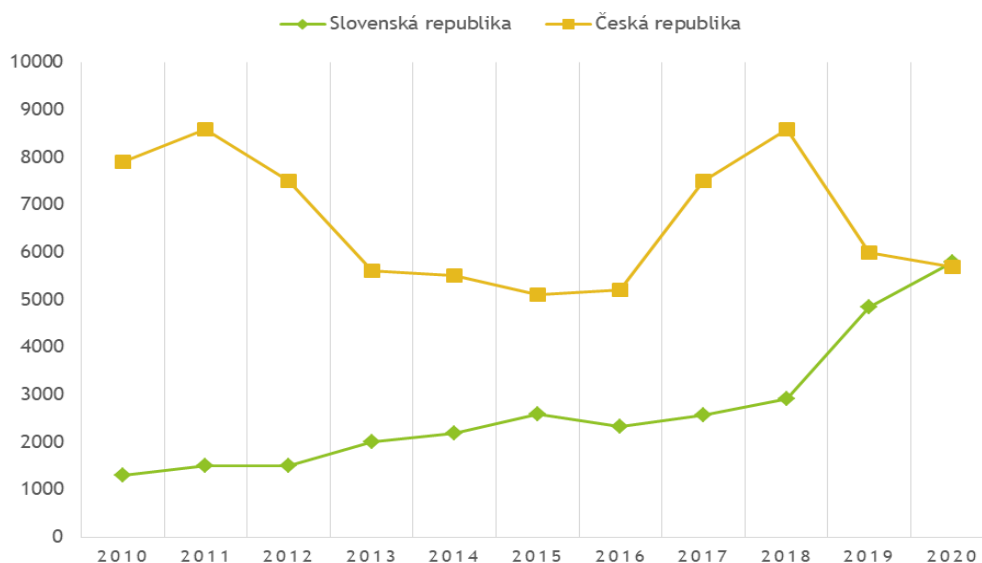
Problematika súvisiaca s použitím liečivých rastlín vo svetle najnovších vedeckých poznatkov kriticky prehodnotených Európskou liekovou agentúrou, Výborom pre rastlinné lieky hodnotí liečivé a z nich získavané rastlinné drogy v požadovanej liekopisnej kvalite v dvoch terminologicky novozavedených kategóriách pre použitie ako „**dobre zaužívané liečebné použitie**“ a „**tradičný rastlinný liek**“. Na základe tohto je možné požiadať v štátoch Európskej únie o registráciu rastlinného lieku, pričom k týmto oficiálnym indikáciám je možné použitie konkrétnej rastlinnej drogy aj v **ľudovom liečiteľstve**.



Obr. 3.19 Graf vývoja zberových plôch (v hektároch) liečivých a aromatických rastlín na Slovensku v rokoch 2010 až 2022 (Zdroj: ŠÚ SR, Habán et al., 2022)

Porovnaním pestovateľských plôch a ukazovateľov produkcie liečivých a aromatických rastlín na Slovensku (obr. 3.19) a v Českej republike (obr. 3.20) vyplýva zvýšenie záujmu pestovateľov, hlavne o rozšírenie plôch v ekologickej produkcii. Kriticky je potrebné poznamenať, že limity rozširovania organickej produkcie – ekologického spôsobu pestovania sú hlavne pri veľkoplošnom pestovaní, aj z dôvodu, že liečivé a aromatické rastliny sú náročné

na veľkú požiadavku na manuálnu prácu prakticky od ošetrovania porastu počas vegetácie, ale hlavne pri ručnom zbere, s výnimkou plne mechanizovaných technológií (pestrec, rumanček, skorocel). Od roku 2011 do roku 2016, tiež v rokoch 2019 a 2020 majú pestovateľské a zberové plochy v Českej republike klesajúcu tendenciu, na Slovensku naopak vzostupnú tendenciu, čo však môže byť prechodným javom. Dlhodobým cieľom je zvýšenie pestovateľských a zberových plôch liečivých rastlín v jednotlivých krajoch (tab. 3.2), ako aj celkovej úrody kvalitnej suroviny vhodnej pre spracovanie.



Obr. 3.20 Graf vývoja zberových plôch (v hektároch) liečivých a aromatických rastlín na Slovensku a v Českej republike v rokoch 2010 až 2020 (Zdroj: ŠÚ SR, 2022)

Tab. 3.2 Definitívna úroda liečivých rastlín v Slovenskej republike za rok 2021 podľa jednotlivých krajov (Spracované podľa: Babincová, Rozborilová, 2022)

Územie	Zberová plocha [ha]	Úroda [t]	Úrodnosť [t/ha]
Bratislavský kraj	6 361,87	4 181,4	0,66
Trnavský kraj	72,42	41,6	0,57
Trenčiansky kraj	463,41	347,5	0,75
Nitriansky kraj	259,00	82,8	0,32
Žilinský kraj	702,80	288,3	0,41
Banskobystrický kraj	647,86	495,9	0,77
Prešovský kraj	650,95	313,0	0,48
Košický kraj	2 457,30	1 774,8	0,72
Bratislavský kraj	1 108,13	837,3	0,76



Aktivita: Porovnajzte vývoj pestovateľských a zberových plôch na Slovensku a v Českej republike. Aké sú hlavné príčiny v rozdieloch vývoja pestovateľských plôch a produkcie medzi týmito krajinami?

Z údajov Štatistického úradu SR zistíte, aká bola aktuálna zberová plocha liečivých, aromatických a koreninových rastlín v tomto roku?

Zdroj: Štatistický úrad Slovenskej republiky, Habán et al., 2022

Dostupné na: <https://slovak.statistics.sk/>;

http://stella.uniba.sk/texty/FAF_licive_ arom_koreninove_rastliny.pdf

3.3.2 Správna poľnohospodárska a zberová prax pre liečivé a aromatické rastliny

Množstvo a kvalita obsahových látok v liečivej a aromatickej rastline závisí aj od materskej suroviny, t. j. od rastlinného produktu, teda od rastlinnej časti určenej na konzerváciu. Pre zlepšenie kvality rastlinných produktov z liečivých rastlín je nevyhnutné, aby bola pojmom kvalita vždy vyjadrená vnútorná hodnota produktu daná chemickým zložením a fyzikálno-chemickými vlastnosťami jednotlivých obsahových látok.



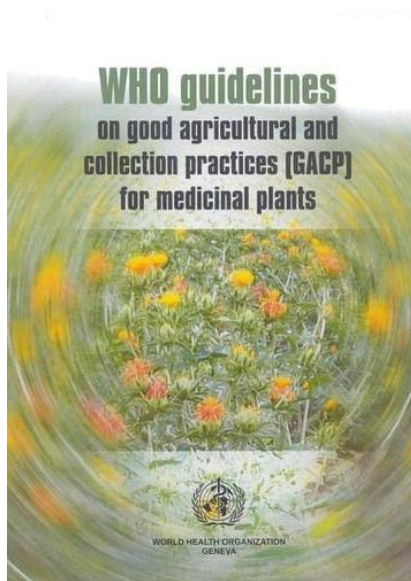
Obsahové látky liečivých rastlín je možné rozdeliť na:

- **hlavné účinné látky** – sú to biologicky aktívne zlúčeniny, ktoré sú nositeľmi dokázaného biologického účinku,
- **vedľajšie účinné látky**, tzv. koefektory – modifikujú účinok hlavných obsahových látok, zvyčajne zvyšujú biologický účinok a liečivý efekt,
- **balastné látky** – nemajú špecifický liečivý ani podporný efekt. Môžu znižovať účinnosť hlavných obsahových látok a spôsobovať problémy pri výrobe, skladovaní a užívaní liekov prírodného pôvodu,
- **ostatné látky** – nie sú jednoznačne známe ich liečivé vlastnosti, dotvárajú však celkové pôsobenie rastlín na organizmus.

Pre zachovanie, čo najväčšieho množstva obsahových látok v surovine v požadovanej kvalite je nutné dodržiavať minimálne požiadavky na dôležité body správnej poľnohospodárskej a zberovej praxe pre východiskové materiály rastlinného pôvodu boli vydané Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO) v Ženeve v roku 2001 v dokumente

Správna poľnohospodárska a zberová prax (Good Agricultural and Collection Practice – GACP) a aktualizované v roku 2003 (obr. 3.21) v dokumente **Usmernenie WHO pre správnu poľnohospodársku a zberovú prax pre liečivé rastliny** (WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants). Hlavným cieľom usmernenia je prispieť k zabezpečeniu kvality liečivých rastlín ako materiálov používaných na výrobu liečiv, a to zlepšovaním kvality, bezpečnosti a účinnosti finálnych bylenných produktov. Na základe tohto dokumentu môžu byť formulované národné a regionálne smernice, ktoré pojednávajú o liečivých rastlinách, štandardných postupov ich produkcie a spracovania, ako aj o podpore spôsobov ich udržateľného pestovania a zberu, ktoré rešpektujú požiadavky liečivých rastlín a zachovávajú životné prostredie.

Nový pohľad na liečivé rastliny a z nich získavané suroviny (drogy) a prípravky, ako aj ich legislatívne postavenie upravuje v súčasnosti vo forme smerníc Európska lieková agentúra (European Medicinal Agency, EMA), na ktorých sa podieľa organizačná zložka agentúry – Výbor pre rastlinné lieky (Committee on Herbal Medicinal Products, HMPC).



Obr. 3.21 Usmernenie Svetovej zdravotníckej organizácie o správnej poľnohospodárskej a zberovej praxi (GACP) pre liečivé rastliny (Zdroj: WHO, 2003)



Aktivita: Zistíte aké sú správne postupy a spoločné technické aspekty správnej poľnohospodárskej a zberovej praxe pre liečivé rastliny a osvedčené postupy ich zberu?

Zdroj: WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants.

Dostupné na: <https://www.who.int/publications/i/item/9241546271>

3.3.3 Pestovanie liečivých a aromatických rastlín

V súčasnosti sú na Slovensku najviac pestované liečivé a aromatické rastliny: pestrec mariánsky (*Silybum marianum* (L.) Gaertn., Asteraceae) (obr. 3.22) poskytujúci ako hlavnú surovinu na výrobu liekov a výživových doplnkov plod pestreca mariánskeho (Silybi mariani fructus). Ďalej nasleduje skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata* L., Plantaginaceae) – list skorocelu kopijovitého (Plantaginis lanceolatae folium) a rumanček kamilkový (*Matricaria recutita* L., Asteraceae) – kvet rumančeka (Matricariae flos) a silica rumančeka (Matricariae aetheroleum).



Obr. 3.22 Mechanizovaný zber pestreca mariánskeho (Foto: Šustr, 2019)

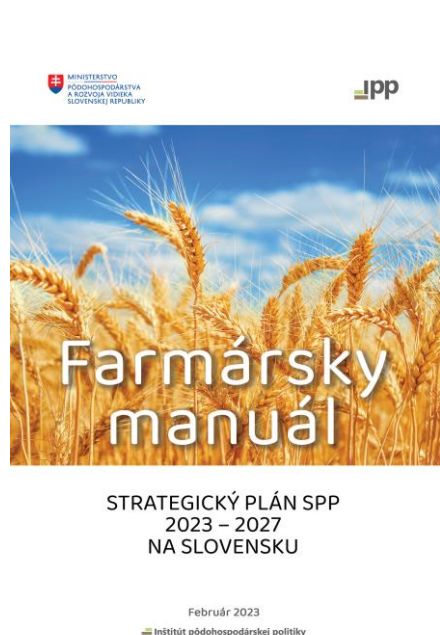
V rôznych agroekologických podmienkach a pestovateľských oblastiach sa **na väčších plochách** (obr. 3.23) **pestujú (s výmerou nad 1,5 ha)**: levanduľa úzkolistá (*Lavandula angustifolia* Mill.) – kvet levandule (Lavandulae flos), nechtík lekársky (*Calendula officinalis* L., Asteraceae) – kvet nechtíka (Calendulae flos), medovka lekárska (*Melissa officinalis* L., Lamiaceae) – list medovky (Melissae folium), resp. vňať medovky (Melissae herba), mäta pieporná (*Mentha x piperita* L., Lamiaceae) – list mäty piepornej (Menthae piperitae folium), šalvia lekárska (*Salvia officinalis* L., Lamiaceae) – list šalvie lekárskej (Salviae officinalis folium), resp. vňať šalvie lekárskej (Salviae officinalis herba), pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench, Polygonaceae) – vňať pohánky (Fagopyri herba). Z drevín s liečivými účinkami sú najviac pestované rakytník rešetliakovitý (*Hippophaë rhamnoides* L., Elaeagnaceae) – plod rakytníka (Hippophae rhamnoides fructus) a baza čierna (*Sambucus nigra* L., Caprifoliaceae) – kvet bazy čiernej (Sambuci flos) a plod bazy čiernej (Sambuci fructus) a i.

Na menších plochách sa pestujú (s výmerou pod 1,5 ha) hlavne echinacea purpurová (*Echinacea purpurea* /L./ Moench., Asteraceae) – vňať echinacey purpurovej (Echinaceae purpureae herba), dúška tymianová (*Thymus vulgaris* L., Lamiaceae) – vňať tymianu (Thymi herba), repík voňavý (*Agrimonia procera* Wallr., Rosaceae) – vňať repíka (Agrimoniae herba), ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum* L., Hypericaceae) – vňať ľubovníka (Hyperici

herba), rebríček kopcový (*Achillea collina* Becker ex Rchb., Asteraceae) – vňať rebríčka (Millefolii herba), jastrabina lekárska (*Galega officinalis* L., Fabaceae) – vňať jastrabiny (Galegae herba), slez maurský (*Malva mauritiana* L., Malvaceae) – kvet slezu maurského (Malvae flos), včelník moldavský (*Dracocephalum moldavicum* L., Lamiaceae) – vňať včelníka (Dracocephali herba), divozel veľkokvetý (*Verbascum densiflorum* Bertol., Scrophulariaceae) – kvet divozelu (Verbasci flos) a i.



Obr. 3.23 Poradie desiatich najpestovanejších liečivých a aromatických rastlín na Slovensku (Zdroj: Habán, 2023)



Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky zverejnilo výšku podpory pre produkciu potravinových zdrojov v ekologickom poľnohospodárstve (EP), ktoré podporuje zodpovedné využívanie energie a prírodných zdrojov, zlepšovanie biodiverzity, zvyšovanie úrodnosti pôdy, ochranu kvality vody, zvyšovanie blahobytu zvierat.

Obr. 3.24 Farmársky manuál. Strategický plán SPP 2023 – 2027 na Slovensku (Zdroj: Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, 2022)

Pred začatím EP je poľnohospodár povinný prejsť dvojročným obdobím prechodu od konvenčnej produkcie k ekologickej. Podporovaná je ekologická produkcia na ornej pôde, ekologické pestovanie zeleniny, zemiakov, jahôd, liečivých, aromatických a liečivých rastlín, ovocia, vína ako aj ekologické hospodárenie na trvalých trávnych porastoch (TTP). Podpora kompenzuje poľnohospodárom zvýšené náklady a znížené príjmy oproti konvenčnej výrobe.

Nárok na platbu má **poľnohospodár, ktorý má minimálnu výmeru pôdy pri zelenine, liečivých, aromatických a koreninových rastlinách (LAKR)**, zemiakoch a jahodách **0,5 ha**. Súčasne musí byť registrovaný v registri prevádzkovateľov ekologickej poľnohospodárskej výroby (EPV) v zmysle zákona č. 282/2020 Z. z. v znení zák. č. 350/2020 Z. z. o EPV vedenom Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym. Žiadateľ sa zaviazuje plniť podmienky podpory po dobu 5 rokov s možnosťou ďalšieho predĺženia. Pre roky 2023 až 2028 je **podpora pre pestovateľov LAKR vo výške 417,00 eur/ha**. V prípade, že pestovateľ spĺňa podmienky **mladého poľnohospodára**, môže získať formou grantu **priemernú výšku podpory na projekt vo výške 250 000,00 eur**. **Horná veková hranica mladého poľnohospodára je 40 rokov**. Mladý poľnohospodár je fyzická osoba, ktorá je vedúcim predstaviteľom poľnohospodárskeho podniku. Ak je mladým poľnohospodárom právnická osoba bez ohľadu na jej právnu formu, kritériá sa vzťahujú na všetkých takýchto mladých poľnohospodárov, ktorí majú nad touto právnickou osobou účinnú a dlhodobú kontrolu z hľadiska rozhodnutí týkajúcich sa riadenia, zisku a finančných rizík. Ďalšie informácie sú zverejnené v dokumente (obr. 3.24). *Farmársky manuál Strategický plán SPP 2023 – 2027 na Slovensku* (MPRV SR, URL 14).



Aktivita: Vyhľadajte v Centrálnom registri záverečných a kvalifikačných prác zaujímavé bakalárske, diplomové a doktorandské práce, ktoré sa zaoberajú produkciou liečivých rastlín z pohľadu udržateľného poľnohospodárstva a ich produkcie ako zdrojov pre farmaceutické a potravinárske využitie?

Zdroj: CRZP – Centrálny register záverečných a kvalifikačných prác

Dostupné na: <https://opac.crzp.sk/?fn=AdvancedSearchChildAM04I&&seo=CRZP-H%C4%BEadanie>



Obr. 3.25 Liečivé rastliny pestované v ekologickom poľnohospodárstve v Ekofarm Podskalie (okres Považská Bystrica) (Foto: Habán, 2010)

3.3.4 Pestovanie pestreca mariánskeho

Pestrec mariánsky (*Silybum marianum* /L./ Gaertn., Asteraceae).

Na Slovensku je to v súčasnosti najviac pestovaná farmaceuticky významná rastlina na ornej pôde, ktorá môže prechodne splanievať.

Botanická a biologická charakteristika

Jednoročná alebo fakultatívne ozimná bylina, rastúca do výšky 0,5 až 1,5 m, v agroklimatických podmienkach Slovenska takmer vždy vymrzajúca. Stonka je v spodnej časti husto olistená, v hornej časti riedko listnatá a rozkonárená. Listy sú striedavé, lesklé, zelené, okolo žilnatiny bielo škvrnité, perovito zárezové. Úkrojky listov sú ostnato zubaté, zakončené žltými ostňami. Kvety sú obojpohlavné, purpurové alebo bledofialové, usporiadané v úboroch, v priemere 50 – 80 mm veľkých. Zákrov je guľovitý, holý. Listene sú zúžené z vajcovito ostnatej zubatej bázy do 20 – 50 mm dlhého ostňa. Kvitne v júni až auguste. Plody sú sivohnedé nažky s bielym chocholcom.

Agroekologické požiadavky

Pestrec mariánsky sa môže pestovať takmer vo všetkých klimatických podmienkach Slovenska i Českej republiky. Napriek tomu, že je teplomilnou rastlinou, zvyčajne v teplejších

oblastiach trpí nedostatkom vlhky, čo ovplyvňuje kvalitu nažiek. Odporúča sa pestovať v repnej, kukuričnej a teplejšej zemiakarskej výrobnjej oblasti, od 200 do 600 m n. m. **Pôda** – najvhodnejšie pôdy pre pestovanie pestreca mariánskeho sú černoze, hnedozeme, nivné a lužné pôdy. Vyžaduje hlinité, humózne, vápenaté pôdy, s neutrálnou reakciou pH (rozpätie priaznivo tolerované rastlinami je 5,8 – 7,2 pH), zásobené vlhkou hlavne v prvých fázach rastu; exponované v teplejších slnečných, nie však suchých oblastiach. **Voda** – je významným faktorom prostredia, ktorý ovplyvňuje úrodu a kvalitu nažiek. Najväčšie nároky na vodu má pestrec počas klíčenia a vzhádzania, neskôr počas stonkovania až do začiatku kvitnutia. Ročný úhrn atmosférických zrážok by mal byť 550 až 750 mm. **Teplota** – celková suma priemerných denných teplôt od výsevu po zber sa pohybuje v intervale 1 800 – 2 200 °C. Pestrec je teplomilnou rastlinou, ktorá citlivo reaguje na veľké teplotné výkyvy medzi dňom a nocou. Z tohto dôvodu je pre pestovanie vhodná oblasť s priemernou ročnou teplotou 6 – 8 °C. **Svetlo** – je svetlomilnou rastlinou dlhého dňa, ktorý pozitívne vplýva na úrodu nažiek. **Živiny** – na základe odberu živín rastlinami a zásobou prístupných živín v pôde sú vhodné tieto dávky čistých živín na 1 ha: dusík – 40 až 90 kg, fosfor – 50 až 70 kg, draslík – 70 – 120 kg. Dusíkaté hnojivá sa aplikujú na jar v rámci predsejbovej prípravy pôdy, pričom sa 1/2 až 2/3 zapravia do pôdy pred sejbou, zvyšok dávky v rastovej fenofáze 6 – 8 pravých listov. Fosfor, draslík i horčík sa môžu aplikovať v jesennom období, prípadne časť dávky pred sejbou.



Obr. 3.26 Hlavné rastové fenofázy pestreca a surovina *Silybi mariani fructus*, z ktorých sa izoluje silymarínový komplex určený na výrobu liekov (Zdroj: Habán, 2023)

Technológia pestovania

Pestrec mariánsky sa môže pestovať dvomi spôsobmi:

- *na menších plochách* – tento spôsob je menej efektívny a vyžaduje vyšší podiel ručnej práce, hlavne pri zbere a čistení; používajú ho záhradkári.
- *na väčších plochách* – v prípade využitia nažiek pre farmaceutické účely. Agrotechnika je podobná hustosiatym obilninám s použitím mechanizmov a agrochemikálií.

Odrodový sortiment

Pestujú sa rôzne české, právne chránené odrody, napr. 'Silyb', 'Mirel', 'Verde', 'Aida', 'Albus', 'Tevadian', okrajovo aj poľská odroda 'Silma'.

Zaradenie v osevnom postupe

Na predplodinu nie je náročný, najčastejšie sa zaraďuje po obilninách a po organicky hnojených okopaninách. Nevhodné predplodiny sú odoberajúce z pôdy draslík, napr. slnečnica. Na tom istom pozemku sa po sebe môže pestovať najskôr po troch rokoch. Pestrec je zlepšujúcou predplodinou dodávajúcou do pôdy pomerne veľké množstvo organickej hmoty. Napriek tomu je možné riziko zaburinenia z nažiek, ktoré vypadli na pôdu počas zberu. V orničnej vrstve si nažky pestreca zachovávajú v latentnom stave klíčivosť, takže na pozemku kde sa pestoval sa môže ako burina prejavíť i po viacerých rokoch.

Príprava pôdy

Príprava pôdy závisí od predplodiny. Po obilninách sa robí podmietka s nasledujúcou hlbokou jesennou orbou do hĺbky 0,2 – 0,25 m so súčasným zapracovaním odporúčaných hnojív. Po okopaninách pestovaných na štruktúrnych pôdach je možná minimalizácia pracovných operácií vynechaním orby. V záhradkách sa pôda porýľuje. Na jar sa povrch pôdy upraví smykmi a bránami, v prípade potreby i valcami tak, aby bol minimálny časový odstup od predsejbovej prípravy pôdy a sejby. Na záhradkách sa povrch pôdy upraví rotavátorom, prípadne hrabľami.

Založenie porastu

Založenie porastu je možné urobiť *sejbou na jar* (15.3. – 25.4.), keď teplota pôdy dosahuje minimálne 5 °C.

- Skorá jarná sejba (15.3. – 4.4.) sa odporúča v oblastiach so suchším podnebím a nižším celoročným úhrnom zrážok. Tento termín je najúčinnější aj z hľadiska prevencie pred tracheomykózou. Odporúča sa i v prípade alternatívy postupného zberu nažiek, ručným spôsobom a z menších plôch.

- Neskoršia jarňá sejbá (5.4. – 25.4.) je vhodnejšia v oblastiach humídnejších – s vlhším podnebíím a intenzívnejšími zrážkami. Tento termín vytvárá predpoklady pre redukciu tvorby rozkonárovania stonky a vyrovnanejšie dozrievanie nažiek, čo je vhodnejšie pre mechanizovaný spôsob zberu.

Hĺbka sejbý má byť 20 – 30 mm, medziriadková vzdialenosť 0,30 – 0,45 m a vzdialenosť rastlín v riadku 0,2 – 0,3 m. Na 1 m² by malo pripadať 6 – 12 rastlín, t. j. 60 – 120 tisíc jedincov na 1 ha. Porast môže byť i hustejší (do 200 tisíc rastlín na 1 ha), čím sa zabezpečí menšie rozkonárovanie stoniek. Výsevne množstvo je 8 – 12 kg.ha⁻¹. Na malých plochách, z ktorých sa budú úbory zberať ručne sa vysieva do sponu 0,5m x 0,2 – 0,3 m.

Ošetrovanie porastu

Kultivačné práce cez vegetáciu zahŕňajú mechanické ošetrovanie, aplikáciu agrochemikálií (prihnojovanie dusíkom, postreky proti negatívnym činiteľom) a prípadnú doplnkovú závlahu. V priebehu vegetácie sa porast udržiava nezaburinený, najlepšie mechanickým ošetrovaním – plečkovaním a kyprením medziradiokv, zvyčajne v rastovej fáze 6 pravých listov pestreca.

Ochrana proti negatívnym činiteľom

- **buriny** – základom ich likvidácie je mechanická kultivácia. Na zaburinených pozemkoch sa môžu pred sejbou zapracovať do pôdy herbicídy. Aplikácia registrovaných herbicídov je možná iba v prípade použitia nažiek na izoláciu silymarínu.
- **choroby** – hospodársky najzávažnejšou chorobou pestreca mariánskeho je tracheomykóza – cievne vädnutie, spôsobené hubami rodu *Fusarium* a *Pythium*. Symptómy sa začínajú prejavovať od fázy listovej ružice, kedy dochádza k postupnému vädnutiu, žltnutiu až hnednutiu, neskôr k nekrotiaci celej rastliny. Počas kvitnutia a dozrievania sa môže vyskytnúť pleseň sivá (*Potratiš cinára* Pres.), ktorá sa prejavuje hnednutím, uschýnaním, skrúcaním stonky pod úborom, až jeho prípadným odpadnutím. V obidvoch prípadoch je účinným opatrením morenie osiva a skorá sejbá biologicky hodnotného osiva.
- **škodcovia** – najčastejšie sa môžu vyskytnúť voška maková (*Apia fabie* Skop.), voška bodliaková (*Brachycaudus cardui*), štrítnatci (*Cassida* sp.) a dlhánik burinový (*Tanymecus palliatus* Fabr.). V skladoch môže drogu poškodzovať *Ploidia interpunctella* L. Ochrana spočíva v rozmiestnení Instop pásov alebo v asanácii skladových priestorov.

Zber, apretácia a sušenie

Dozrievanie nažiek signalizujú biele, páperisté chocholce, objavujúce sa v hornej časti úboru. Porast vhodný na zber musí mať 30 % dozrievajúcich, otvorených kvetných úborov.

V priebehu dozrievania dochádza k zmene farby zákrovných listeňov zo zelenej na hnedú, za súčasného vyfarbovania oplodia nažiek zo zelenofialovej farby na tmavohnedú. Je nevyhnutné určiť správny termín zberu, inak prezreté nažky z úborov vypadajú na zem alebo ich vyzobávajú vtáci.

Spôsob zberu závisí od veľkosti pestovateľskej plochy:

- **z malých plôch** sa postupne dozreté úbory zberajú ručne strihaním záhradníckymi nožnicami tesne pod zákrovom. Je nutné použiť kožené rukavice z dôvodu rizika poranenia pokožky ostňami.
- **z veľkých plôch** sa zber vykonáva upraveným obilným kombajnom. Pri zbere úborov na priame terapeutické použitie plodov (bez desikácie je vhodný delený zber s použitím adaptéra na mak). V prípade použitia nažiek na priemyselnú izoláciu účinných látok sa rovnomernosť dozrievania dosiahne aplikáciou desikantov.

Vyčistené nažky sa sušia v tenkej vrstve, v tienistom a dostatočne vetranom mieste. Nažky sa môžu dosušovať umelým spôsobom teplotou do 40 °C. Pomer zosušenia je 3-4 : 1. Na malých plochách býva priemerná úroda nažiek 4 – 6 kg zo 100 m². Úroda z veľkoplošnej produkcie býva 0,5 – 1,7 t.ha⁻¹.

Ekonomika pestovania

Príklad celkových nákladov na produkciu farmaceuticky významnej suroviny nažiek pestreca mariánskeho tzv. plodu pestreca mariánskeho (*Silybi mariani fructus*) dopestovaného v Hrašnom (okres Myjava) je uvedený v tabuľke 3.3.

Priemerná úrodnosť v roku 2020 bola 800 kg.ha⁻¹ s priemerným hektárovým nákladom 554,81 eur, čo predstavoval na výrobu 1 kg nažiek 0,69 eur. V roku 2021 bola dosiahnutá veľmi nízka úroda 200 kg s nákladom na hektár pestovateľskej plochy na úrovni 712,78 eur. Priemerný náklad na 1 kg nažiek bol pomerne vysoký a predstavoval 3,56 eur. V tomto roku bolo pestovanie pestreca na hranici rentabilnosti. V roku 2022 bola priemerná hektárová úroda 400 kg nažiek, čo predstavuje náklady na 1 kg dopestovaných nažiek na úrovni 0,69 eur.

Akostné požiadavky na drogu

Plod pestreca mariánskeho – *Silybi mariani fructus* je takmer bez zápachu, oplodie horkej, semeno olejovitej chuti. Musí obsahovať najmenej 1,0 % silymarínu, počítaného ako silybín. Prípustný podiel cudzích organických prímiesí je najviac 2,5 %, anorganických prímiesí najviac 0,5 %, iných častí materskej rastliny najviac 2,5 %. Prípustná strata sušením je najviac 12,0 %, obsah popola najviac 5,0 % a popola nerozpustného v kyseline chlorovodíkovej do 1,0 %.

Tab. 3.3 Náklady na pestovanie pestreca mariánskeho v podniku Herbex Hrašné v rokoch 2020 až 2022 (Spracované podľa Jurík, 2023)

Pracovná operácia	Pestovateľský rok, výmera a celkové náklady		
	2020 (18,5 ha)	2021 (14 ha)	2022 (15 ha)
Orba	1 497 €	910 €	810 €
Rozmetanie maštalného hnoja	225 €	270 €	283 €
Maštalný hnoj	0€	400 €	417 €
Diskovanie	620 €	0 €	635€
Sejba	700 €	240 €	293 €
Smykovanie	680 €	380 €	397 €
Rozmetanie umelých hnojív	60 €	70 €	75 €
Umelé hnojivo	1 856 €	1 414 €	1 534 €
Zber	640 €	350 €	427 €
Sušenie a čistenie v PD Podolie	170 €	195 €	205 €
Aplikácia postrekov	80 €	98 €	90 €
Osivo	292 €	140 €	245 €
Chemické postreky	903 €	850 €	874 €
Mzda agrónóma	2 541 €	4 662 €	0 €
Mzda externého pestovateľa	0 €	0 €	2 325 €
Spolu	10 264 €	9 979 €	8 610 €

3.3.5 Pestovanie levandule úzkolistej

V súčasnosti sú po pestreči mariánskom, skoroceli kopijovitom a rumančeku kamilkovom pestované na väčších plochách aj ďalšie druhy liečivých a aromatických rastlín, napr. levandule úzkolistá, ktorá sa na Slovensku pestuje nepretržite od roku 1965 (obr. 3.27). Pestovanie levandule na Slovensku je stále atraktívnejšie, i v poľných podmienkach, v rôznych oblastiach: Šaľa (okres Šaľa), Malé Leváre (Malacky) (obr. 3.28), Modra (Pezinok), Oščadnica (Čadca), Tomášikovo (Galanta) (obr. 3.29), Východná (Liptovský Mikuláš), Branovo (Nové Zámky), Stankovce (Trebišov), Kapoňa – Leles (Trebišov), ako aj nové pestovateľské plochy (Habán et al., 2023): Poriadie (Myjava) (obr. 3.30), Vištuk (Pezinok), Zbehy (Nitra) (obr. 3.31), Trenčín (Trenčín), Dolná Breznica (Púchov) (obr. 3.32).

SHR PETRO A GRZNÁR ŠAĽA (SA)



Obr. 3.27 SHR Tibor Petro spolu manželkou a rodinou Grznárovcov pestuje levanduľu na Slovensku od roku 1965 v inundačnom území rieky Váh pri Šali (Zdroj: Habán, 2023)

LEVANDULAND MALÉ LEVÁRE (MA)



Obr. 3.28 Od roku 2014 sa levanduľa pestuje aj v spoločnosti Levandulaland v Malých Levároch (okres Malacky) (Zdroj: Habán, 2023)

LEVANDÉRIA TOMÁŠIKOVO (GA)



Obr. 3.29 Rodinná firma Lavandéria v Tomášikove (okres Galanta) sa pestovaním a spracovaním levandule zaoberá od roku 2017 (Zdroj: Habán, 2023)

PORIADIE (MY)



Obr. 3.30 Levanduľová farma Violet Hill v obci Poriadie (okres Myjava) s typickým podnázvom „kopanyčárska levandula“ založená v roku 2016 (Zdroj: Habán, 2023)

LEVANDUĽOVÁ FARMA ZBEHY (NR)



Obr. 3.31 Levandul'ová farma v obci Zbehy (okres Nitra) je funkčná od roku 2019 (Zdroj: Habán, 2023)

EKOSAD DOLNÁ BREZNICA (PU)



Obr. 3.32 EkoSad v obci Dolná Breznica (okres Púchov) sa zameriava na produkciu levandule a kanadských čučoriedok (Zdroj: Habán, 2023; foto: Žitniak Čurná a Korczyk-Szabó)

Botanická a biologická charakteristika

Levanduľa úzkolistá (*Lavandula angustifolia* Mill., Lamiaceae) je *viacročný až trváci poloker*, výrazne aromatický, vysoký 0,2 – 0,6 m. *Stonka* je priama, štvorhranná, rozkonárená, listnatá, v ďalších vegetačných rokoch dolná časť drevnatie. *Listy* sú podlhovasto kopijovité, celistvookrajové s podvinutým okrajom, pokryté bielymi plstnatými trichómami, prípadne neskôr lysé, 20 – 60 mm dlhé, 2,5 – 5 mm široké. *Listene* sú kožovité, obráteno vajcovité, hnedé až fialovo hnedé, dlhé 1 – 3 mm. *Súkvetie* je usporiadané v 6 – 10-kvetých papraslenoch, nakopených do valcovitého 20 – 80 mm dlhého paklasu. *Stopka súkvetia* je bezlistá, až 150 mm dlhá. *Kalich* je rúrkovitý, žliazkato bodkovaný, dlhý 4,5 – 6 mm. *Koruna* je rúrkovito zvončekovitá, fialovo modrá, bielo plstnatá, zvnútra žliazkato páperistá, dlhá 10 – 12 mm. *Kvitne* v júni až auguste, medonosná. *Plody* sú lesklé, hnedé tvrdky. V jednom grame osiva je 1 200 až 1 350 tvrdiek. *Hmotnosť tisíc semien* je 0,8 – 1,1 g, *klíčivosť* 65 – 80 %, *klíčivá schopnosť* trvá 2 – 3 roky.

Agroekologické požiadavky

Levanduľa úzkolistá rastie v prírode na suchých, výhrevných úbočiach do 1400 m n. m. od juhovýchodnej do juhozápadnej časti európskeho kontinentu (Grécko, Dalmácia – Chorvátsko, Taliansko, Španielsko, Francúzsko). Na Slovensku sa pestuje v najteplejších oblastiach južného Slovenska, s dlhšou teplou jeseňou. Na základe súčasných poznatkov o rozšírení pestovateľských plôch levandule sa odporúčajú ako optimálne podmienky pre pestovanie lokality v nadmorskej výškach 400 – 700 m (obr. 3.32), hoci sa úspešne pestuje aj v nižších terénoch (150 – 300 m n. m). Vo Francúzsku sa najviac pestuje na suchej, skeletnatej pôde, v nadmorskej výške nad 700 m.

Pôda – hlinitopiesočnatá, suchá s dostatočnou zásobou vápnika, s neutrálnou až alkalickou pôdnou reakciou (pH 7,0 – 7,5). V úrodných pôdach s vysokým obsahom dusíka vytvára väčšie prírastky listov na úkor tvorby kvetov. **Voda** – vysoká vzdušná vlhkosť nie je vhodná. Zvýšené nároky na vodu sú na začiatku rastu a po prezimovaní v jarnom období. Nadbytok vlhky v pôde je pre levanduľu nevyhovujúci z dôvodu tvorenia zelenej hmoty a menšieho nasadzovania kvetov, čo spôsobuje predĺženie vegetácie do neskorej jesene a zvyšuje riziko vymŕzania. **Teplota** – teplomilná rastlina, vyžadujúca teplé, slnečné a pred vetrom chránené polohy, exponované na južných svahoch. V severnejších lokalitách je náchylná na vymŕzanie koreňov. Z tohto dôvodu sa odporúča pred nástupom zimy prihrňať vrstvou pôdy alebo kompostu. **Svetlo** – nedostatok svetla znižuje tvorbu kvetov a účinných obsahových látok, vhodné sú slnečné stanovišťa, patrí k rastlinám dlhého dňa. **Živiny** – na obsah živín v pôde je náročnejšia, hlavne na dostatok živín

organického pôvodu s priemerným obsahom vodorozpustného vápnika. Odporúčaný normatív čistých živín na 100 m² je 5 – 7 kg dusíka, 3 – 3,5 kg fosforu a 6 – 8 kg draslíka.

Technológia pestovania

Odrodový sortiment

V registrovanom sortimente sú odrody '**Beta**' pestovaná v Českej republike a pôvodná odroda '**Krajová**', pestovaná hlavne na Slovensku. Zo svetového sortimentu úžitkových i okrasných odrôd levandule úzkolistej sú známe: '**Loddon Pink**' – s bledofialovými kvetmi, '**Hidcote**' - s tmavopurpurovými kvetmi a malými striebřistými listami, '**Nana Alba**' – bielo kvitnúca, s 50 mm dlhými klasmi, pevným sivozeleným olistením, rastie do výšky 0,3 m, '**Vera**' – s purpurovo fialovými kvetmi a so zeleno sivými listami; '**Folgate**' – s purpurovo modrými kvetmi a úzkymi sivozelenými listami, '**Twickle Purple**' – s dlhými, mäkkými klasmi purpurových kvetov a širokými, sivozelenými listami, '**Munstead**' – fialové kvety. Na kozmetické účely sú vhodné odrody '**Grosso**', '**Dutch**', '**Hidcote Giant**' a i.

Zaradenie v oševnom postupe

Monokultúrne pestovanie levandule (5 – 10, aj viac rokov na jednom pozemku) zohľadňuje vhodnosť predplodiny, pričom sa odporúča dodržať špeciálny oševný postup so zastúpením hlboko koreniacich rastlín (zemiaky, repa, kukurica, strukoviny).

Príprava pôdy

Pred založením porastu je nutné zohľadniť, že levanduľa bude pestovaná ako monokultúra – na jednom stanovišti viac rokov. Z tohto dôvodu je žiadúce pôdu na jeseň zorať hlbokou orbou so súčasným zaoraním organických hnojív (vyzretý maštalný hnoj, zmes rašeliny a kompostu). Na úpravu pôdnej reakcie je vhodné vápnenie pôdy. Jarná predsejbová príprava pôdy je zameraná na zapracovanie dusíkatého hnojiva. V minulosti odporúčané dávky priemyselných hnojív: 150 – 200 kg.ha⁻¹ dusíkatých hnojív, 150 kg superfosfátu a 200 kg draselnej soli je potrebné korigovať na základe súčasných poznatkov z výživy a hnojenia aromatických rastlín. Bezprostredne pred sejbou sa povrch pôdy musí prekypriť smykovaním, urovnať bráňením; v záhradkách možno použiť rotavátor, prípadne hrable.

Založenie porastu:

- **priamym výševom** osiva do hĺbky 5 – 10 mm, v apríli, keď teplota pôdy dosiahne 15 °C a je dostatočne vlhká. Výševok je 20 – 40 g osiva na 100 m². Výšev je možné realizovať aj v jesennom termíne. V podmienkach Slovenska je priamy výšev rizikový, vhodný skôr na menších plochách, pretože poľná vzhádzavosť tvrdiek je nízka. Tento spôsob môže byť

alternatívou pre predpestovanie priesad, ktoré sa ponechajú na malej množiteľskej ploche v poľných podmienkach jeden rok a v ďalšom sa rozsadia,

- **výsadbou predpestovaných priesad** v parenisku, skleníku, na množiteľských stoloch alebo v debničkách s pareniskovou zeminou. Osivo vysiať vo februári, najneskôr začiatkom marca, do hĺbky 5 mm a do riadkov vzdialených od seba 70 – 80 mm. Zeminu po výseve urovnať, prípadne prekryť jemnou vrstvou zmesi rašeliny a kremičitého piesku. Potreba osiva na zabezpečenie priesad na 100 m² je 20 – 30 g. Teplota v parenisku alebo skleníku má byť 18 °C. Osivo začne klíčiť po troch týždňoch. Vzídené rastliny je potrebné pravidelne polievať, pri výške 60 mm rozsadiť (pikírovať), postupne otužovať a vysadiť na produkčnú plochu v sponě 1,0 m x 0,5 m (200 kusov na 100 m²). Obvykle je to až v druhom vegetačnom roku. Niektorí pestovatelia vysádzajú do spony 0,45 (0,5) x 0,45 (0,5) m. Pre výsadbu na trvalú plochu v našich klimatických podmienkach je lepšie priesady vysádzať na jeseň (október), pričom sa vyberajú rastliny s rovnakým habitom.
- **výsadbou zakorenených odrezkov**, kedy je potrebné olistené konce stoniek zrezať na dĺžku 0,1 m a pozapichovať do rašelinno-piesočnatého substrátu, prípadne do zakoreňovačov. Odrezky ľahko zakoreňujú, už v prvom roku vytvárajú kompaktné trsy. Pravidelne zavlažované sa nechajú prezimovať v parenisku a na jar vysadiť na produkčnú plochu.

Ošetrovanie porastu

Na podporenie lepšieho zakorenia priesad po výsadbe je v závislosti od priebehu počasia vhodné použiť doplnkovú závlahu. V druhom roku rozkvitne približne 15 % rastlín. Úplne zakvitnutý porast sa dosiahne v treťom vegetačnom roku. V prípade výskytu inak zafarbených kvetov (ružové, biele), vzrastovo rozdielnych alebo vymrznutých rastlín je potrebné urobiť negatívny výber a voľné miesta doplniť rezervnými rastlinami. V intenzívne pestovaných kultúrach levandule sa vykonáva medziriadková kultivácia – v prvých dvoch rokoch 3 – 4-krát za vegetáciu. Počas okopávania a kyprenia sa nesmie porušiť citlivý koreňový systém. V treťom roku je porast levandule dobre zakorenený a trvalo zapojený, dorastený do požadovanej výšky a tvorí 25 – 35 % kvetu. Zo zahraničia sú známe poznatky so zatravnovaním medziriadkov z dôvodu lepšieho prístupu do porastu a potlačení rastu burín. Pravidelné zostrihovanie polokrov po zbere kvetných stoniek obmedzuje prirodzené drevnatenie spodnej časti a podporuje nasadenie kvetov v ďalšom roku. Pred zimou sa medziriadky prekypria s prihrnutím časti zeminy k spodnej časti kra. Po prezimovaní porast skontrolovať, vypadnuté miesta a vymrznuté rastliny nahradiť rezervnými, na začiatku vegetácia prihnojiť regeneračnou

dávkou dusíka (najlepšie liadok vápenatý). Produkciu kvetu podporí jarné zapracovanie fosforu i draslíka do pôdy v dávke 0,5 – 1,0 kg na 1 ár.

Ochrana proti škodlivým činiteľom

- **buriny** – v medziriadkoch levandule sa najčastejšie vyskytuje hviezdica prostredná, pupenec roľný, trávy. Na reguláciu ich výskytu sa okrem mechanického spôsobu môže použiť lokálny postrek burín prípravkom, pričom sa nesmú zasiahnuť zelené časti levandule.
- **choroby** – septorióza (*Septoria lavandulae*) a hubové ochorenie, ktorého pôvodcom je *Phoma lavandulae* spôsobuje nekrotizáciu mladých rastlín. V prípade nástupu hubových chorôb prejavujúcich sa napadnutím drevnatej časti levandule sa odporúčajú po prezimovaní na začiatku vegetácie preventívne postreky prípravkami medňatými prípravkami v koncentráciách 0,5 – 1 %. Veľmi napadnuté a nekrotizujúce rastliny je vhodnejšie nahradiť novými.
- **škodcovia** – v porastoch levandule zvyčajne nebývajú premnožení živočíšni škodcovia. V prípade kalamitného výskytu vošiek je možné alternatívne použiť povolené insekticíd. *Použitie povolených pesticídov podľa pokynov uvedených na etikete prípravku a v metodickvej príručke na ochranu rastlín, pričom sa musí dodržať ochranná doba.*

Zber, apretácia a sušenie

Porast je úplne produkčný v treťom až štvrtom vegetačnom roku. Po siedmom roku dochádza k zníženiu produkcie kvetu i vňate. Optimálny termín zberu je pred úplným rozkvitnutím, keď je približne 50 % kvetov v paklase rozkvitnutých, čo zvyčajne býva v klimatických podmienkach Slovenska júni až júli. Zber sa robí ručne kosákom, za suchého počasia, po obschnutí rosy. Kvety so stopkou sa zrežú kosákom tesne nad vňaťou. V prípade zberu vňate s kvetom sa zrežú kvetonosné stonky nad drevnatou časťou. Počas zberu treba dávať pozor na poštipnutie hmyzom, pichnutie včelami a čmelmi. Zber veľkoplošne pestovanej levandule sa uskutočňuje špeciálnymi zberacími mechanizmami. Tento spôsob sa využíva pri získavaní silice destiláciou z čerstvej kvitnúcej vňati.

Po zrezaní sa kvitnúce paklasy (kvet a bezlistá časť stonky) alebo vňať (kvet a celé stonky s listami) ukladá na sitá a suší prirodzeným teplom na vzdušnom, tienistom mieste v tenkých vrstvách do 10 cm, alebo v sušiarňi umelým teplom do 35 °C. Kvitnúce paklasy schnú približne 10 dní, vňať o týždeň dlhšie. Pomer zosušenia kvetu je 8-9 : 1, listu i vňate 4-5 : 1. Po usušení sa kvety zo stoniek ručne zdrhávajú alebo mlátia, potom preosievajú cez sitá od prašných častí. Úroda býva 3 – 5 kg kvetovej, resp. 15 – 20 kg vňaťovej drogy zo 100 m². Zo zberov z porastov

na lokalite v Šali bývajú priemerné úrody 100 – 120 kg kvetovej drogy a 250 – 300 kg vňaťovej získanej z plochy 10 árov. Droga sa skladuje v dobre uzatvorených obaloch – igelitových, prípadne papierových vreciach, v malom množstve tiež nádobách, chránených pred vlhkom, svetlom a hmyzom.

Ekonomické aspekty pestovania

Nákupná cena kvetu je 10 – 16 USD/kg, vňať 6 – 8 USD/kg. V Austrálii sa kvet predáva vo veľkoobchode po 18 – 22 AUD/kg a 22 – 38 AUD/kg v maloobchode. Realizačná cena kvalitnej kvetovej drogy na Slovensku sa pohybuje 12 – 20 eur/kg a vňať 5 – 10 eur/kg.

Požiadavky na kvalitu

Drogou je **kvet levandule** (*Lavandulae flos*). Z 1 kilogramu čerstvo pozberaných kvetov sa po vysušení môže získať 200 – 250 g drogy. Z usušených kvetov, a z čerstvých kvitnúcich vrcholov sa destiláciou vodnou parou získava **silica levandule** (*Lavandulae aetheroleum*). Požiadavky na kvalitu sú uvedené v Slovenskom farmaceutickom kódexe (SFK 1, 1997), v článku *Lavandulae flos*, podľa ktorého je drogou usušený neúplne rozvinutý kvet levandule úzkolistej, ktorý musí obsahovať najmenej 1,0 % (V/m) silice. Usušený, nerozdrobený kvet musí obsahovať najmenej 13 ml/kg silice, počítanej na vysušenú drogu. Skúšky totožnosti a skúšky na čistotu sa robia predpísaným spôsobom. Determinácia účinných látok (linalol, linalylacetát) sa skúša chromatografiou na tenkej vrstve TLC platne so silikagélom. Iné druhy a odrody levandule sa skúšajú plynovou chromatografiou



Aktivita: Prostredníctvom webových prehliadačov vyhľadajte pestovateľské lokality, na ktorých sa pestuje pestrec mariánsky a levanduľa úzkolistá na Slovensku.

Zdroj: webové prehliadače

a) Zoznam použitej literatúry

- BABINCOVÁ, Z.; ROZBORILOVÁ, E. 2022. Definitívne údaje o úrode poľnohospodárskych plodín a zeleniny v SR za rok 2021. Bratislava: ŠÚ SR. Dostupné na: <https://slovak.statistics.sk/PortalTraffic/fileServlet?Dokument=1a28d7e6-c61b-4695-9c3d-54b132628cb7> [cit. 2021-04-07].
- BÖSZÖRMÉNYI, J. 2023. Samostatne hospodáriaci roľníci. Daňové centrum PP. Dostupné na: <https://www.danovecentrum.sk/aktuality/samostatne-hospodariaci-rolnik-toptema-dc-9-2023.htm> [cit. 2023-12-05].
- EFTIMOVÁ, J.; HABÁN, M. 2012. Produkcia liečivých rastlín. Košice: Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie, 90 s. ISBN. 978-80-8077-318-2.
- HABÁN, M. 2022. Liečivé, aromatické a koreninové rastliny (1). Ich získavanie, zber, spracovanie a využitie v Slovenskej republike. In *Liečivé rastliny – Léčivé rostliny*, roč. 59, č. 1, s. 30-32. ISSN 1335-9878
- HABÁN, M. 2022. Liečivé, aromatické a koreninové rastliny (3). Ich získavanie, zber, spracovanie a využitie v Slovenskej republike. In *Liečivé rastliny – Léčivé rostliny*, roč. 59, č. 3, s. 118-120. ISSN 1335-9878
- HABÁN, M. 2022. Liečivé, aromatické a koreninové rastliny (4). Ich získavanie, zber, spracovanie a využitie v Slovenskej republike. In *Liečivé rastliny – Léčivé rostliny*, roč. 59, č. 4, s. 158-160. ISSN 1335-9878
- HABÁN, M. 2023. Pestovanie liečivých rastlín – potenciál diverzifikácie špeciálnej rastlinnej produkcie. Prezentácia. Marec 2023. Zverejnené na inauguračnej prednáške. [zobrazené 2023-03-21].
- HABÁN, M.; KORCZYK-SZABÓ, J.; ČERTEKOVÁ, S.; RAŽNÁ, K. 2023. Lavandula Species, Their Bioactive Phytochemicals and Their Biosynthetic Regulation. In *Int. J. Mol. Sci*, vol. 24, no. 10, pp. 8831. (Online). Dostupné na: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/10/8831> [cit. 2023-12-04].
- HABÁN, M.; MACÁK, M.; OTEPKA, P. 2012. Rural tourism and agro-tourism in Slovakia. In *Roczniki ekonomii rolnictwa i rozwoju obszarów wiejskich*, vol. 99, no. 3, pp. 34-40. (Online). ISSN 0080-3715. Dostupné na: <https://docslib.org/doc/186453/rural-tourism-and-agro-tourism-in-slovakia-miroslav-hab%C3%A1n1-milan> [cit. 2023-12-04].
- HABÁN, M.; OTEPKA, P. 2004. Agroturistika. Nitra : VES SPU, 153 s. ISBN 80-8069-451-6
- HÚSKA, J. et al. 1995. Agroturistika, príroda a poľnohospodárstvo. Nitra : VŠP, 1995. 154 s. ISBN 80-7137-186-6

- HABÁN, M.; ZVERCOVÁ, D.; ĎURIŠKA, O.; KORCZYK-SZABÓ, J.; MACÁK, M. 2022. Komparácia pestovania a produkcie liečivých, aromatických a koreninových rastlín na Slovensku a v Čechách. In *Liečivé, aromatické a koreninové rastliny*. Zborník recenzovaných vedeckých prác a abstraktov zo 4. medz. ved. konferencie ISCMASP 2022. Bratislava : Univerzita Komenského, s. 24-28. ISBN 978-80-223-3595-3 (Online). Dostupné na: http://stella.uniba.sk/texty/FAF_liecive_ arom_koreninove_rastliny.pdf [cit. 2023-12-04].
- JURÍK, N. 2023. Zhodnotenie pestovania a spracovania pestreca mariánskeho a rumančeka kamilkového v spoločnosti Herbex Hrašné. (Online). Diplomová práca. Miroslav HABÁN (vedúci záverečnej práce). SPU, FAPZ. 60 s. Dostupné na: <https://opac.crzp.sk/?fn=detailBiblioFormChildAERQF&sid=768340A98F933D661B47E48B2519&seo=CRZP-detail-kniha>
- KEREKEŠ, J. 2019. Vidiacky turizmus a agroturizmus v regiónoch turizmu. Bratislava : 1000 kník.sk, 243 s. ISBN 978-80-570-1032-6
- KOCOURKOVÁ, B.; PLUHÁČKOVÁ, H.; HABÁN, M. 2015. Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny a základy fototerapie. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 110 s. ISBN 978-80-7509-361-6
- KOCOURKOVÁ, B.; PLUHÁČKOVÁ, H.; RŮŽIČKOVÁ, G. 2014. Pěstování speciálních plodin. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 99 s. ISBN 978-80-7509-020-1
- KUJOVIC, S.; HAFNER, H.; SOEDE, F. J. 2021. Mapovacia štúdia CR Slovenska. Bratislava : HAM v spolupráci s Ministerstvom dopravy a výstavby SR, 203 s. (Online). Dostupné na: <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/cestovny-ruch-7/legislativa-a-koncepcne-dokumenty/koncepcne-dokumenty/strategia-rozvoja-cestovneho-ruchu-do-roku-2020> [cit. 2023-12-05].
- MACÁK, M.; HABÁN, M. 2013. Agri-environmental measures as important tool of sustainable agriculture in Slovak Republic. In *Sustainable development and agribusiness*. Warszawa: Wieś Jutra. p. 122-140. ISBN 978-83-934173-1-5
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR, 2023. Cestovný ruch 2020 – september 2023. Správa o činnosti sekcie cestovného ruchu. Bratislava: MD SR, 14 s. (Online). Dostupné na: <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/cestovny-ruch-7> [cit. 2023-12-01].
- MINISTERSTVO VNÚTRA SR, 2023. Pohostinská činnosť a výroba hotových jedál určených na priamu spotrebu mimo prevádzkových priestorov. Bratislava :MV SR. (Online). Dostupné na: <https://www.minv.sk/?pohostinska-cinnost-a-vyroba-hotovych-jedal-pre-vydajne-1> [cit. 2023-12-01].
- NAGY, M.; MUČAJI, P.; GRANČAI, D. 2017. Farmakognózia. 2. doplnené vydanie. Farmaceutická fakulta UK v Bratislave: Herba. 399 s. ISBN 978-80-8963-164-3

NEUGEBAUEROVÁ, J. 2006. Pěstování léčivých a kořeninových rostlin. Brno: Edičné středisko MZLU, 2006. 122 s. ISBN 80-7157-997-1

OTEPKA, P.; HABÁN, M. 2007. Vidiecky turizmus a agroturizmus. Bratislava : NOI ÚVTIP, 125 s. ISBN 978-80-89088-52-2

ŠTOLCOVÁ, M. 2006. Léčivé, kořeninové a aromatické rostliny. Praha : ČZU, 2006. Multimediálne učebné texty.

TALDOVÁ, S. 2013. Otvorenie reštaurácie (gastronomickej prevádzky) v roku 2019 a 2020. Podnikajte.sk, ISSN 1338-2187. (Online). Dostupné na: <https://www.podnikajte.sk/registracne-povinnosti/otvorenie-restauracie-2019-2020> [cit. 2023-11-11].

VRÁBEL, Š. 2021. Pestrec mariánsky a vyhodnotenie jeho pestovania v agroekologických podmienkach obcí Harichovce a Bijacovce. (Online). Diplomová práca. Miroslav HABÁN (vedúci záverečnej práce). SPU, FAPZ. 63 s. Dostupné na: <https://opac.crzp.sk/?fn=detailBiblioFormChildIFQ5E&sid=CEA6550A18447267FBE52D5881C3&seo=CRZP-detail-kniha>

WEISS, P.; JANKOVIČOVÁ, M.; KURČOVÁ, E.; KOSTOVSKÝ, D.; VANÍČEK. 2005. Regionalizácia cestovného ruchu v Slovenskej republike. Bratislava: MH SR, Ústav turizmu, s.r.o. a Aurex, s. r. o. 114 s.

WHO Guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. Geneva, 2003, 72 p. (Online). Dostupné na: <https://www.who.int/publications/i/item/9241546271> [cit. 2023-11-11].

ZÁKON č. 516/2022 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších predpisov s účinnosťou od 1. januára 2023

ZÁKON č. 461/2003 Z. z. o sociálnom poistení v znení neskorších predpisov

URL 1: Spoločná poľnohospodárska politika: 2023 – 2027. Európska komisia. Dostupné na: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_sk [cit. 2023-12-03].

URL 2: Spoločná poľnohospodárska politika. Európska komisia. Dostupné na: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy_sk [cit. 2023-12-03].

URL 3: Podpora SPP pre rozvoj vidieka. Európska komisia. Dostupné na: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/rural-development_sk [cit. 2023-12-03].

URL 4: Dostupné na: <https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy> [cit. 2023-11-22].

URL 5: Poľnohospodárstvo v EÚ: výška dotácií, zamestnanosť a produkcia (infografika). Európsky parlament. Dostupné na:

<https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20211118STO17609/polnohospodarstvo-v-eu-vyska-dotacii-zamestnanost-a-produkcia-infografika> [cit. 2023-11-22].

URL 6: Celkové výnosy poľnohospodárskeho odvetvia v roku 2022 medziročne stúpili. TASR, Spravodajský portál. Dostupné na: <https://www.teraz.sk/ekonomika/mprv-polnohospodarstvo-sr-dosiahlo-v/731642-clanok.html> [cit. 2023-11-30].

URL 7 Schéma štátnej pomoci na podporu diverzifikácie nepoľnohospodárskych činností implementované prostredníctvom osi 4 Leader. MPŽPaRV SR – PPA, 2010. Dostupné na: <https://www.apa.sk/> [cit. 2023-11-22].

URL 8: Analýza kľúčových politických cieľov. Európska komisia. Dostupné na: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27/key-policy-objectives-cap-2023-27_sk [cit. 2023-11-22].

URL 9: Samostatne hospodáriaci roľník (SHR). Bratislava : Štatistický úrad SR, 2023. Dostupné na: <https://slovak.statistics.sk/PACVPEM/vocabPagesDetails.html?id=30209&lang=sk> [cit. 2023-12-05].

URL 10: 277/2008 Z. z. Vyhláška MH SR z 26. júna 2008, ktorou sa ustanovujú klasifikačné znaky na ubytovacie zariadenia pri ich zaradovaní do kategórií a tried. Slov-Lex, právny a informačný portál. Dostupné na: https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2008/277/vyhlasene_znenie.html [cit. 2023-11-25].

URL 11: Asociácia hotelov a reštaurácií Slovenska (AHSR) víta zrušenie vyhlášky o kategorizácii ubytovacích zariadení na Slovensku. Dostupné na: <https://podnikatelskecentrum.sk/zrusenie-vyhlasky-o-kategorizacii-ubytovacich-zariadeni/> [cit. 2023-12-02].

URL 12: New Criteria 2025 -2023. Brusel : HOTELSTARS.EU. Dostupné na: <https://www.hotelstars.eu/> [cit. 2023-12-06].

URL 13: TS: Slovenské gastro zomiera – prevádzky už štát zatvára, pomoc však stále neposkytuje. Online. Zväz cestovného ruchu. <http://www.zcrsr.sk/ts-slovenske-gastro-zomiera-prevadzky-uz-stat-zatvara-pomoc-vsak-stale-neposkytuje/> [cit. 2023-12-01].

URL 14: Strategický plán bude k potravinárom v období 2023 – 2027 ešte štedrejší. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Online. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/aktualne/strategicky-plan-bude-k-potravinarom-v-obdobi-2023-2027-este-stedrejsi/18496/> [cit. 2023-12-08].

URL 15: Vestník MPaRV SR: oznámenie o výške podpôr určených na neprojektové opatrenia a operácie Strategického plánu spoločnej poľnohospodárskej politiky (č. 1140/2023) zo dňa 26. januára 2023, roč. LV, čiastka 2. Online. Dostupná na: <https://www.mpsr.sk/index.php?navID=126&year=2022> [cit. 2023-12-08].

4. Udržateľné postupy výživy rastlín

Za udržateľný spôsob realizácie rastlinnej výroby sa považuje taký spôsob hospodárenia na pôde, ktorý rešpektuje jednotlivé ekosystémy a chráni prostredie ako celok. Udržateľné poľnohospodárstvo sa zameriava na zachovávanie prírodných zdrojov, na minimalizáciu environmentálnych škôd spojených s poľnohospodárskou činnosťou.

Úlohou trvalo udržateľnej výživy rastlín je vytvorenie podmienok pre dopestovanie nutrične plnohodnotných a zdravotne vyhovujúcich rastlinných produktov slúžiacich k výžive zvierat a k výrobe kvalitných potravín, pri súčasnom zachovaní, resp. zvýšení prirodzenej úrodnosti pôdy a nezhoršení kvality životného prostredia.

Keďže výživa rastlín je významným intenzifikačným faktorom ako konvenčnej, tak i ekologickej rastlinnej výroby, v záujme udržateľnosti oboch spôsobov pestovania rastlín je nutné venovať jej náležitú pozornosť, je potrebné ju neustále optimalizovať. Optimalizácia výživy rastlín znamená hnojenie rastlín na princípe rešpektovania obsahov živín (v prístupných a aj celkových formách) v pôde, na poznaní dynamiky uvoľňovania živín ako z organických tak aj minerálnych látok, na poznaní procesov biologickej, chemickej a termickej mineralizácie a procesov zvetrávania hornín a minerálov, procesov kolobehu živín v agroekosystéme. Je to výživa rešpektujúca poznatky o vzťahoch medzi pôdou, rastlinou, človekom a životným prostredím. Racionálna výživa znamená, že použité hnojivé látky slúžia na tvorbu úrody pestovaných rastlín, prípadne na zvýšenie pôdnej úrodnosti a nezaťažujú životné prostredie. Ak živiny z hnojív, nezávisle na tom či boli hnojivá použité v ekologickom, alebo v konvenčnom poľnohospodárstve rezultujú v tvorbu úrody, stanú sa súčasťou fytomasy pestovaných rastlín, potom nemôžu byť z pôdy vyplavené (stratené), nemôžu zaťažovať životné prostredie. Z tohto dôvodu sa vo výžive rastlín ustálil názor, že ak je hnojenie ekonomické (rezultuje v tvorbu úrody), potom je aj ekologické. Aby bolo hnojenie ekonomicky efektívne a zároveň ekologické musí pestovateľ poznať a rešpektovať okrem už uvedeného i nároky jednotlivých plodín na konkrétne živiny.

Z doposiaľ prezentovaného vyplýva, že základný, veľmi zjednodušený princíp racionálneho dávkovania živín je možné vyjadriť rovnicou:

$$D_{\text{ž}} = P_{\text{ž}} - \text{Ž}_p$$

kde: **D_ž** je dávka živiny, **P_ž** je potreba živiny na plánovanú úrodu a **Ž_p** je množstvo živiny v prístupnej forme nachádzajúce sa aktuálne v pôde.

Tento základný princíp je vedecko-výskumnou obcou presadzovaný v podmienkach Slovenska už takmer polstoročie, napriek tomu sa v poľnohospodárskej praxi častokrát uplatňujú zaužívané empirické stereotypy. Jednou z možných príčin nedostatočného uplatňovania moderných, ekologických prístupov k výžive konkrétnych kultúr (orná pôda, vinice, chmeľnice, ovocné sady, trvalé trávne porasty), konkrétnych plodín (pšenica, jačmeň, slnečnica, zemiaky, a pod.) určitou skupinou poľnohospodárov je fakt, že spomínané ekologicko-ekonomické, trvalo udržateľné prístupy k výžive rastlín si vyžadujú od farmárov viacero vstupných informácií o pôde a o rastline, ktoré daní farmári nemajú, resp. nevedia získať. V snahe riešiť túto situáciu komplexne európska legislatíva a následne slovenská legislatíva definuje podmienky a spôsoby udržateľného pestovania a v rámci toho i hnojenia jednotlivých plodín, čo je v mnohých prípadoch pozitívne avšak v mnohých prípadoch nedokáže postihnúť všetky špecifiká jednotlivých území, jednotlivých polí. To v konečnom dôsledku obmedzuje tvorivý prístup tej najprogressívnejšej skupiny farmárov držiacich krok z najmodernejšími poznatkami vedy. Skupiny, ktorá rešpektuje životné prostredie a zároveň dokáže maximálne zhodnotiť prírodné špecifiká jednotlivých poľnohospodárskych území.

4.1 Výživa rastlín v ekologickom poľnohospodárstve

Základným princípom ekologickej výživy rastlín je snaha využívať prírodné zdroje živín, snaha o maximálnu recykláciu živín nielen v rámci poľnohospodárskeho podniku, pri zabezpečení vyrovnanej bilancie živín a organickej hmoty. Vstupy hnojív smerujú k minimalizácii záťaže pôdy a možného transportu rizikových látok do potravinového reťazca.

Ekologický prístup k výžive rastlín neznamená zavrhnutie používania hnojív, ale znamená hospodárnejšie využitie prírodných zdrojov živín. Z dôvodu obmedzených možností používať v systéme ekologického poľnohospodárstva koncentrované priemyselné, predovšetkým dusíkaté hnojivá, sú základnými materiálmi dodávajúcimi živiny do pôd určených na pestovanie rastlín hnojivá ako maštalný hnoj, hnojovica, močovka, zelené hnojenie, pozberové zvyšky, ale aj vedľajšie produkty energetickej činnosti (digestát, vináza), ale aj iných ľudských činností (komposty, vermikomposty, mleté horniny, ílovité zeminy a pod.).

Zoznam hnojív, pôdnych pomocných látok (ich komerčných názvov) a živín povolených v ekologickej poľnohospodárskej výrobe na Slovensku sa nachádza na stránke ÚKSÚP – Bratislava, <https://www.uksup.sk/ooepv-zoznam-hnojiv-a-podnych-pomocnych-latok-povolenych-v-ekologickej-polnohospodarskej-vyrobe>.

Z neho je zrejmé, že za posledné štvrt' storočie sa zoznam hnojivých látok povolených v ekologickej poľnohospodárskej výrobe výrazne rozšíril. Okrem už uvádzaných základných materiálov ako maštalný hnoj, hnojovica či komposty je v súčasnosti v ekologickom poľnohospodárstve povolené používať krvnú múčku, múčku z paznechtov a kopýt, rohovú múčku, kostnú múčku alebo odželatizovanú kostnú múčku, rybiu múčku, mäsovú múčku, múčku z peria, srst', vlnu, kožušinu, mliečne výrobky, hydrolyzované bielkoviny, morské riasy a výrobky z nich, drevný popol, organické sedimenty bohaté na humínové kyseliny, humínové kyseliny a fulvokyseliny, chitín, kamenné múčky a íly, kriedu, slieň, mletý prírodný mäkký fosforit, surovú draselnú soľ alebo kainit, prírodný síran draselný prípadne aj s obsahom soli horčíka, prírodný uhličitan vápenatý, uhličitan vápenatý a uhličitan horečnatý, síran horečnatý, mletý vápenec, fosfátovú kriedu, priemyselné vápno z výroby cukru, liehovarské výpalky a výťažky z nich, elementárnu síru a anorganické hnojivá s obsahom mikroživín. Taktiež na zlepšenie celkového stavu pôdy alebo dostupnosti živín v pôde alebo v plodinách môžu byť použité prípravky na báze mikroorganizmov.

Súčasný široký sortiment hnojív poskytujúci všetky živiny potrebné pre úspešné pestovanie rastlín povolený v ekologickom poľnohospodárstve na jednej strane umožňuje pri pestovaní viacerých plodín uplatňovať štandardné výživárske postupy uplatňované v konvenčnom poľnohospodárstve a na druhej strane umožňuje ekologicky hospodáriacim roľníkom z hľadiska výšky úrod konkurovať konvenčne hospodáriacim roľníkom.

4.2 Výživa rastlín v konvenčnom poľnohospodárstve

Racionálna výživa rastlín v konvenčnom poľnohospodárstve uplatňujúca existujúce poznatky vedy a výskumu v praxi sa od výživy rastlín realizovanej v ekologickom systéme pestovania líši takmer len v sortimente používaných hnojivých prípravkov. Širší sortiment hnojív umožňuje roľníkom dosahovať vyššie úrody pri menších finančných nákladoch. Napriek tomu mnohé poľnohospodárske podniky postupne prechádzajú na ekologickú produkciu, pretože realizačné ceny ekologicky dopestovaných produktov sú vyššie a aj podpora ekologicky pestujúcich farmárov zo strany štátu je vyššia ako podpora konvenčne hospodáriacich farmárov.

4.3 Racionálna výživa rastlín v konvenčnom a ekologickom systéme hospodárenia na pôde

Ako už bolo uvedené, racionálne hospodáriaci roľník má na zreteli dopestovanie nutrične plnohodnotných a zdravotne vyhovujúcich rastlinných produktov slúžiacich k výžive zvierat a k výrobe potravín, pri súčasnom zachovaní, resp. zvýšení prirodzenej úrodnosti pôdy a nezhoršení kvality životného prostredia. Z toho dôvodu k výžive rastlín pristupuje tak, že zohľadňuje nároky jednotlivých rastlín na fyzikálne, biologické a aj agrochemické parametre pôdy, čo značí, že zohľadňuje nároky rastlín najmä na štruktúru pôdy, na objemovú hmotnosť pôdy, na pôdnu reakciu a obsah mobilných foriem makroelementov a mikroelementov, na obsah nitrogénnych a iných baktérií a rad ďalších parametrov determinujúcich výšku a kvalitu úrody pestovaných rastlín. Ak má roľník tieto nároky rastlín zohľadniť, musí poznať základné chemické a biologické procesy prebiehajúce v pôde, musí rozumieť kolobehu živín v agroekosystéme.

Úspešnosť roľníka pri uplatňovaní najnovších výživárskych poznatkov pri pestovaní rastlín je výrazne závislá od rešpektovania nárokov rastlín na svetlo, teplo, vlahu. Z toho dôvodu úspešná, trvaloudržateľná výživa rastlín si vyžaduje interdisciplinárne poznatky a aj z toho dôvodu patrí výučba disciplíny „Výživa rastlín“ realizovaná na poľnohospodárskych fakultách či univerzitách k tým náročnejším.

4.4 Klimatické činitele a výživa rastlín

Klimatické podmienky výrazne determinujú výšku a kvalitu úrody pestovaných rastlín. V rozdielnych rokoch v rovnakej klimatickej oblasti rozdielne poveternostné podmienky (svetlo, teplo a zrážky) pôsobia na príjem živín odlišne v dôsledku čoho priebeh poveternostných podmienok máva na príjem živín rastlinami výraznejší vplyv ako živiny dodané hnojivami.

Svetlo

Produkcia rastlinnej hmoty sa od pólův k rovníku zväčšuje 30 – 35-násobne a je priamo úmerná radiačnej bilancii. Ročný prírastok čerstvej hmoty v tundre je 0,5 – 1,5 t.ha⁻¹, na lúkach mierneho pásma varíruje v intervale 12 – 15 t.ha⁻¹ a v tropických lesoch je až 30 – 40 t.ha⁻¹. So zvyšovaním intenzity osvetlenia sa zvyšuje príjem dusíka a síranov. Intenzita osvetlenia ovplyvňuje i príjem fosforu a draslíka. Rastliny zatienené obsahujú relatívne viac draslíka ako

rastliny nezatienené. Nedostatok dusíka ovplyvňuje fotosyntézu negatívnejšie ako nedostatok fosforu a draslíka.

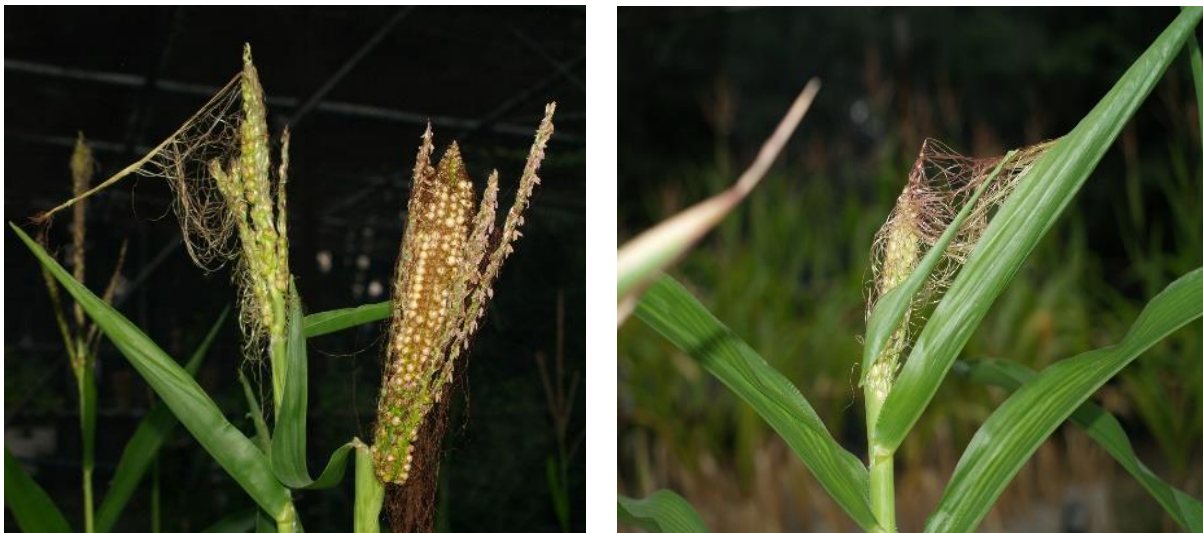
Teplota

Poľnohospodárske plodiny v závislosti od ich pôvodu výskytu majú počas vegetácie rôzne nároky na teplotu pôdy a vzduchu. Pri teplotách vzduchu nižších ako 6 – 7 °C sa značne znižuje príjem živín rastlinami, pričom zníženie príjmu je pri jednotlivých živinách rozdielne. Najpriaznivejšie podmienky pre príjem živín sú pri teplote pôdy 18 – 20 °C.

Zrážky

Dažďová voda je poväčšine mäkká so slabou kyslou reakciou. K jej prednostiam patrí vysoký obsah kyslíka (okolo 10 – 14 mg.l⁻¹ O₂), t. j. asi desaťkrát väčší ako v studničnej vode a pomerne nízky obsah solí, a to na úrovni 20 – 100 mg.l⁻¹.

Voda je pre rastliny, ako aj pre ostatné organizmy, rozhodujúcim faktorom ich existencie. V dôsledku schopnosti vyparovať sa pri ktorejkoľvek teplote ochraňuje rastliny pred prehriatím. Nedostatok vlhky obmedzuje príjem živín, znižuje intenzitu fotosyntézy a rastu rastlín a v mnohých prípadoch ich úplne zastavuje. Vplyvom sucha sa v rastlinách spomaľuje tvorba bielkovín a chlorofylu, vznikajú poruchy v systéme činnosti enzymatického aparátu (obr. 4.1 a 4.2). Nastáva rozpad cukrov a bielkovín, nukleových kyselín, fosfatidov i nukleotidov v dôsledku čoho sa v tkanivách rastlín hromadí amoniak a nastáva ich otrava.



Obr. 4.1 a 4.2 Vplyv stresových podmienok (sucho, teplo a nedostatočná výživa) na rastový vrchol kukurice, na tvorbu reprodukčných orgánov (Kováčik, 2014)

4.5 Pôda ako zdroj živín pre rastliny

Pôda je hlavným zdrojom rastlinných živín. Tvoria ju tri fázy. Pevná, plynná a kvapalná. Zastúpenie jednotlivých fáz je v rôznych pôdnych typoch a druhoch rozdielne. Mení sa i v priebehu vegetácie, ako dôsledok zmien počasia a zásahov pestovateľa do pôdy. Pre väčšinu poľných plodín je vyhovujúce, ak podiel pevnej fázy je 50 %-ný, podiel kvapalnej fázy je 25 %-ný a podiel plynnej fázy je 25 %-ný. Každá z fáz významne zasahuje do procesov sprístupňovania živín, ale aj ich viazania.

Pevná fáza pôdy je významným zdrojom živín uvoľňujúcich sa z:

- *minerálneho,*
- *organického podielu.*

Minerálnu zložku tvoria primárne a sekundárne minerály. Organický podiel pozostáva z humusu (85 %), edafónu (5 %) a z rastlinných a živočíšnych tiel (10 %) nachádzajúcich sa v rôznom stupni rozkladu. Vo väčšine pôd Slovenska dominuje minerálna zložka (93 %) nad organickou (7 %). Primárne minerály sú zdrojom živín a význam sekundárnych minerálov spočíva predovšetkým v ich schopnosti (fyzikálno-chemicky) viazať a uvoľňovať živiny a vodu.

Minerálna zložka pôdy

Dominantnými primárnymi minerálmi v pôdach Slovenska sú kremičitany (kremeň, živce a slúdy). Vysoký obsah kremeňa (SiO_2) je nežiaduci, pretože je príčinou nízkej potenciálnej zásoby živín, nízkej sorpčnej kapacity pôdy. V pôdach Slovenska je relatívne dost' živcov (ortoklas, albit, anortit), slúd (muskovit a biotit), ale aj olivínu, pyroxénov a amfibolov, ktorých zvetrávaním sa do pôd uvoľňuje predovšetkým draslík, vápnik a horčík. Pôdotvorný substrát a uplatňovaná agrotechnika sú príčinou skutočnosti, že až 46,91 % orných pôd Slovenska má v súčasnosti (XIII. cyklus ASP) nízky obsah prístupného fosforu, ale len 16,5 % má nízky obsah prístupného draslíka a iba 4,66 % pôd má nízku zásobu prístupného horčíka.

Sekundárne minerály vznikli z primárnych minerálov, a to buď hydrotermálnymi procesmi (zeolity), alebo povrchovým zvetrávaním (ílové kremičitany, íly). Ílové kremičitany sa líšia od primárnych minerálov najmä vrstevnatosťou kryštálovej mriežky.

Íly sa vyznačujú výraznou schopnosťou pútať na svoje povrchy a do medzivrstvových priestorov katióny a v malej miere i anióny. Relatívne pevne pútajú vodu, ale aj ťažké kovy, majú schopnosť vytvárať kompaktné, značne vode odolné agregáty. Za sucha sú veľmi súdržné, otierateľné o prsty a za vlhka lepkavé, plastické. Pri zmene vlhkosti menia svoj objem, t. j. napučávajú alebo sa scvrkávajú (tab. 4.1). Nadmerné zastúpenie ílových minerálov zhoršuje

fyzikálne parametre pôd, znižuje sa prijateľnosť živín, znižujú sa úrody. Naopak, ich nedostatok vytvára podmienky pre straty živín vyplavením a eróziou.

Primárne a sekundárne kremičitany majú v pôdach Slovenska 92 – 95 %-ný podiel.

Tab.4.1 Možné objemové zmeny niektorých ílových minerálov (Kováčik, 2014)

Ílový minerál	Zväčšenie objemu [%]
kaolinitové íly	5 – 60
halloyzitové íly	70
illit	15 – 120
Ca – montmorillonitové íly	45 – 145
Na – montmorillonitové íly	1400 – 1600

Organická zložka pôdy

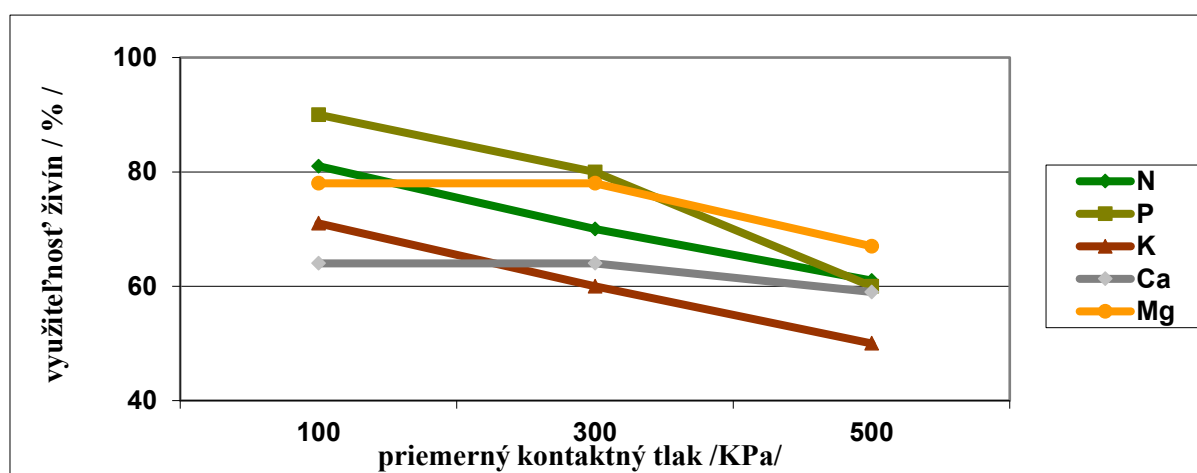
Organická zložka pôdy je tvorená živou a neživou hmotou. Existencia oboch hmôt je navzájom podmienená, pretože živé organizmy formujú neživú organickú hmotu a táto je zdrojom energie a živín pre živé organizmy. Živá organická hmota sa významne podieľa nielen na mineralizácii odumretých rastlinných a živočíšnych tiel, ale aj na uvoľňovaní živín z minerálov (tab. 4.2) a aj na ich imobilizácii (biologickej sorpcii). Neživá organická hmota výrazne ovplyvňuje fyzikálne a chemické parametre pôdy, čím determinuje jej úrodnosť. Podieľa sa na tvorbe drobnohrudkovitých, vode odolných agregátov. Zvyšuje sorpčnú a tepelnú kapacitu pôd, prijateľnosť živín rastlinami, má pufrovacie účinky, znižuje objemovú hmotnosť pôd a zlepšuje ich obrábatelnosť, záhrevnosť a vodný režim. Je zdrojom živín.

Plynná fáza. Plynnú fázu pôdy tvorí vzduch vyplňajúci priestory medzi pevnými a kvapalnými časticami pôdy. Ak z celkového objemu pôdy (50 % pevná fáza a 50 % póry) je podiel vzduchu menší ako 10 %, pri všetkých rastlinách dochádza k zastaveniu príjmu živín a následne i rastu rastlín. Vzduch v pôde obsahuje približne 10 až 100 krát viac CO₂ ako vzduch atmosféry. V orníčnej vrstve koncentrácia CO₂ zvyčajne dosahuje hodnoty z intervalu 0,1 – 1,0 % a v podorníči 5 % i viac. Zvýšenie koncentrácie oxidu uhličitého na 10 – 20 % pôsobí na rastliny toxicky. Tento fakt je nutné mať na zreteli pri bezorbových (minimalizačných) technológiách spracovania pôdy a pri systémoch pestovania rastlín, v ktorých sa aplikujú zvýšené dávky organických hnojív (ekologické poľnohospodárstvo), pretože hlavným zdrojom oxidu uhličitého v pôde je mineralizujúca organická hmota, dýchanie mikroorganizmov. Tento fakt poukazuje na význam udržiavania drobnohrudkovitej štruktúry pôdy, na potrebu vytvárať podmienky pre únik CO₂ z pôdy.

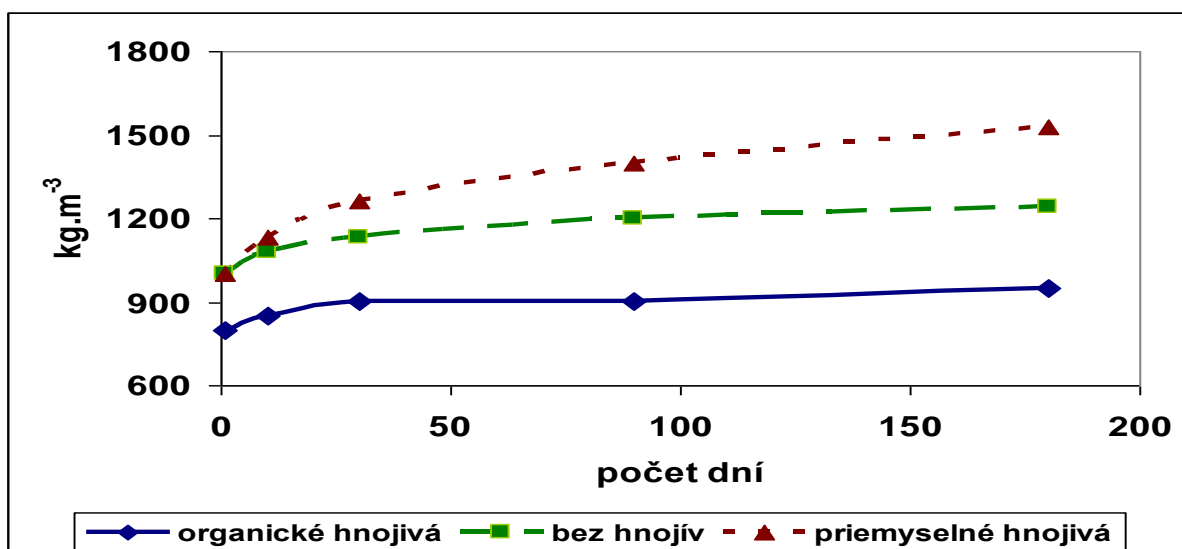
Tab.4.2 Vplyv rôznych druhov húb na uvoľňovanie (mobilizáciu) živín z draselných minerálov (Kováčik, 2014)

Názov huby	Minerál		
	Biotit	Phlogopit	Muscovit
	% uvoľnenia		
<i>Rhizoctonia</i>	54	46	8
<i>Aspergillus fumigatus</i>	63	50	19
<i>Candida</i>	26	8	15
<i>Trichoderma</i>	44	24	7

Zvýšenie hladiny CO₂ v pôde spôsobuje zníženie obsahu kyslíka a obmedzenie dýchania koreňov a následne mikroorganizmov. Obsah O₂ v pôdnom vzduchu najčastejšie varíruje v rozpätí 10 – 20 %. V závislosti od požiadaviek pestovaných rastlín, zníženie obsahu O₂ pod 10 – 15 % spôsobuje zníženie úrod a častokrát i hladiny sacharidov. Pri poklese na 6 – 9 % sa narúša proces prijímania živín, v dôsledku čoho, napriek dostatočnej zásobe daných živín, na zhutnených pôdach a pôdach s prúškom sú mnohokrát zaznamenané symptómy nedostatku živín. Vplyv utlačenia pôdy na využiteľnosť dusíka, fosforu, draslíka, vápnika a horčíka rastlinami ovsu siateho znázorňuje obrázok 4.3. Významným agrochemickým opatrením, obmedzujúcim zhutňovanie pôd, je aplikácia organických hnojív (obr. 4.4).



Obr. 4.3 Vplyv utlačenia pôdy (kontaktného tlaku) na využiteľnosť niektorých živín z pôdy ovsom siatym (Kováčik a Ryant, 2019)



Obr. 4.4 Vplyv minerálnych a organických hnojív a doby uplynutej od orby na zmeny objemovej hmotnosti pôdy (Kováčik a Ryant, 2019)

Kvapalná fáza. Kvapalnú fázu pôdy tvorí roztok pozostávajúci z vody, rozpustených minerálnych, organominerálnych a organických zlúčenín. Pri vyššej vlhkosti pôdy sa znižuje koncentrácia solí v pôdnom roztoku a mení sa pomer medzi jedno a dvojmocnými kationmi rozpustenými v pôdnom roztoku. Pri vyššej vlhkosti sa zvyšuje zastúpenie dvojmocných kationov (Ca^{2+} , Mg^{2+}). S úbytkom vody stúpa zastúpenie jednomocných kationov (K^+ , Na^+). Z analýz lyzimetrických vôd vyplýva, že na ich kationovom zložení sa najviac podieľa vápnik (56 – 76 %) a horčík (18 – 26 %) t. j. tieto dva ióny sa v najväčšej miere vyplavujú do podzemných vôd.

Koncentrácia solí v pôdnom roztoku v pôdach Slovenska (za prirodzených vlhkostných podmienok) je nízka (0,05 – 0,15 %, t. j. cca 0,3 – 1,2 mS.cm⁻¹) a neohrozuje pestované rastlinné druhy. S rizikovými množstvami solí sa stretávame ojedinele, a to najmä v južných okresoch, kde dominuje výpar nad zrážkami. So zvyšujúcou sa koncentráciou solí klesá príjem živín, rastliny spomaľujú rast, prípadne hynú. Všeobecne platí, že klíčiace, prípadne presadené rastliny reagujú na vyššiu koncentráciu solí citlivejšie ako staršie rastliny.

Aplikáciou priemyselných hnojív do pôd obsahujúcich veľmi malé množstvá organických látok, sa častokrát už pri dávke 100 kg.ha⁻¹ č. ž. zvyšuje koncentrácia solí na úroveň, ktorá už významne znižuje úrody strukovín, krmovín, zelenín a ovocných drevín. Naopak v humózných pôdach sa pri dávkach 500 kg.ha⁻¹ č. ž. nezaznamenáva negatívne pôsobenie dodaných solí na vitalitu rastlín. I tento fakt zdôrazňuje význam zaorávania pozberových zvyškov a aplikácie hospodárskych hnojív. Zároveň poukazuje na dlhodobú neudržateľnosť takého systému výživy rastlín, ktorý sa opiera len o priemyselné hnojivá.

4.5.1 Pôdna reakcia

Pôdna reakcia je kľúčový agrochemický parameter pôd, pretože ovplyvňuje:

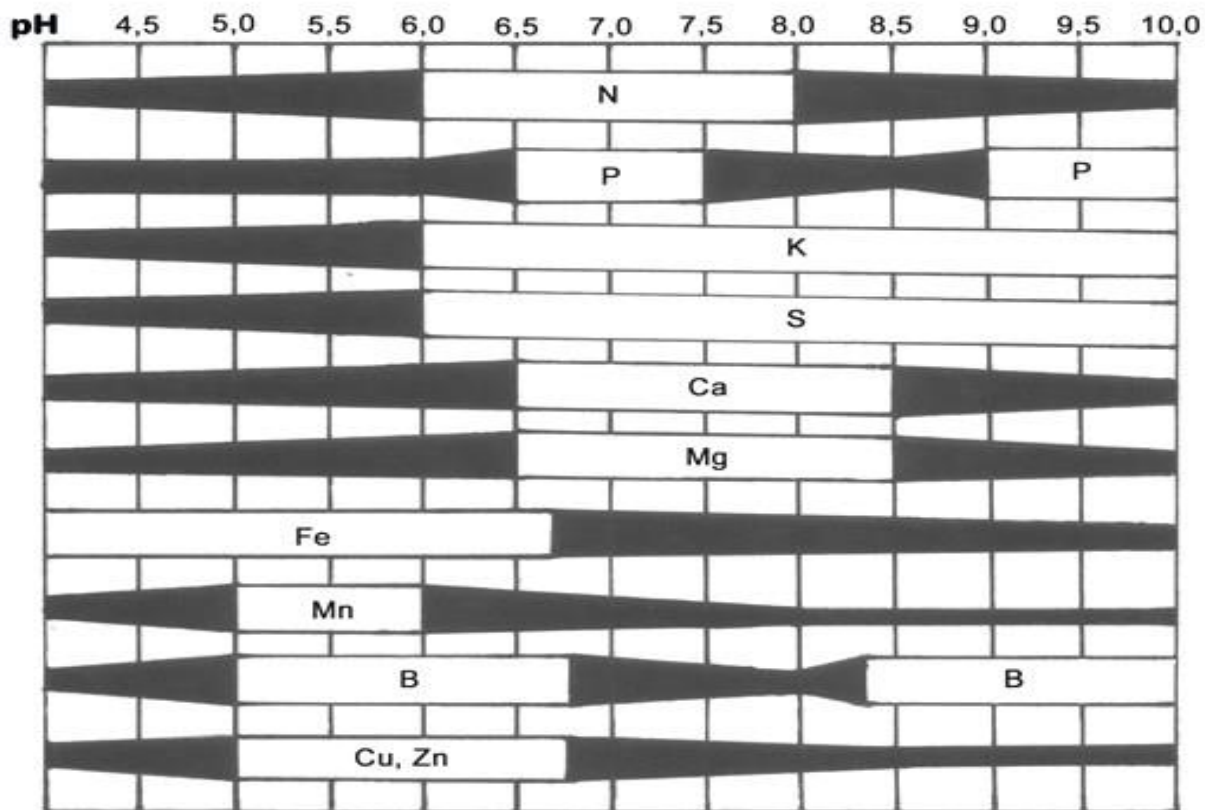
- (i) mobilitu živín a ťažkých kovov v pôde a ich následnú prijateľnosť rastlinami,
- (ii) zastúpenie kladných a záporných nábojov v sorpčnom komplexe pôdy,
- (iii) klíčenie semien, prijateľnosť priesad, celkový rast a vitalitu rastlín, farebnosť kvetov a plodov (dôsledok rozdielneho fylogenetického vývoja rastlín a následne rozdielnych nárokov rastlín na pH prostredia),
- (iv) výskyt hubových a baktériových ochorení, fyziologických porúch, burín a niektorých živočíšnych škodcov (mikrobiologický život v pôde),
- (v) zastúpenie jednotlivých organických kyselín, cukrov, bielkovín a vitamínov v rastlinách,
- (vi) celkovú efektívnosť pestovania rastlín.

Alkalická pôdna reakcia je pre väčšinu plodín nevyhovujúca a pôsobí stresujúcejšie ako kyslá pôdna reakcia.

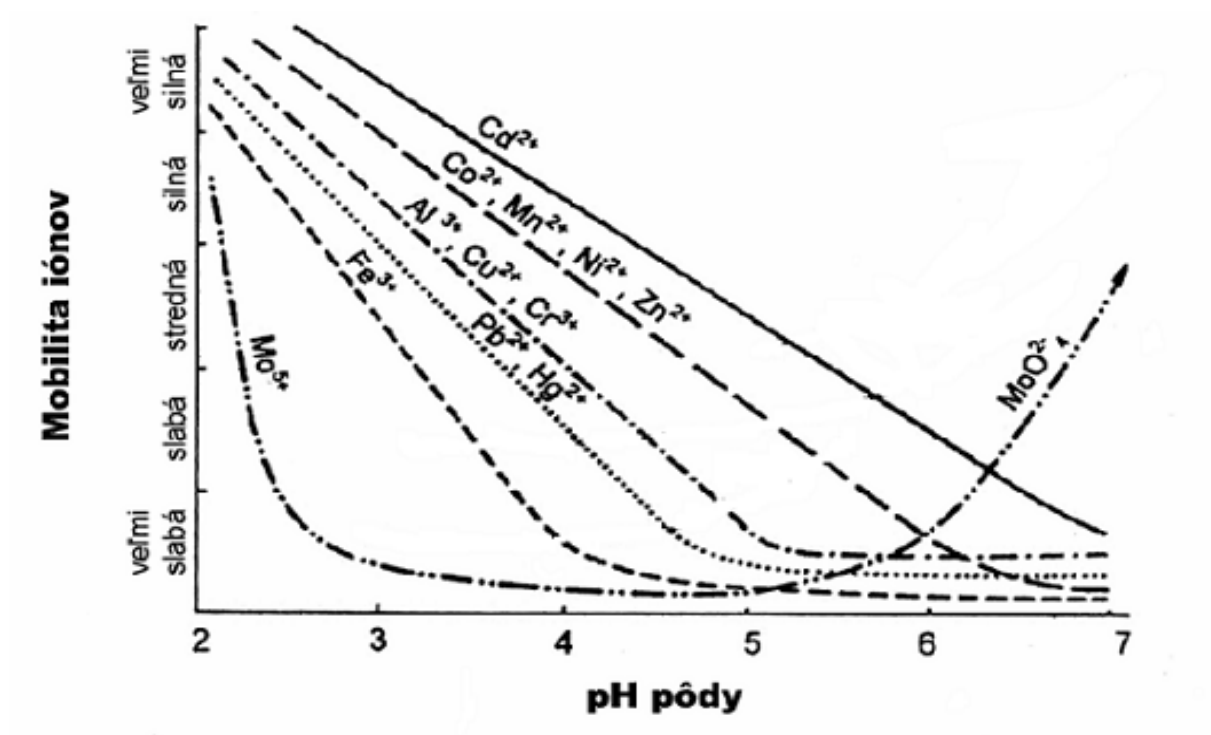
pH a mobilita živín v pôde. Za prijateľné živiny sa považujú tie, ktoré sú rozpustené v pôdnom roztoku a tie, ktoré sú adsorbované na pôdny koloidný komplex, t. j. tie, ktoré sa relatívne ľahko môžu stať súčasťou pôdneho roztoku. Ak sa živiny nachádzajú vo forme nerozpustných zlúčenín, ich prijateľnosť je veľmi malá, pretože koreňový systém rastlín musí „prísť“ za nimi a musí mať „silu“ rozpustiť ich a prijať.

Makroelementy sú v minerálnych pôdach najmobilnejšie, ak je výmenné pH v intervale 6,5 – 7,2 a mikroelementy, s výnimkou molybdénu a čiastočne bóru, sú najrozpusťnejšie pri pH v intervale 5 – 6 (obr. 4.5). V dôsledku uvedeného v neutrálnych a slabo alkalických pôdach sa na rastlinách častokrát objavujú známky nedostatku mikroelementov. Vo veľmi kyslých pôdach môže byť rozpustnosť a následne prijateľnosť železa, ale i hliníka taká vysoká, že dané prvky môžu pôsobiť na rastliny toxicky.

Z hľadiska obsahu ťažkých kovov v dopestovaných produktoch je vhodnejšie, ak rastliny pestujeme na neutrálnych, prípadne slabo alkalických pôdach, ako na pôdach kyslých. Znižovaním hodnoty pH pôdy sa zvyšuje rozpustnosť a následne prijateľnosť ťažkých kovov v dôsledku čoho sa častokrát stretávame so skutočnosťou, že mäso zvierat chovaných takmer výlučne pastevným spôsobom na agrochemicky neutržiavaných pasienkoch obsahuje zvýšené množstvá ťažkých kovov. Vstup ťažkých kovov do potravinového reťazca sa častokrát realizuje vápnením, úpravou pH kyslých pôd (obr. 4.6) avšak zvyšujúca sa hodnota pH pôd nie je zárukou nízkych obsahov kovov v rastlinách.



Obr. 4.5 Vplyv pH na prístupnosť makroelementov a mikroelementov v minerálnej pôde (Kováčik, 2005)



Obr. 4.6 Vplyv pH pôdy na mobilitu iónov (Kabata-Pendias, 2001)

Úprava pH. Dosiachnutie optimálnych úrod pestovaných plodín si vyžaduje nielen poznať nároky jednotlivých rastlín na parametre pôdy, ale tieto parametre i zabezpečiť. Požadovanú hodnotu pH je možné dosiahnuť používaním alkalizujúcich látok (z oblasti kyslej do neutrálnej), alebo okysľujúcich látok (z oblasti alkalickej do oblasti neutrálnej až kyslej). Vo veľkovýrobných podmienkach sa realizuje len úprava kyslých pôd. Z alkalizujúcich látok sa na tieto účely používa predovšetkým mletý vápenec, dolomitický vápenec, ale aj sliene, opuky, vápno, saturačné a iné kaly a v záhradkách i popol. (Predaj a použitie popola vo veľkovýrobe nie je v súčasnosti na Slovensku povolené). Aplikačné dávky látok neutralizujúcich pôdnu kyslosť sú rozdielne v dôsledku ich rozdielnej schopnosti meniť pH prostredia.

Zásady vápnenia pôd. Na jemnozrnné pôdy (ílovité) a pôdy obsahujúce väčšie množstvo organických látok sa aplikujú väčšie dávky vápenatých hmôt. Pri vápnení ľahkých pôd je cieľová hodnota pH 6,1, stredne ťažkých pôd 6,6 a ťažkých pôd 7,0. Vzhľadom na riziko lokálneho prevápnenia pôd sa neodporúča na úpravu 0,3 m vrstvy pôdy na ľahkých pôdach aplikovať jednorazové dávky CaCO_3 väčšie ako $4,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, na stredne ťažkých pôdach väčšie ako $8,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ CaCO_3 a na ťažkých pôdach väčšie ako $13,4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ CaCO_3 .

Vápnenie je najvhodnejšie vykonávať v mimovegetačnom období na pôdu bez porastu (letno-jesenné obdobie), pred podmietkou alebo orbou. Plodiny pestované na široko a znášajúce priame vápnenie (cibuľa, cesnak), ak je to nutné, je možné vápniť nízkopercenťnými vápencami počas vegetácie do medziriadkov. Efektívna účinnosť vápnenia je zvyčajne 3 až 4 roky.

4.5.2 Mineralizácia organických látok

Organické látky už od počiatku poľnohospodárskej činnosti človeka (9 500 až 8 000 p.n.l) patria k základným donorom živín do pôdy. Človek za toto dlhé obdobie odpozoroval, že ich vplyv na pôdu a na pestované rastliny je výrazne závislý od ich miesta pôvodu, zloženia, spôsobu uskladnenia, dávky, termínu a miesta použitia a podobne. Dnes je zrejmé, že ovplyvňujú biologické, chemické a fyzikálne parametre pôdy. Sú zdrojom celulózy, hemicelulózy, lignínu, cukrov, bielkovín, z ktorých sa formuje pôdny humus. V súčasnosti, v podmienkach Slovenska každoročne, v závislosti od starostlivosti o pôdu, nahrádzajú asi 20 – 60 % zmineralizovanej organickej hmoty v pôde. Zvyšujú schopnosť pôd odolávať prudkým zmenám pôdnej reakcie, schopnosť zadržiavať vodu a živiny v pôde. Dodávajú živiny, rastové stimulatory (kyselina hipurová, močová, indolyloctová, gonadotropné hormóny). Ovpľvňujú tvorbu pôdnych agregátov. Pôsobia proti pôdnej únave. Ich racionálne použitie umožňuje rýchlejší rozkladu pozberových zvyškov, ktoré môžu byť zdrojom

patogénov. Obmedzujú vstup ťažkých kovov do potravinového reťazca. Oživením pôdy jednak zmobilňujú ťažšie rozpustné zlúčeniny živín a na strane druhej obmedzujú vznik ťažšie rozpustných zlúčenín. Použitie organických materiálov v zlej kvalite, v nevhodnom termíne a dávke, prípadne zlá manipulácia s nimi môže ohroziť životné prostredie a negatívne ovplyvniť výšku a kvalitu úrod. Príkladom uvedeného je aplikácia nedostatočne vyfermentovaného hnoja s vysokým pomerom C:N, C:P, alebo C:S, ktorá môže spôsobiť dočasný nedostatok dusíka alebo fosforu či síry v pôde a následne v pestovaných rastlinách. Ale aj aplikácia kvalitného hnoja v nesprávnom termíne, nesprávnym spôsobom môže viesť k vyplaveniu významného množstva dusíka, prípadne mikroorganizmov do podzemných vôd. Vážnym problémom je aj skladovanie hnoja. Rovnako aplikácia nesprávne vyrobeného kompostu s vysokým obsah semien burín spôsobuje zvýšenú zburinenosť polí a následné zníženie úrod pestovaných rastlín. Taktiež vysoký obsah fenolov v nevyzretých kompostoch obsahujúcich drevný materiál môže spôsobiť oneskorené a nerovnomerné vzchádzanie rastlín (obr. 4.7), nevyrovnanosť porastov, väčšiu zburinenosť polí a následne nižšie úrody.



Obr. 4.7 Inhibícia klíčenia a vzchádzania rastlín repy cukrovej po jesennej aplikácii pilín. Aplikácia smrekových pilín 7. októbra, aplikácia minerálneho hnojiva LAV 25. marca, sejba 8. apríla, foto. 21. mája. A – 3,4 t.ha⁻¹ pilín, B – 6,8 t.ha⁻¹ pilín, C – 3,4 t.ha⁻¹ pilín + 60 kg.ha⁻¹ N vo forme LAV, B – 6,8 t.ha⁻¹ pilín + 60 kg.ha⁻¹ N vo forme LAV (foto: Kováčik)

Živiny viazané v organických zlúčeninách sú pre pestované rastliny takmer neprístupné. Ich sprístupnenie (transformácia na anorganickú formu) sa v pôdnom prostredí deje prostredníctvom ich rozkladu, t. j. prostredníctvom chemickej, biologickej a aj tepelnej mineralizácie. Na tepelnej mineralizácii sa podieľajú najmä požiare. Na chemickej chemickej látky nachádzajúce sa v pôde (hnojivá, pesticídy — látky ľudskej činnosti), výlučky mikroorganizmov, koreňov rastlín, živočíchov žijúcich v pôde a na pôde. Množstvo zmineralizovanej organickej hmoty závisí od intenzity a doby pôsobenia mineralizujúceho faktora (požiar, dávka hnojiva, teplota a vlhkosť pôdy a podobne).

Mikrobiologická mineralizácia je ovplyvňovaná dvoma rozhodujúcimi faktormi. Prvým je aktivita mineralizačnej mikroflóry a druhým je kvalita rozkladajúcej sa organickej hmoty.

Aktivita mineralizačnej mikroflóry je daná početnosťou a druhovým zastúpením mikroorganizmov, vlhkosťou a teplotou pôdy, pôdnou reakciou. Zmena vlhkosti ovplyvňuje mineralizáciu menej ako teplota. Mineralizačné procesy začínajú prebiehať pri trochu vyššej vlhkosti, ako je vlhkosť charakteristická pre pôdu vysušenú na vzduchu a prestávajú až pri úplnom nasýtení pôdy vodou. Teplotné optimum pre mineralizačné procesy je 28 – 30 °C. Medzi teplotou a mineralizáciou je v podstate lineárny vzťah. Pri každom poklese teploty o 10 °C sa intenzita mineralizácie redukuje o 50 %. V mikrobiologicky málo aktívnych pôdach, v suchých a studených pôdach, v pôdach s nedostatkom kyslíka, v pôdach silne kyslých, resp. silne zásaditých je proces mineralizácie značne obmedzený.

Kvalita rozkladajúcej sa organickej hmoty je daná obsahom fenolových látok a pomerom C:N v rozkladajúcej sa organickej hmote. Čím je v organických látkach viac fenolových látok, tým je proces pomalší, pozvoľnejší, pretože fenolové látky majú na mineralizačnú mikroflóru tlmivý účinok. Fenolové látky neinhibujú len život mikroorganizmov, ale inhibujú i proces klíčenia semien v dôsledku čoho, ak po zapravení pozberových zvyškov nedošlo k ich vylúhovaniu, zasiaté semená rastlín zle klíčia a následne sú porasty rastlín nezapojené, nevyrovnané (obr. 4.8).



Obr. 4.8 Vplyv neskorého zaorania kukuričného kôrovia bez následného zúženia pomeru C:N na nevyrovnanosť porastu slnečnice ročnej (foto: Kováčik)

Biomasa mikrobiálnej plazmy pozostáva približne zo 45 % C a 1,5 % N, z čoho vyplýva, že pomer C:N je okolo 30:1. Uvedený pomer v organickej hmote aplikovanej do pôdy je kľúčový údaj informujúci roľníka o tom, ako bude prebiehať rozklad organickej hmoty, ako a kedy bude pôsobiť zapracovaná organická hmota na úrodu pestovaných rastlín, na kolobeh dusíka, na jeho straty. Čím bude tento pomer väčší, tým dlhšie, t. j. pomalšie sa bude organická hmota rozkladať, tým neskôr sa z nej uvoľní amónny dusík. Ak roľník zapracuje do pôdy napríklad slamu pšenice s pomerom C:N = 75:1 (tab. 4.3 a 4.4), poskytne mikroorganizmom materiál, v ktorom vo vzťahu k uhlíku je nedostatok dusíka, v dôsledku čoho mikroorganizmy podieľajúce sa na rozklade takejto slamy musia siahnúť aj po dusíku, ktorý je v pôde, t. j. po dusíku, ktorý je v pôdnom roztoku. Siahnu predovšetkým po amónnom, ale aj po dusičnanovom dusíku. Takýto dusík prechodom z pôdneho roztoku do tela mikroorganizmov prechádza zo stavu mobilného (bol v pôdnom roztoku a pôdny roztok je mobilný – tečie) do stavu imobilného, v dôsledku čoho dochádza k imobilizácii dusíka. Presun anorganického dusíka z pôdy do tela mikroorganizmu trvá dovtedy, kým sa pomerom C:N v pôde nezníži na hodnotu menšiu ako 30:1. Príčinou postupného znižovania pomeru C:N je fakt, že mikroorganizmy

konzumujúce slamu vydychujú CO₂, ktorý uniká do atmosféry (obsah C klesá), avšak obsah N v pôde sa nemení. Mení sa len jeho forma. Z anorganického N sa stáva organický (je súčasťou tiel mikroorganizmov). Ak pomer C:N v pôde dosiahne hodnotu z intervalu 20 – 30:1, potom je tam také množstvo dusíka, že mikroorganizmy konzumujúce slamu nemusia siahť po pôdnom dusíku. Nastáva rovnováha medzi mineralizáciou a imobilizáciou. Všetok dusík nachádzajúci sa v doposiaľ konzumovanej (rozkladajúcej sa) organickej hmote sa stáva súčasťou tela mikroorganizmov. Ak je pomer uhlíka k dusíku v organickej hmote menší ako 20:1, mikroorganizmy nielenže nesiahajú po dusíku, ktorý je v pôde, ale dochádza k uvoľneniu časti dusíka z rozkladajúcej sa organickej hmoty do pôdy a zároveň sa dusík uvoľňuje z odumierajúcich mikroorganizmov. Dochádza k mineralizácii.

Tab. 4.3 Pomery C:N v pozberových zvyškoch a iných látkach aplikovaných do pôd za účelom zvýšenia obsahu organických látok v pôdach (Kováčik a Ryant, 2019)

Pozberové zvyšky rastlín a iný organický materiál	C:N	Listy a ihličie	C:N
Zemiaky, repa cukrová, ďatelina lúčna	22 – 24	agát	14
Hrach siaty, lucerna siata a mak siaty	26 – 30	jelša	15 – 19
Slnečnica ročná	28 – 38	jaseň	21
Kukurica siata	45 – 65	hrab	23
Jačmeň	50 – 80	brest	28
Pšenica	55 – 85	lipa	37
Triticale	75 – 85	dub a smrek	47 – 48
Raž	65 – 90	breza a buk	50 – 51
Ovos	50 – 90	javor	52
Piliny - smrek	420 – 690	topoľ	63
Lignofert	334	borovica	66
Hnedouhoľný prach	140		
Pevný humát sodný	231		

Biologická mineralizácia je dvojstupňová premena vysokomolekulových dusíkatých zlúčenín na amoniak, realizovaná pôdnym edafónom (aeróbne a anaeróbne baktérie, plesne a aktinomycéty).

V prvom stupni dochádza k rozkladu bielkovín na amíny. Z toho dôvodu sa daný proces nazýva aminizácia a prebieha nasledovne:



V druhom stupni dochádza k transformácii amínov na amoniak, a preto sa nazýva amonizácia, prebieha nasledovne:



Výsledkom mineralizácie organických dusíkatých zlúčenín je dusík vo forme amoniaku, ktorý sa v pôde rýchlo mení na amónny ión (NH_4^+).

V pôdach Slovenska v priebehu niekoľkých rokov v priemere zmineralizuje 75 % pôvodnej organickej hmoty. Zvyšných 25 % organickej hmoty sa podieľa na tvorbe trvalého humusu, t. j. na tvorbe vysokomolekulárnych dusíkatých zlúčenín.

V pôdach Slovenska, ako černoze, čiernica, smonica, sa pomer C:N pohybuje v intervale 6 až 12:1 a v pôdach ako hnedozem a luvizem je pomer C:N okolo 15 až 20:1. Bez aktívneho pôsobenia pestovateľa sa v chudobných podzolových pôdach za rok prostredníctvom mineralizácie sprístupní okolo 20 – 25 kg.ha⁻¹ N, v ilimerických pôdach (hnedozem a luvizem) okolo 50 – 75 kg.ha⁻¹ N a v molických (černoze, čiernica, smonica) až 75 ba i 160 kg.ha⁻¹ N.

Tab. 4.4 Polčas rozkladu rôznych zdrojov organických látok v pôde (Hlušek, 2004) ([Multimediální učební texty z výživy rostlin - Hnojiva \(mendelu.cz\)](#) – statková hnojiva)

Zdroj	Minimum	Maximum	Priemer
Koreňové výlučky	2 dni	5 dní	3 dni
Odumierajúce koreňky	4 dni	18 dní	7 dní
Pozberové zvyšky	1 mesiac	40 mesiacov	16 mesiacov
Maštalný hnoj	2 mesiace	20 mesiacov	7 mesiacov
Hnojovica	5 dní	60 dní	20 dní
Zelené hnojenie	1 mesiac	4 mesiace	2 mesiace
Priemyselny kompost	20 mesiacov	50 mesiacov	35 mesiacov

V snahe obmedzovať únik uhlíka do ovzdušia členovia Európskej komisie a následne Európarlamentu podporujú zadržiavanie uhlíka v pôde, v dôsledku čoho sa poľnohospodárom odporúča do pôd zapracovávať viac uhlíka ako doposiaľ, resp. uplatňovať také technológie pestovania rastlín, ktoré redukovávajú mineralizáciu organických látok v pôde. Z tohto dôvodu je nutné uvedomiť si, že zaorávanie pozberových zvyškov lignocelulóзовého charakteru s vysokým pomerom C:N, ale aj C:P a C:S (slama obilnín cca. 80:1, resp. 400:1, príp. 200:1) dočasne spôsobuje zníženie hladiny prístupného dusíka, fosforu, ale aj síry v pôde, ako dôsledok ich viazania v telách mikroorganizmov, ich imobilizácie. Ak k tomuto zníženiu dochádza v mimovegetačnom období, proces imobilizácie živín prispieva k ochrane životného prostredia a to obmedzením vyplavovania živín do podzemných vôd. Ak k zníženiu množstva prístupných živín v pôde dochádza počas vegetácie pestovaných rastlín v dôsledku ich zvýšeného príjmu mikroorganizmami, nastáva spomalenie rastu rastlín a k následnému zníženiu úrod. Z tohto dôvodu biologické viazanie dusíka sa chápe ako jav pozitívny ale aj negatívny. Charakter jeho prejavu závisí od toho, či prebieha počas vegetačného obdobia alebo mimo vegetačného obdobia, t. j. závisí od umu roľníka. Intenzita imobilizácie je ovplyvňovaná vlhkosťou, teplotou, prevzdušnosťou a pH pôdy. V aeróbných podmienkach prebieha 3 až 6-krát rýchlejšie v porovnaní s anaeróbnymi podmienkami.

Roľníci v snahe predísť prejavom nedostatku živín na rastlinách vysiatych v priebehu niekoľkých týždňov po aplikácii pozberových zvyškov s pomerom C:N väčším ako 30:1, aplikujú hnojivá s obsahom dusíka, resp. s obsahom širokého spektra živín (maštalný hnoj, hnojovica, komposty a podobne). Odporúča sa aplikovať 7 – 10 kg dusíka na jednu tonu pozberových zvyškov. Toto opatrenie zabraňuje vzniku dusíkovej depresie prejavujúcej sa najmä na mladých rastlinách. Výber týchto hnojív a ich dávky musia rešpektovať nielen zákony určujúce kedy, kde, v akých dávkach a aké hnojivá sa môžu aplikovať. **Zákony** sú dostupné na: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2000-136> a <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2016-215> a **legislatíva** dotýkajúca sa pestovania rastlín na Slovensku je dostupná na: <https://www.uksup.sk/ophoze-legislativa>.

Je známe, že zaoraním 5 t.ha⁻¹ obilnej slamy sa dočasne zníži obsah anorganického dusíka v pôde o 40 – 60 kg.ha⁻¹ N (extrémne aj o 100 kg.ha⁻¹ N) a redukuje sa vyplavovanie dusíka približne o 30 – 40 %. Správne načasovanie imobilizačného efektu nielenže chráni vodné zdroje pred znečistením dusičnanmi, ale zhospodárňuje výživu rastlín dusíkom v nasledujúcom roku.

4.6 Systémy hnojenia rastlín v konvenčnom poľnohospodárstve

Racionálne hospodáriaci roľník pristupuje k výžive rastlín tak, že rešpektuje najnovšie poznatky vedy. Pri výpočte dávok hnojív získava aktuálne informácie o parametroch pôdy a rešpektuje nároky jednotlivých plodín na živiny.

Medzi pôdami využívanými na poľnohospodárske účely je veľká kvalitatívna variabilita. Rovnako je medzi pestovateľskými plochami variabilita i v priebehu počasia, resp. v klimatických parametroch. To spôsobuje, že existuje viacero racionálnych metodických prístupov k výžive pestovaných rastlín, resp. že neexistuje jeden najvhodnejší prístup k výžive tej istej plodiny. Najviac je rozpracovaná výživa plodín, ktorých pestovanie má z hľadiska nasýtenia ľudstva najväčší strategický význam. Z tohto dôvodu sa pri pestovaní pšenice, jačmeňa, kukurice, repky či slnečnice úspešne uplatňuje viacero prístupov, ktoré si roľníci často prispôbujú svojim možnostiam, podmienkam. Najväčšia variabilita je pri hnojení minerálnymi dusíkatými hnojivami, potom pri hnojení minerálnymi hnojivami obsahujúcimi ostatné makroelementy a najmenšia pri použití objemných organických hnojív. Z dôvodu limitovaného priestoru na predstavenie uplatňovaných systémov hnojenia predstavujeme rôzne prístupy k dusíkatej výžive len pri troch vybraných obilninách (pšenica letná f. ozimná, jačmeň jarný a kukurica siata).

4.6.1 *Nezraniteľné oblasti*

V danej podkapitole sú predstavené racionálne, udržateľné prístupy k hnojeniu troch, pre Slovensko významných zrnovín, rešpektujúce množstvo prístupných živín v pôde, ich využiteľnosť pestovanými rastlinami, využiteľnosť živín z aplikovaných priemyselných a organických hnojív a nároky jednotlivých plodín na živiny.

4.6.1.1 Hnojenie pšenice letnej f. ozimnej minerálnym dusíkom

Ozimná pšenica je od sejby po zber, v závislosti od regiónu kde sa pestuje, na pozemku 9 – 10 mesiacov. Pomerne dlhé obdobie jej pestovania a snaha o efektívne používanie z roka na rok drahších minerálnych dusíkatých hnojív, pri rešpektovaní ochrany podzemných vôd, predurčujú pri N výžive uplatňovať systém delených dávok. Pri použití jednorazovej predsejbovej dávky N hnojív je využitie aplikovaného dusíka častokrát menšie ako 40 %, z toho dôvodu sa v podmienkach Slovenska odporúča rozdeliť celkovú dávku N hnojív do dvoch až štyroch dávok, a to v závislosti od kvality pôdy a od finančných možností farmárov.

Podľa termínu aplikácie dusíkatých hnojív rozoznávame predsejbové hnojenie a hnojenie počas vegetácie a podľa účelu hnojenia rozoznávame:

- (i) *základné,*
- (ii) *regeneračné,*
- (iii) *produkčné,*
- (iv) *kvalitatívne hnojenie.*

Základné hnojenie dusíkom sa realizuje pred sejbou pšenice v týchto prípadoch:

- (i) ak sa pšenica pestuje po predplodinách zanechávajúcich väčšie množstvo pozberových zvyškov s vysokým pomerom C:N (slama obilnín),
- (ii) ak sa pestuje na pôdach nedostatočne zásobených dusíkom. Či je alebo nie je pôda dostatočne zásobená dusíkom, t. j. či sa má alebo nemá realizovať základné N hnojenie a v akej dávke, sa zistí podľa obsahu N_{an} stanoveného v pôde odobratej z vrstvy 0,0 – 0,3 m cca 10 dní pred sejbou.

Princíp výpočtu

1. výsledok z laboratória vyjadrený v $mg \cdot kg^{-1}$ sa vyjadrí v $kg \cdot ha^{-1}$
2. vypočítaná hodnota sa odpočíta od čísla 60. V čísle 60 je zahrnutá dostatočná potreba dusíka pre pšenicu až do ďalšieho hnojenia pri jeho 50 % využití.

Schéma výpočtu

- Zásoba N_{an} vo vrstve 0,0 – 0,3 m v $mg \cdot kg^{-1}$ (A) – výsledok z laboratória
- Zásoba v $kg \cdot ha^{-1}$ ($A \times 4,5 = B$), kde 4,5 je koeficient pre všetky orné pôdy, v ktorých nie je stanovená objemová hmotnosť pôdy
- $60 - B = C$, kde: C je dávka N v $kg \cdot ha^{-1}$

V prípade, že vypočítaná dávka N je nižšia ako 10 kg, nie je nutné aplikáciu hnojív realizovať. Dusíkom mierne nedohnojený porast hlbšie zakoreňuje, lepšie prezimováva a regeneračným hnojením sa daný malý deficit dá úplne eliminovať. Prehnojené porasty skôr vymrznú a sú náchylnejšie na hubové ochorenia.

Ak pestovateľ nemá záujem vypočítať si presnú dávku N k základnému hnojeniu, môže siahnuť po orientačných dávkach, ktoré taktiež zohľadňujú zásobu N_{an} v pôde pred sejbou (tab. 4.5). V súčasnosti väčšina pestovateľov pred sejbou pšenice pri zásobe N_{an} (vo vrstve pôdy 0,0 – 0,3 m) väčšej ako $10 mg \cdot kg^{-1}$ základné hnojenie nerealizuje. K základnému

hnojeniu je možné z aspektu požiadaviek pšenice použiť všetky N hnojivá (amónne, dusičnanové, dusičnanovo amónne, dusičnanovo-amónno-močovinové, močovínové). V prípade použitia dusíkatého vápna (CaCN_2) je potrebné toto hnojivo zapraviť do pôdy minimálne 10, najlepšie 14 až 21 dní pred sejbou. Príčinou potreby skoršej aplikácie hnojiva je jeho inhibičný vplyv na klíčiace semená, resp. jeho dezinfekčný účinok na pôdu a toxický na niektoré rastliny.

Tab. 4.5 Odporúčané aplikačné dávky N k základnému hnojeniu pšenice ozimnej (Fecenko et al., 1991)

Obsah N_{an} ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	Hnojenie ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)
do 5	45
5,1 – 9,0	30
9,1 – 13,0	15
nad 13,1	0

Regeneračné hnojenie dusíkom spolu s produkčným najvýraznejšie ovplyvňuje výšku a kvalitu úrody zrna pšenice a nevynecháva sa takmer v žiadnom prípade. Realizuje sa čo najskôr, akonáhle to dovoľia poveternostné podmienky (koniec zimy – február, marec). V žiadnom prípade sa nesmie hnojivo aplikovať na sneh (pokryvka vyššia ako 5 cm), na zamrznutú pôdu (hlĺbka premrznutia väčšia ako 8 cm) a na pôdu presýtenú vodou. Aplikácia hnojív sa realizuje zvyčajne v doobedňajších hodinách pokiaľ je povrch pôdy pevnejší, čo umožňuje lepší pohyb pozemnej aplikačnej techniky pri menšom poškodení porastov.

Keďže pšenica ozimná je strategickou plodinou, jej systém hnojenia patrí k najprepracovanejším, v dôsledku čoho existuje veľmi veľa prístupov k výpočtu dávok dusíkatých hnojív. Prax častokrát od vedecko-výskumnej základne požaduje poskytnutie toho jediného najsprávnejšieho prístupu. To však nie je možné, pretože pšenica je úspešne pestovaná na pôdach vyznačujúcich sa výraznou kvalitatívnou variabilitou nachádzajúcich sa v rôznych klimatických regiónoch, čo efektívne systémy hnojenia musia rešpektovať.

Neexistencia úspešných univerzálnych počítačových programov hnojenia poľných plodín je nepriamym dôkazom opodstatnenosti veľkého počtu metodických prístupov k výpočtu dávok N hnojív, a to ako ku pšenici, tak i k iným plodinám. Nižšie sú uvedené najrozšírenejšie spôsoby k výpočtom dávok N hnojív k regeneračnému hnojeniu uplatňovaných na Slovensku.

1. spôsob výpočtu dávky N k regeneračnému hnojeniu (a aj produkčnému)

K jeho realizácii je potrebné mať výsledky o obsahu N_{an} zisteného vo vzorke pôdy odobratej z vrstvy 0,0 – 0,3 m ihneď ako to poveternostné podmienky dovoľia (február, marec). Pri realizácii tohto spôsobu sa častokrát (pri neaplikácii N k základnému hnojeniu) vypočíta vysoká dávka dusíka k produkčnému hnojeniu (viac ako $60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ N}$), čo núti agronóma túto dávku opäť rozdeliť.

Schéma výpočtu

$$RD_N = (N_{pú} - N_{an} \times 4,5 - ZH_N) : 5 \times 2$$

RD_N = regeneračná dávka N v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$; kde:

$N_{pú}$ = potreba dusíka na plánovanú úrodu; N_{an} = anorganický dusík vyjadrený v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ stanovený rozborom vo vrstve pôdy 0,0 – 0,3 m; 4,5 = koeficient prepočtu na $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$; ZH_N = základné hnojenie dusíkom.

Z vypočítanej dávky sa cca 2/5 aplikujú k regeneračnému hnojeniu a 3/5 k produkčnému hnojeniu. Z toho dôvodu je číslo v zátvorke delené piatimi a násobené dvoma.

2. spôsob výpočtu dávky N k regeneračnému hnojeniu

Tento spôsob sa opiera o výsledky rozboru na vzduchu sušenej vzorky pôdy. Rozdiely vo výsledkoch stanovenia obsahov N_{an} v mokrej a suchej vzorke sú výrazné, štatisticky vysoko preukazné. V suchej vzorke sa stanovujú vyššie čísla ako dôsledok skutočnosti, že sa nestanoví len aktuálny obsah N_{an} , ale aj časť ľahko mineralizovateľného dusíka, ktorý sa do pôdy uvoľní počas vegetácie pšenice. Výsledkom použitia takto stanoveného N_{an} k výpočtu dávok hnojív sú nižšie aplikačné dávky dusíka. Princíp výpočtu je zhodný s princípom prezentovaným pri základnom hnojení, s rozdielom, že sa nedohnojuje na hladinu $60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ N}$, ale na hladinu $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ N}$.

Schéma výpočtu

$$RD_N = (80 - N_{an} \times 4,5); \text{ kde:}$$

RD_N = regeneračná dávka N v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$; $N_{an} \times 4,5$ = údaj z laboratória o obsahu N_{an} v zemine ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) vynásobený číslom 4,5.

Druhý spôsob výpočtu regeneračného hnojenia v zjednodušenej, tabuľkovej forme uvádza tabuľka 4.6. Z nej je zrejmé, že aplikačné dávky sa pohybujú od 15 do 60 kg.ha⁻¹ N. Regeneračné hnojenie je dôležité pre všetky odrody pšenice určené ako pre pekárske, tak i pečivárske, či škrobárensko-liehovarnícke účely. K regeneračnému hnojeniu je vhodnejšie použiť pevné hnojivá ako kvapalné, pretože porasty pšenice sú na konci zimy a začiatkom jari často poškodené mrazmi.

Tab. 4.6 Odporúčané dávky N k regeneračnému hnojeniu pšenice ozimnej (Bízik, 1989)

Obsah N _{an} (mg.kg ⁻¹)	Hnojenie (kg.ha ⁻¹)
do 5	60
5,1 – 9,0	45
9,1 – 13,0	30
13,1 – 17,0	15
nad 17,1	0

Produkčné hnojenie dusíkom. Z názvu produkčné hnojenie je zrejmé, čo je cieľom tohto hnojenia (úroda). Zvyčajne sa realizuje na začiatku steblovania (BBCH 30). Podporuje tvorbu (počet) zŕn v klase.

Tak ako pri regeneračnom, tak i pri produkčnom hnojení sa uplatňujú viaceré prístupy výpočtu dávok N hnojív. Jedným z prvých úspešne realizujúcich systémov hnojenia pšenice v bývalom Československu bol systém vypracovaný autorským kolektívom Baier et al. (1988), ktorý dnešná poľnohospodárska prax pozná pod označením ARR (agrochemický rozbor rastlín). V súčasnosti sú v odbornej literatúre prezentované jednoduchšie prístupy k výžive ozimnej pšenice ako systém ARR, ktorý je náročný na počet chemických analýz. Napriek tomu ho uvádzame, pretože niektoré poradenské firmy pracujúce v priestore strednej Európy ho naďalej uplatňujú.

1. spôsob výpočtu dávky N k produkčnému hnojeniu pšenice (systém ARR)

Systém ARR sa vyvíjal niekoľko rokov a má viacero modifikácií. V tejto časti sú prezentované modifikácie z rokov 1987 a 1988.

Už z názvu systému hnojenia (ARR – agrochemický rozbor rastlín) je zrejmé, že ide o prístup opierajúci sa o analýzu rastlín a nie o analýzu pôdy. K analýze sú odoberané rastliny vo fáze začiatku tvorby 6-teho listu (BBCH 16). V nich sa zistí obsah N, P, K, Ca

a Mg. Zo stanovených obsahov a vypočítaných pomerov živín (% P, N/P, 100 K/N, 100 Ca/P a 100 Mg/P) sa určí stav výživy (tab. 4.7). Na základe slovného ohodnotenia úrovne výživy zrealizovaného pomocou tabuľky 4.7 sa prostredníctvom tabuľky 4.8 vykoná určenie optimálnej dávky N pre produkčné hnojenie pšenice letnej f. ozimnej.

V prípade, že predplodina bola d'atelinovina, resp. bola hnojená maštal'ným hnojom, sa uvedené dávky v repnej a kukuričnej výrobnnej oblasti znižujú o 30 kg.ha⁻¹ a v zemiakarskej oblasti o 20 kg.ha⁻¹ N.

Súčasťou systému ARR je i slovné hodnotenie N, P, K, Ca, Mg výživy realizovaná na základe hodnôt hraničných koncentrácií živín uvedených v tabuľke 4.9, kde je L – limitná krivka, O' – krivka dolnej hranice optimálnej koncentrácie, O'' – krivka hornej hranice optimálnej koncentrácie. Porast má *dobrý výživný stav*, ak vypočítaná hodnota X je $\geq 100\%$, pričom O' (krivka dolnej hranice optimálnej koncentrácie) = 100 %. *Mierny nedostatok* konštatujeme ak X = 90 – 99 %, *stredný nedostatok* ak X = 75 – 89 % a *hlboký nedostatok* ak X < 75 %.

Tab. 4.7 Klasifikácia stavu výživy pšenice letnej formy ozimnej v období tvorby 6-teho listu (Baier et al., 1988)

Stav výživy	N/P	%P	100 K/N	100 Ca/P	100 Mg/P
Relatívny nadbytok	–	> 60	> 100	–	–
Bez nedostatku	> 14,5	0,45 – 0,60	81 – 100	> 95	> 35
Veľmi mierny nedostatok	12,6 – 14,5	–	–	–	–
Mierny nedostatok	10,1 – 12,5	0,3 – 0,45	60 – 80	60 – 95 ♦	20 – 35 ♣
Stredný nedostatok	8,6 – 10,0	–	–	–	–
Hlboký nedostatok	7,5 – 8,5	< 0,3	< 60	< 60 ♦	< 20 ♣♣
Veľmi hlboký nedostatok	< 7,5	–	–	–	–

Legenda: ♦ - vápnik dodať vo forme dusičnanu vápenatého, ♣ - horčík dodať v dávke 24 kg.ha⁻¹;

♣♣ - horčík dodať v dávke 36 kg.ha⁻¹

Tab. 4.8 Odporúčané dávky dusíka pre produkčné hnojenie pšenice letnej f. ozimnej (Baier et al., 1988)

N/P	Bez hlbokého nedostatku P alebo Ca alebo Mg		Pri hlbokom nedostatku P alebo Ca alebo Mg	
	100 K/N ≤ 100	Pri relatívnom nadbytku K 100 K/N > 100	100 K/N ≤ 100	Pri relatívnom nadbytku K 100 K/N > 100
		Dávky N pre produkčné hnojenie (kg·ha ⁻¹)		
14,5	0	0	0	0
12,6 – 14,5	30	(10)	(10)	0
11,1 – 12,5	40	20	20	0
10,1 – 11,0	50	30	30	(10)
9,3 – 10,0	60	40	40	20
8,6 – 9,2	70	50	50	30
8,0 – 8,5	80	60	60	40
7,5 – 7,9	90	70	70	50
7,5	100	80	80	60

2. spôsob výpočtu dávky N k produkčnému hnojeniu pšenice (spresnená bilančná metóda)

Systém spresnenej bilančnej metódy sa opiera ako o výsledky rozborov pôdy, tak i o výsledky rozborov rastlín odobratých vo fáze tvorby 6-teho listu. Princíp výpočtu možno schematicky zapísať ako:

$$D_N = P_N - N_P - N_R$$

kde: D_N = dávka dusíka, P_N = potreba dusíka na plánovanú úrodu, N_P = dusík v pôde, N_R = dusík v rastline.

Upozornenie: Pri danej metóde sa kalkuluje s 50 až 100 % využitím N z pôdy. Percento využitia je dané kvalitou pôdy a klimatickým regiónom. Pri pestovaní pšenice v priaznivých rokoch, vo vhodných oblastiach, sa počíta so 100 %-ným využitím. V suchších rokoch, prípadne v suchších oblastiach, na ľahších pôdach sa počíta so 60 – 80 % využitím N z pôdy. V podhorských (chladnejších) oblastiach s 50 – 70 % využitím N z pôdy. Vypočítaná dávka nie je korigovaná na využiteľnosť N z hnojív, pretože sa predpokladá, že do konca vegetácie sa v procese mineralizácie sprístupní ďalší dusík.

Tab. 4.9 Hodnoty diagramov hraničných koncentrácií živín pre pšenicu letnú f. ozimnú (Baier et al., 1988)

Suš. (g)	N			P			K			Ca			Mg		
	L	O'	O''	L	O'	O''	L	O'	O''	L	O'	O''	L	O'	O''
20	2,80	4,00	5,80	0,280	0,385	0,616	2,06	3,20	5,10	0,240	0,360	0,850	0,065	0,098	0,350
30	2,55	3,75	5,50	0,264	0,365	0,590	1,95	3,00	4,95	0,226	0,342	0,800	0,060	0,093	0,325
40	2,33	3,50	5,25	0,249	0,347	0,563	1,85	2,87	4,85	0,213	0,325	0,760	0,057	0,088	0,305
50	2,14	3,25	5,00	0,235	0,330	0,540	1,75	2,75	4,75	0,201	0,311	0,725	0,056	0,084	0,286
60	1,97	3,05	4,80	0,221	0,315	0,520	1,65	2,65	4,65	0,190	0,297	0,700	0,055	0,080	0,274
70	1,81	2,85	4,60	0,210	0,300	0,500	1,55	2,54	4,60	0,180	0,285	0,675	0,055	0,079	0,260
80	1,67	2,70	4,40	0,200	0,288	0,485	1,46	2,45	4,55	0,173	0,275	0,660	0,054	0,078	0,248
90	1,55	2,55	4,25	0,190	0,276	0,470	1,38	2,36	4,48	0,166	0,265	0,645	0,053	0,078	0,238
100	1,45	2,40	4,10	0,180	0,265	0,455	1,30	2,27	4,45	0,160	0,255	0,635	0,052	0,077	0,230
110	1,37	2,30	3,95	0,172	0,255	0,442	1,23	2,18	4,40	0,155	0,247	0,625	0,052	0,076	0,220
120	1,31	2,20	3,80	0,166	0,247	0,431	1,17	2,10	4,35	0,150	0,239	0,620	0,051	0,075	0,213
130	1,25	2,10	3,70	0,160	0,239	0,421	1,12	2,02	4,30	0,145	0,231	0,610	0,051	0,075	0,206
140	1,20	2,00	3,60	0,155	0,231	0,414	1,08	1,94	4,28	0,141	0,225	0,600	0,051	0,075	0,200
150	1,16	1,92	3,50	0,150	0,223	0,405	1,04	1,87	4,25	0,137	0,220	0,598	0,051	0,075	0,195
160	1,12	1,84	3,40	0,145	0,215	0,396	1,00	1,82	4,24	0,134	0,215	0,590	0,051	0,075	0,190
170	1,08	1,77	3,32	0,140	0,207	0,390	0,98	1,77	4,21	0,131	0,210	0,589	0,050	0,075	0,185
180	1,04	1,72	3,25	0,135	0,200	0,385	0,96	1,72	4,20	0,128	0,205	0,580	0,050	0,075	0,180
190	1,01	1,68	3,16	0,132	0,195	0,380	0,94	1,68	4,17	0,126	0,202	0,579	0,050	0,075	0,175
200	1,00	1,64	3,10	0,130	0,190	0,372	0,93	1,65	4,15	0,125	0,200	0,575	0,050	0,075	0,173
210	0,98	1,60	3,05	0,128	0,185	0,365	0,92	1,62	4,14	0,124	0,198	0,570	0,050	0,075	0,168
220	0,97	1,56	2,95	0,126	0,180	0,360	0,91	1,60	4,11	0,123	0,197	0,568	0,050	0,075	0,165
230	0,95	1,52	2,90	0,124	0,175	0,355	0,90	1,58	4,10	0,122	0,196	0,565	0,050	0,075	0,162
240	0,93	1,48	2,85	0,122	0,170	0,350	0,88	1,56	4,08	0,121	0,195	0,560	0,050	0,075	0,160
250	0,91	1,46	2,80	0,120	0,168	0,345	0,87	1,54	4,06	0,120	0,195	0,560	0,050	0,075	0,156
260	0,90	1,45	2,75	0,118	0,166	0,340	0,86	1,53	4,05	0,119	0,194	0,558	0,050	0,075	0,155
270	0,88	1,43	2,68	0,116	0,165	0,335	0,85	1,51	4,04	0,118	0,194	0,555	0,050	0,075	0,152
280	0,87	1,42	2,65	0,114	0,164	0,330	0,84	1,50	4,03	0,117	0,193	0,551	0,050	0,075	0,150
290	0,86	1,41	2,60	0,112	0,163	0,327	0,83	1,49	4,02	0,116	0,193	0,550	0,050	0,075	0,149
310	0,84	1,39	2,55	0,108	0,159	0,320	0,80	1,47	4,00	0,114	0,192	0,550	0,050	0,075	0,147
330	0,82	1,37	2,49	0,104	0,155	0,312	0,77	1,44	4,00	0,112	0,191	0,545	0,050	0,075	0,146
350	0,80	1,35	2,45	0,100	0,151	0,305	0,75	1,42	3,98	0,110	0,190	0,540	0,050	0,075	0,146

3. *spôsob výpočtu dávky N k produkčnému a kvalitatívnemu hnojeniu pšenice (metóda kontinuálneho hnojenia)*

Názov tejto metódy vychádza z možnosti jej realizácie v širšom časovom priestore, ako je len hnojenie pri tvorbe 6-teho listu, t. j. na začiatku predlžovania listových pošiev, ale aj na začiatku a počas steblovania, prípadne i neskôr. Osvojenie metódy je jednoduché a umožňuje optimalizovať nielen N výživu, ale aj P výživu. K jej úspešnému použitiu je potrebné vykonať analýzu rastlín na obsah dusíka a fosforu, pri súčasnom zistení hmotnosti sušiny 100 rastlín (tab. 4.10 a 4.11). Jej autormi sú Michalík a Ložek (1986).

Tab. 4.10 Dávka N pre produkčné (prvé i druhé, resp. kvalitatívne) hnojenie pšenice 1. f. ozimnej zohľadňujúca obsah N v nadzemnej fytohmote (Michalík a Ložek, 1986)

% N v sušine	Hodnotenie výživného stavu dusíkom			
	hlboký nedostatok	stredný nedostatok	malý nedostatok	dobrý výživný stav
	hmotnosť sušiny 100 rastlín (g)			
5,26 – 5,50	4	4,1 – 11	11,1 – 15	15
5,01 – 5,25	6	6,1 – 15	15,1 – 19	19
4,76 – 5,00	8	8,1 – 19	19,1 – 24	24
4,51 – 4,75	10	10,1 – 24	24,1 – 30	30
4,26 – 4,50	12	12,1 – 29	29,1 – 37	37
4,01 – 4,25	15	15,1 – 36	36,1 – 46	46
3,76 – 4,00	18	18,1 – 45	45,1 – 57	57
3,51 – 3,75	22	22,1 – 55	55,1 – 70	70
3,26 – 3,50	27	27,1 – 67	67,1 – 87	87
3,01 – 3,25	34	34,1 – 83	83,1 – 109	109
2,76 – 3,00	42	42,1 – 102	102,1 – 135	135
2,51 – 2,75	51	51,1 – 126	126,1 – 168	168
2,26 – 2,50	63	63,1 – 155	155,1 – 209	209
2,01 – 2,25	78	78,1 – 190	190,1 – 259	259
1,76 – 2,00	96	96,1 – 23	234,1 – 322	322
1,51 – 1,75	118	118,1 – 289	289,1 – 401	401
1,26 – 1,50	145	145,1 – 355	355,1 – 498	498
1,00 – 1,25	179	179,1 – 437	437,1 – 619	619
Produkčné hnojenie N v kg.ha ⁻¹	45	30	20	0
Kvalitatívne hnojenie N v kg.ha ⁻¹	20	15	10	0

Tab. 4.11 Dávka fosforu pre produkčné (prvé i druhé, resp. kvalitatívne) hnojenie pšenice 1. f. ozimnej zohľadňujúca obsah P v nadzemnej fytohmote (Michalík a Ložek, 1986)

% P v sušine	Hodnotenie výživného stavu dusíkom			
	hlboký nedostatok	stredný nedostatok	malý nedostatok	dobrý výživný stav
	hmotnosť sušiny 100 rastlín (g)			
0,80 – 0,85	< 4	4,1 – 10	10,1 – 11	> 11,1
0,75 – 0,80	5	5,1 – 14	14,1 – 15	> 15
0,70 – 0,75	7	7,1 – 18	18,1 – 20	> 20,1
0,65 – 0,70	10	10,1 – 24	24,1 – 27	> 27,1
0,60 – 0,65	14	14,1 – 33	33,1 – 36	> 36,1
0,55 – 0,60	19	19,1 – 44	44,1 – 49	> 49,1
0,50 – 0,55	26	26,1 – 59	59,1 – 66	> 66,1
0,45 – 0,50	37	37,1 – 79	79,1 – 89	> 89,1
0,40 – 0,45	51	51,1 – 106	106,1 – 121	> 121,1
0,35 – 0,40	71	71,1 – 143	143,1 – 163	> 163,1
0,30 – 0,35	99	99,1 – 191	191,1 – 220	> 220,1
0,25 – 0,30	138	138,1 – 257	257,1 – 298	> 298,1
0,20 – 0,25	192	192,1 – 345	345,1 – 402	> 402,1
0,15 – 0,20	267	267,1 – 462	462,1 – 543	> 543,1
Produkčné hnojenie P v kg.ha ⁻¹	15	10	5	0
Kvalitatívne hnojenie P v kg.ha ⁻¹	10	10	5	0

Kvalitatívne hnojenie. Cieľom tohto hnojenia je zvýšiť obsah bielkovín a mokrého lepku v zrne pšenice. Pri jeho realizácii sa málokedy zvýši aj úroda. V dôsledku toho v mnohých podnikoch od neho upustili, avšak má svoje opodstatnenie najmä na pôdach ľahkých, v rokoch s veľkou intenzitou zrážok, ale i v suchých rokoch.

Pri racionálne hnojených porastoch kvalitatívne prihnojenie sa realizuje na začiatku klasenia. Pri slabších porastoch je vhodné, ak sa realizuje v dvoch obdobiach. V období tvorby posledného listu, takzvané druhé produkčné hnojenie a na konci klasenia.

Skúsenosti s efektami kvalitatívneho hnojenia sú rozdielne v závislosti od vývoja počasia v jednotlivých rokoch a od celkovej úrovne výživy. Častokrát, ak agronóm nepoužije pevné

hnojivá, ale kvapalné, dochádza k výraznému poškodeniu zástavového listu a klasu, k ich popáleniu, a to až k takému, že efekt prihnojenia je z aspektu výšky úrody mierne záporný.

Zjednodušený systém základného, regeneračného, produkčného a kvalitatívneho hnojenia pšenice ozimnej

Uplatnenie vyššie prezentovaných systémov hnojenia dusíkom si vyžaduje chemické analýzy pôdy a rastlín. Tí farmári, ktorí nemajú možnosť v krátkom čase získať informáciu o zásobe dusíka v pôde, či rastline, môžu realizovať hnojenie podľa tabuľky 4.12, ku ktorému sú potrebné len informácie o obsahu N_{an} pred sejbou pšenice.

Tab. 4.12 Dávky dusíka k pšenici letnej f. ozimnej v závislosti od zásoby N_{an} v pôde (Fecenko a Ložek, 2000)

Obsah N_{an} v pôde	Termín aplikácie				
	za celú vegetáciu	pred sejbou	február až marec	do 15. mája	do 10. júla
		názov hnojenia			
		základné	regeneračné	produkčné	kvalitatívne
$mg.kg^{-1}$	$kg.ha^{-1}$				
< 5	125	30	40	40	15
5 – 10	95	20	30	30	15
10 – 20	70	-	30	30	10
20 – 40	30	-	20	-	10
> 40	-	-	-	-	-

4.6.1.2 Hnojenie jačmeňa jarného minerálnym dusíkom

V súčasnosti väčšina pestovateľov jačmeňa jarného realizuje jednorazové, predsejbové hnojenia dusíkom založené na rešpektovaní hladiny anorganického N nachádzajúceho sa v predsejbovom období vo vrstve pôdy 0,0 – 0,6 m, pričom v rámci tohto prístupu existujú rôzne modifikácie pri výpočte konečnej dávky dusíka vzhľadom k predplodinám, k pôdnemu druhu, k percentu využitia N porastom a k iným faktorom. Podmienky pre dosiahnutie dobrých kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov úrody zrna jačmeňa jarného vytvára i výpočet

dávok dusíka založený na rešpektovaní obsahu N_{an} nachádzajúceho sa vo vrstve 0,0 – 1,0 m, za predpokladu jeho 60 %-ného využitia. Tento prístup je možné uplatniť iba na hlbokých pôdach a vyžaduje si kvalitnú prístrojovú techniku umožňujúcu rýchlo a bez väčšej námahy odobrať vzorky pôd z vrstvy 0,0 – 1,0 m.

Spôsoby určenia celkovej (jednorazovej) dávky N k jačmeňu jarnému, aplikovanej v predsejbovom období

1. určenie dávky N na základe rešpektovania zásoby N_{an} v pôde

Pri hnojení jačmeňa jarného pestovaného na sladovnícke účely platí zásada, že je lepšie dusíkom mierne nedohnojiť ako prehnojiť, resp., že jačmeň môžeme dusíkom prihnojiť, ale nesmieme ho prehnojiť. Z týchto dôvodov pri výpočte dávok N hnojív k jačmeňu jarnému pestovanému pre sladovnícke účely kalkuluje sa so 100 %-ným využitím dusíka z priemyselných hnojív. S uvedeným 100 %-ným využitím sa kalkuluje vtedy, ak sa nepočíta s obsahom dusíka, ktorý sa uvoľní počas vegetácie v procese mineralizácie organickej hmoty nachádzajúcej sa v pôde, resp. z použitých hospodárskych hnojív, alebo ak sa vo vrstve pôdy 0,6 – 1,0 m nachádza aspoň 1/3 z celkovej potreby anorganického dusíka na plánovanú úrodu jačmeňa jarného. Ak predplodina nebola hnojená hospodárskymi hnojivami, kalkuluje sa s 80 %-ným využitím pôdneho dusíka. V prípade, že zásoba N vo vrstve 0,0 – 0,6 m pokrýva potrebu jačmeňa jarného a mineralizačná potencia pôdy nie je vysoká, odporúča sa aplikovať štartovaciu dávku dusíka na úrovni 15 – 20 kg.ha⁻¹ N. Ak je mineralizačná potencia vysoká, N hnojivá neaplikujeme, prípadne jačmeň jarný pre sladovnícke účely nepestujeme.

2. určenie dávky na základe rešpektovania obsahu N_{an} v pôde pred sejbou (tabuľkové odporúčania)

Dávky N podľa uvedeného princípu prezentujú tabuľky 4.13 až 4.15.

Tab. 4.13 Dávky N ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) pre jačmeň jarný v závislosti od pôdneho druhu a obsahu N_{an} vo vrstve pôdy 0,0 – 0,6 m (Fecenko a Ložek, 2000)

N_{an} ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	Pôda	N	Pôda	N	Pôda	N	Pôda	N	Pôda	N
<10	hlinito-	60	piesoč-	70	hlinitá	80	černo-	40	hnedo-	50
11 – 15	piesoč-	40	nato-	50	(podhorské	60	zem	25	zem	30
16 – 20	natá	20	hlinitá	20	a horské	30	hlinitá	-	hlinitá	10*
>20		-		-	oblasti)	-		-		-

Legenda: * v prípade zlého vývoja počas odnožovania

Tab. 4.14 Dávky N pre jačmeň jarný pestovaný po predplodine nehnojenej a hnojenej hospodárskymi hnojivami (Fecenko a Ložek, 2000)

Obsah N_{an} vo vrstve 0,0 – 0,6 m ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	Pôdny druh (ľahká)	Dávka N $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$		Pôdny druh (stredná)	Dávka N $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$		Pôdny druh (ťažká)	Dávka N $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	
		Predplodina			Predplodina			Predplodina	
		-HH	+HH		-HH	+HH		-HH	+HH
do 6		65	45		70	50		75	55
6,1 – 8,0	Piesočnatá	55	40		60	40		55	35
8,1 – 10	a hlinito	40	30	Piesočnato-	50	30	Hlinitá	40	20
10,1 – 12	piesočnatá	30	20	hlinitá	40	20	pôda	30	15
12,1 – 14	pôda	20	10	pôda	20	0		20	0
14,1 – 18		0	0		0	Nep.		0	Nep.
nad 18		Nep.	Nep.		Nep.	Nep.		Nep.	Nep.

Legenda: +HH = hnojená hospodárskym hnojivom, -HH = nehnojená hosp. hnojivom, Nep. – nepestovať jačmeň

Tab. 4.15 Dávky N pre jačmeň jarný (sladovnícky) v závislosti od výrobnjej oblasti a obsahu N_{an} v pôde (Kováčik 2014)

Výrobná oblasť	Obsah N_{an} vo vrstve 0,0 – 0,6 m ($mg.kg^{-1}$)	Dávka N ($kg.ha^{-1}$)
Repárska	do 13	50
	13 – 22	30
	22 – 30	nepestovať slad. jačmeň
	viac ako 30	nepestovať slad. jačmeň
Kukuričná + zemiakarská	do 12	60
	12 – 23	40
	viac ako 23	20

3. určenie dávky N pomocou orientačného odporúčania nerešpektujúceho zásobu N_{an} v pôde

Predmetné odporúčanie reprezentuje tabuľka 4.16. V poľnohospodárskej praxi je využívané najmä malopestovateľmi zo skupiny súkromne hospodáriacich roľníkov.

Tab. 4.16 Odporúčané dávky N zohľadňujúce výrobnú oblasť a predplodinu jačmeňa (Richter et al., 2004)

Výrobná oblasť	Predplodina	Dávka N
Repárska	obilnina	30 – 50 $kg.ha^{-1}$
	repa cukrová hnojená hosp. hnojivami + zaoranie skrojkov	nehnojiť
	okopanina hnojená hosp. hnojivami	30 $kg.ha^{-1}$ (pri vysokej úrode predplodiny + 10 až 20 $kg.ha^{-1}$)
Kukuričná + zemiakarská	okopanina hnojená hosp. hnojivami	40 – 50 $kg.ha^{-1}$
	obilnina	50 – 60 $kg.ha^{-1}$

Skôr uvedené prístupy k určení dávky N k jačmeňu jarnému boli vypracované pre oševné postupy racionálne hnojené ako priemyselnými, tak i hospodárskymi hnojivami. V súčasnosti, z dôvodov nedostatočných vstupov živín a organických látok do pôdy tieto prístupy častokrát zlyhávajú. Riešením tohto problému je realizácia dvoch aplikačných dávok N (pred sejbou a počas vegetácie), prípadne jednej dávky počas vegetácie, pri zníženom riziku prekročenia obsahu N látok v zrne nad 11,5 %.

Hnojenie jačmeňa jarného dusíkom počas vegetácie

Hnojenie počas vegetácie je vykonávané na tých istých princípoch ako hnojenie pred sejbou. Buď rešpektuje výživný stav porastov a pôd alebo je len orientačné, prameniace z dlhoročných skúseností pestovateľov. Do druhej kategórie zaraďujeme i odporúčanie prihnojiť dávkou 30 kg.ha⁻¹ N tie porasty, ktoré do konca apríla nevytvorili 3 – 4 listy. Prihnojenie dusíkom je možné vykonať ako vo fáze odnožovania, tak i na začiatku steblovania. Vykonávať by sa malo výlučne na základe listových, prípadne i pôdnych analýz alebo vtedy, ak vypočítaná základná predsejbová dávka je vyššia ako 60, prípadne 80 kg.ha⁻¹.

Staršie prístupy k výžive jačmeňa odporúčajú korekciu N výživy vykonávať na základe rozborov rastlín odobratých vo fáze odnožovania, resp. vo fáze 3 – 4 listov. Novšie poznatky upozorňujú na fakt, že ak je odber rastlín vykonaný veľmi skoro, t. j. do začiatku steblovania, získaný analytický údaj neposkytuje reprezentatívnu informáciu o obsahu N v rastline a to preto, lebo do fázy 3 listov sa takmer celá výživa jačmeňa realizuje zo semena. Až po tomto období prechádza jačmeň na výživu zabezpečovanú koreňovým systémom.

1. Určenie dávky N výpočtom, ak má farmár k dispozícii len výsledky analýz pôd

Tento spôsob výpočtu je zhodný s výpočtom celkovej jednorazovej dávky N aplikovanej pred sejbou jačmeňa. Rozdiel je len v tom, že k výpočtu sa neberie výsledok analýzy vzorky pôdy odobratej koncom februára až začiatkom marca (pred sejbou), ale rešpektuje sa obsah N_{an} zistený v pôde na začiatku odnožovania (počas vegetácie). V dôsledku zhody postupu výpočet neuvádzame.

Obsah N_{an} vo vrstve pôdy 0,0 – 0,6 m na začiatku odnožovania by mal byť na úrovni cca 12,5 mg.kg⁻¹ a na začiatku steblovania by mal byť na hladine cca 9,0 mg.kg⁻¹.

Prihnojenie sa neodporúča, ak sú obsahy dusíka vyššie, prípadne ak pomer medzi dusičnanovým a amónnym dusíkom ($\text{N-NO}_3^-:\text{N-NH}_4^+$) je širší ako 10:1.

2. Určenie dávky výpočtom, ak má farmár k dispozícii výsledky analýz pôd a rastlín

Princíp výpočtu: dávka dusíka (D_N) sa vypočíta ako rozdiel medzi potrebou dusíka (P_N) na plánovanú úrodu zrna (na 1 t je potrebných 23 kg N) a obsahom N_{an} stanoveným v rastovej fáze odnožovanie až začiatok steblovania vo vrstve pôdy 0,0 – 0,6 m za predpokladu jeho 100 %-ného využitia a obsahom dusíka (N_R) nachádzajúcim sa v nadzemnej fytohmote jačmeňa v danom čase ($D_N = P_N - N_{an} \times 9 - N_R$). Číslo 9 je koeficient prepočtu z jednotky mg.kg^{-1} na jednotku kg.ha^{-1} a je daný vrstvou pôdy (0,0 – 0,6 m) a objemovou hmotnosťou pôdy v danej vrstve ($1,5 \text{ g.cm}^{-3}$).

4.6.1.3 Hnojenie kukurice sietej dusíkom

Celková dávka priemyselného dusíka je určená plánovanou úrodou zrna kukurice, jesennou dávkou hospodárskych hnojív, množstvom dusíka nachádzajúceho sa v pôde (pred sejbou a počas vegetácia) a výživným stavom porastov.

Základné hnojenie dusíkom pred sejbou

V závislosti od klimatického regiónu, zásoby dusíka v pôde a potreby N na plánovanú úrodu (tab. 4.17 a 4.18) sa hnojenie realizuje jednou alebo dvoma dávkami. Jednorazová dávka na úrovni cca $60 - 80 \text{ kg.ha}^{-1}$ N sa osvedčila najmä v suchších oblastiach, ak na jeseň boli použité hospodárske hnojivá. Rovnako vo vlhkejších regiónoch, na pôdach dobre zásobených dusíkom, dávky k základnému hnojeniu oscilujú v intervale $60 - 70 \text{ kg.ha}^{-1}$ N. Na ľahkých pôdach by jednorazová dávka N nemala byť vyššia ako 70 kg.ha^{-1} N. Ak hospodárske hnojivá neboli použité, sú dávky na úrovni cca 100 kg.ha^{-1} N, ojedinele až 120 kg.ha^{-1} N. Dávky vyššie ako 100 kg.ha^{-1} N je vhodné rozdeliť. Dve aplikačné dávky volíme i pri pestovaní kukurice vo vlhkejších oblastiach a na pôdach s nižšou zásobou N, t. j. v prípadoch, kedy by mohlo dôjsť k stratám dusíka v dôsledku zrážok, alebo vysokej aplikačnej dávky N.

Tab. 4.17 Odporúčané celkové dávky dusíka ku kukurici pestovanej na zrno zohľadňujúce obsah N_{an} v pôde vo vrstve 0,0 – 0,6 m (Kováčik, 2014)

Obsah N_{an} ($mg.kg^{-1}$)	Plánovaná úroda 10 $t.ha^{-1}$		Plánovaná úroda 12 až 14 $t.ha^{-1}$	
	dávka dusíka (N_{an}) v $kg.ha^{-1}$			
< 10,0	160	1,25-krát zvýšiť ak:	210 až 260	1,25-krát zvýšiť ak:
10,1 – 15,0	135	neaplikujeme hosp.	185 až 235	neaplikujeme hosp.
15,1 – 20,0	95	hnojivá,	140 až 190	hnojivá, ak:
20,1 – 25,0	50	ak: pestujeme v suchom	95 až 145	pestujeme v suchom
25,1 – 30,0	10 – 20 ?	regióne alebo na ťažkej	50 až 100	regióne alebo na
> 30,0		pôde	15 ? /50	ťažkej pôde

Legenda: ? – realizácia aplikácie je na rozhodnutí farmára

Tab. 4.18 Odporúčané celkové dávky dusíka ku kukurici pestovanej na siláž zohľadňujúce obsah N_{an} v pôde vo vrstve 0,0 – 0,6 m (Kováčik, 2014)

Obsah N_{an} ($mg.kg^{-1}$)	Úroda 40 $t.ha^{-1}$ pri 30 % sušine	Úroda 60 $t.ha^{-1}$ pri 30 % sušine
	$kg.ha^{-1}$	
< 10,0	140	210
10,1 – 15,0	120	180
15,1 – 20,0	100	150
20,1 – 25,0	60	90
25,1 – 30,0	45	70
> 30,0	30	45

V prípade, že z akýchkoľvek dôvodov sa pred sejbou nemohlo hnojiť, tak je vhodné 3 dni po sejbe aplikovať asi 40 $kg.ha^{-1}$ N.

K základnému hnojeniu sa používajú pevné i kvapalné N hnojivá. Ak sa kukurica pestuje na pôdach s neutrálnou až slabou alkalickou pôdnou reakciou, použitie hnojív obsahujúcich síru (DASA) býva prospešné, avšak iba v prípadoch ak dávka N nie je vyššia ako 100 $kg.ha^{-1}$. Pri vyšších dávkach N sa prednosti S hnojív strácajú.

Hnojenie dusíkom počas vegetácie

Od prvej tretiny júna do polovice júla, t. j. za 35 – 45 dní prijme kukurica až 70 – 75 % všetkých živín. Na začiatku tohto obdobia pri výške porastu 30 – 40 cm je vhodné prihnojenie dusíkom. Z časových dôvodov mnohí farmári prihnojujú už pri výške porastu 10 – 20 cm. Spôsob

prihnojenia môže byť na široko alebo do pásov. Prihnojenie na široko sa realizuje pri nižších porastoch (cca do 20 cm). Aplikčné dávky pevných hnojív sú zvyčajne na úrovni 20 – 40 kg.ha⁻¹ N. K prihnojeniu do pásov je možné použiť pevné, kvapalné i suspenzné hnojivá. Pevné hnojivá sa rozhadzujú pomocou semenovodov. Výška porastu môže byť aj 40 cm a rovnako dávka N môže byť vyššia (60 kg N.ha⁻¹). Kvapalné hnojivo DAM 390 je možné použiť iba v tom prípade, ak sa aplikuje pod list do pásov. V takom prípade je možná i dávka 60 kg.ha⁻¹ N. Prihnojenie DAM-om na list klasickým spôsobom sa neodporúča z dôvodu veľkej pravdepodobnosti popálenia listov.

V poslednom období sa úspešne uplatňuje prihnojenie pomocou špeciálnych aplikátorov zabezpečujúcich rozstrek kvapalných N, NP, NS hnojív na šírku 10 – 12 cm pri ich súčasnom zapravení do hĺbky 10 cm vo vzdialenosť od riadku cca 4 cm. Vhodný termín pre ich použitie je pri výške porastu 10 – 20 cm.

Suspenzné hnojivo hnojovica je osvedčeným hnojivom na prihnojenie počas vegetácie pri výškach porastov od 10 po 40 cm. Odporúča sa aplikovať cca 25 t.ha⁻¹, pričom je dobré, ak sa hnojovica aplikuje priamo do pôdy. V zraniteľných oblastiach sa musí aplikovať do pôdy. K tomuto účelu je vhodné použiť i digestát.

Dávky dusíka aplikované počas vegetácie sú buď vypočítané ako rozdiel medzi celkovou dávkou a dávkou aplikovanou pred sejbou alebo sú určené na základe analýzy pôdy, prípadne rastlín (tab. 4.19). Koncom mája až začiatkom júna by obsah N_{an} vo vrstve 0,0 – 0,6 m, v dobre hnojenej pôde, mal byť na úrovni 15 – 20 mg.kg⁻¹. Ak nie je na tejto úrovni, prihnojenie je nutné.

Tab. 4.19 Vhodný obsah živín v rastlinách kukurici siatej (Kováčik, 2014)

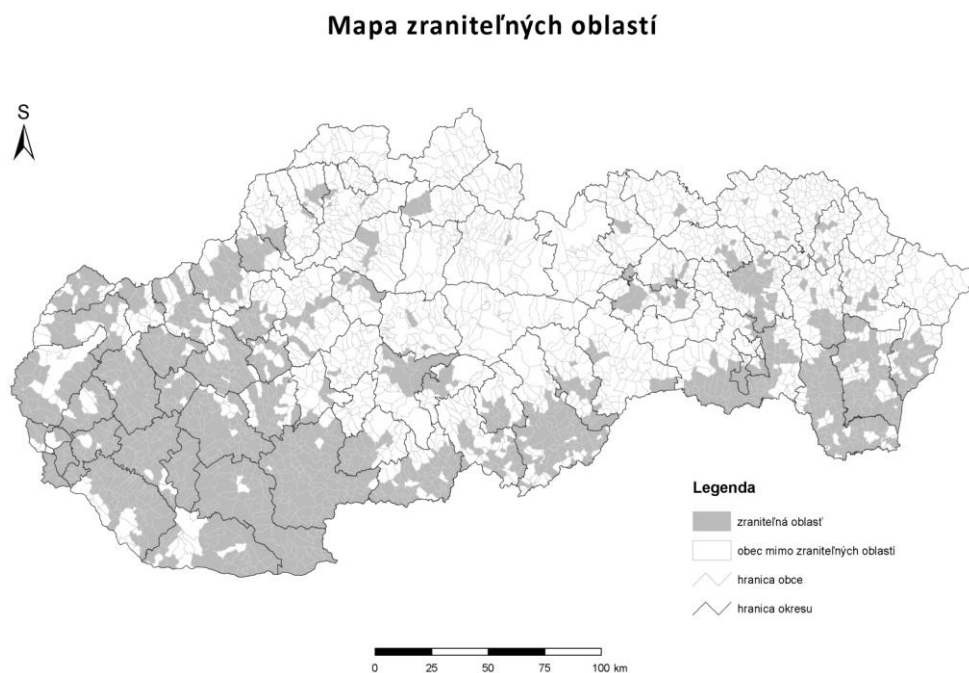
Termín	Analyzovaná časť	N	P	K	Ca	Mg	B	Zn	Mn
		% (100 % sušina)						mg.kg ⁻¹	
Výška porastu 40 – 60 cm	listy	3,5 – 5,0	0,35 – 0,6	3,0 – 4,5	0,3 – 1,0	0,25 – 0,6	7 – 15	30 – 70	40 – 70
	list pod metlinou	2,8 – 3,5	0,25 – 0,5	2,0 – 3,5	0,25 – 1,0	0,2 – 0,5	6 – 15	25 – 70	35 – 100

V mimoeurópskych štátoch korekcia N výživy, prípadne i ďalších živín sa nerealizuje len do výšky porastu 40 cm, ale i v neskorších fázach rastu, a to na základe rozborov rastlín. Treba mať na zreteli, že čím neskôr sa zrealizuje korekcia vo výžive, tým je efekt menší.

4.6.2 Zraniteľné oblasti

Vychádzajúc zo Smernice Rady [91/676/EHS](#) z 12. decembra 1991 o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov, zákon o vodách definoval zraniteľné oblasti ako poľnohospodársky využívané územia, ktoré sa odvodňujú do povrchových vôd alebo podzemných vôd, pričom koncentrácia dusičnanov v podzemných vodách je vyššia ako 50 mg.l^{-1} alebo by táto hodnota mohla byť prekročená, ak by sa neurobili opatrenia na zamedzenie tohto trendu. **Zákon** je dostupný na webovej stránke: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2004-364>.

Z nariadenia vlády SR č. 174/2017 Z.z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti (dostupné na: <https://www.epi.sk/zz/2017-174>), sa za zraniteľné oblasti podľa §34 vodného zákona ustanovujú pozemky alebo ich časti v tých obciach, ktoré sú uvedené v nariadení vlády SR č. 174/2017 Z.z., príloha č. 1. Mapu zraniteľných oblastí uvádza obrázok 4.9.



Obr. 4.9 Mapa zraniteľných oblastí (EPI, 2017), dostupné na: [2017c000z0174_2022c000z0062p2.pdf \(epi.sk\)](#)

Vychádzajúc z vyššie prezentovaných informácií (obr. 4.9), poľnohospodársky najproduktívnejšie oblasti Slovenska patria do zraniteľných oblastí. V zraniteľných oblastiach sa uplatňujú rovnaké metodické prístupy k výpočtu dávok dusíkatých hnojív, aké sa uplatňujú v nezraniteľných oblastiach. Rozdiel je však v tom, že v zraniteľných oblastiach sú zadefinované okrem iného parametre použitia hnojív s obsahom dusíka. Napríklad sú uvedené termíny, kedy je zakázané používať hnojivé látky s obsahom dusíka (tab. 4.20), je určená maximálna dávka N vo forme hospodárskych hnojív za hospodársky rok ($170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), je určené ako skladovať hnojivá, aká je maximálna povolená dávka N k jednotlivým plodinám a podobne (tab. 4.21). Všetky limity použitia dusíkatých hnojív v zraniteľnom území uvádza Zákon o hnojivách ([Zákon č. 136/2000 Z. z. o hnojivách \(aktuálne znenie z 16.7.2022\)](#)).

Tab. 4.20 Zakázané obdobia pre použitie hnojivých látok s obsahom dusíka (Zákon o hnojivách, 2000)

Popis hnojív	Kultúra	Kategória zraniteľnosti	Obdobie
Pre kvapalné hospodárske hnojivá a akékoľvek hnojivá z chovu hydiny a drobných zvierat, kvapalné hnojivé látky s organicky viazaným dusíkom a priemyselné hnojivá s obsahom dusíka	orná pôda (OP)	C	od 5. X. – do 15. II.
		A, B	od 20. X. – do 15. II.
	trvalé trávne porasty (TTP)	C	od 1. XI. – do 15. II.
			priemyselné hnojivá od 5. X. – do 15. II.
		A, B	od 15. XI. – do 15. II.
			priemyselné hnojivá od 20. X. – do 15. II.
Pre tuhé hospodárske hnojivá a tuhé hnojivé látky s organickým viazaným dusíkom	OP/TTP	C	od 15. XI. – do 15. II.
		A,B	od 30. XI. – do 15. II.

Tab. 4.21 Limitná dávka dusíka pre poľné plodiny (Zákon o hnojivách, 2000)

Plodina	Úroda	Dávka	Úroda	Dávka	Úroda	Dávka
	t.ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹	t.ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹	t.ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹
Pšenica ozimná	do 3,0	80	3,0-5,0	110	5,0-9,0	190
Jačmeň ozimný	do 3,5	80	3,5-5,0	110	5,0-9,0	170
Jačmeň jarný	do 3,0	75	3,0-4,5	95	4,5-7,0	130
Raž ozimná	do 3,0	73	3,0-5,0	95	5,0-7,0	140
Ovos siaty	do 3,0	87	3,0-5,0	105	5,0-6,0	150
Triticale	do 3,5	80	3,5-6,0	115	6,0-7,5	190
Kukurica na zrno	do 6,0	165	6,0-7,5	190	7,5-11,0	240
Kukurica na siláž	do 40	130	40-50	150	50,0-60,0	175
Cukrová repa	do 45	216	45-60	252	60-70	280
Repka olejná	do 2,0	110	2-3	150	3,0-5,0	220
Slnečnica ročná	do 2,0	80	2,0-3,0	100	3,0-5,0	120
Zemiaky-neskoré	do 25	120	25-35	155	35-45	190
Zemiaky-skoré	do 15	60	15-20	80	nad 20	100
VRK-seno	do 4,0	60	4,0-8,0	90	nad 8,0-12,0	120
Strukoviny*	-	40	-	47	-	55

Legenda: * pri strukovinách sa uvádza štartovacia dávka

V predchádzajúcej podkapitole 4.6.1 *Nezraniteľné oblasti* boli predstavené racionálne, udržateľné prístupy k hnojeniu troch, pre Slovensko významných zrnovín, rešpektujúce množstvo prístupných živín v pôde, ich využiteľnosť pestovanými rastlinami, využiteľnosť živín z aplikovaných priemyselných a organických hnojív a nároky jednotlivých plodín na živiny sa len v minimálnej miere odlišujú od systémov hnojenia uplatniteľných v zraniteľných oblastiach. Rozdiely sú v tom, že pre zraniteľné oblasti sú prostredníctvom vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky č. 215/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obhospodarovaní poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach zadané spôsoby výpočtu dávok dusíkatých hnojív, ktoré si roľník pretransformuje na výpočet dávky dusíkatých hnojív pri pestovaní konkrétnej poľnej plodiny. Vyhláška neurčuje spôsob výpočtu dávok fosforečných, draselných, horečnatých, sírnych a iných hnojív. **Vyhláška** je dostupná na webovej stránke: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2016-215>

Spôsoby výpočtov dávok dusíka podľa vyhlášky č. 215/2016 Z. z.

1. Bilančná metóda

Bilančná metóda – celková potreba dusíka znížená o podiel dusíka využiteľného z aplikovaných hospodárskych/organických hnojív podľa príloh č. 5 a 6 zákona o hnojivách (tab. 4.22 a 4.23) a uvedené množstvo sa rozdelí na viac dávok s prihliadnutím na príjem dusíka v priebehu vegetačného obdobia:

$$N = k \times (N_{pu} - N_{hh})$$

kde: N – korigovaná dávka dusíka, k – koeficient delenej dávky dusíka, t. j. percentuálny podiel z celkovej plánovanej dávky dusíka (napr. pre 30 % podiel sa $k = 0,3$; pre 60 % podiel sa $k = 0,6$; pri aplikácii celkovej plánovanej dávky dusíka jednorazovo sa $k = 1$), N_{pu} – potreba N na plánovanú úrodu v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, N_{hh} – využiteľný dusík z aplikovaných hnojív s organicky viazaným dusíkom podľa príloh č. 5 a 6 zákona (tab. 4.22 a 4.23).

2. Analyticko-bilančná metóda

Analyticko-bilančná metóda – potreba dusíka stanovená (STN P ISO/TS 14256-1) na základe obsahu minerálneho dusíka v pôde (N_{\min}) získaného z odberu pôdných vzoriek pred založením porastu (pred základným alebo predsejbovým hnojením) znížená o podiel dusíka využiteľného z aplikovaných hnojív s organicky viazaným dusíkom podľa príloh č. 5 a 6 zákona (tab. 4.22 a 4.23).

$$N = k \times \left[N_{pu} - \frac{(N_{\min} - N_r) \times N_{pu}}{N_0} - N_{hh} \right],$$

N – korigovaná dávka dusíka, k – koeficient delenej dávky dusíka, t. j. percentuálny podiel z celkovej plánovanej dávky dusíka (napr. pre 30 % podiel sa $k = 0,3$; pre 60 % podiel sa $k = 0,6$; pri aplikácii celkovej plánovanej dávky dusíka jednorazovo sa $k = 1$), N_{pu} – potreba N na plánovanú úrodu v kg/ha , N_{\min} – obsah minerálneho dusíka v pôde v mg/kg , N_r – reziduálny dusík; pre ľahké pôdy $N_r = 2,5$, pre stredne ťažké pôdy a ťažké pôdy, $N_r = 5$, N_0 – hodnota minerálneho dusíka v pôde, pri ktorom sa nevykonáva hnojenie dusíkom, pre ľahké pôdy, $N_0 = 40$, pre stredne ťažké pôdy $N_0 = 45$, pre ťažké pôdy $N_0 = 50$, uvedené hodnoty N_0 platia pre hĺbku odberu 0,0 – 0,3 m. Pre hĺbku odberu 0,0 – 0,6 m je potrebné hodnoty N_0 znížiť o polovicu, t. j. pre ľahké pôdy $N_0 = 20$, pre stredne ťažké pôdy $N_0 = 22,5$, pre ťažké pôdy $N_0 = 25$, N_{hh} – využiteľný dusík z aplikovaných hnojív s organicky viazaným dusíkom podľa príloh

č. 5 a 6 zákona (tab. 4.22 a 4.23). Pre potreby určenia korigovanej dávky sa do výpočtu započítava využitelný dusík z hnojív s organicky viazaným dusíkom aplikovaných v hospodárskom roku plodiny.

Pri plodinách náročných na dusík a so špecifickými požiadavkami na dusík je vhodnejšie postupovať podľa odporúčaní uvedených v tabuľkách 4.24 a 4.25.

Dávka dusíka N sa vypočíta vynásobením potreby dusíka na plánovanú úrodu v kg/ha N_{pu} koeficientom podľa tabuliek 4.7 a 4.8 následným odčítaním využiteľného dusíka N_{hh} z aplikovaných hnojív s organicky viazaným dusíkom podľa príloh č. 5 a 6 zákona (tab. 4.22 a 4.23).

Tab. 4.22 Príloha č. 5 k zákonu č. 136/2000 Z. z. Obsah živín v hospodárskych hnojivách, upravenom čistiarenskom kale a organických a organicko-minerálnych hnojivách

Hnojivo	N	P	K
	kg.t ⁻¹		
Maštalný hnoj – hovädzí dobytok, ošípané	4,2	1,1	5,0
Maštalný hnoj – hydina	13,0	4,4	5,8
Maštalný hnoj ovčí	7,6	1,3	5,8
Maštalný hnoj korský	5,0	1,1	5,0
Maštalný hnoj zmiešaný ovčí a korský	6,0	1,2	5,3
Ovčí trus	8,0	3,0	7,0
Korský trus	5,8	2,8	5,0
Hydinový trus	17,0	6,5	6,6
Močovka, hnojovka	2,5	0,0	3,7
Hnojovica hovädzieho dobytka (7,5 % sušiny)	3,0	0,7	4,2
Hnojovica ošípaných (5 % sušiny)	5,0	1,3	1,9
Hnojovica hydiny (10 % sušiny)	15,0	2,8	4,2
Separovaná hnojovica HD – kvapalná zložka	2,5	0,5	3,8
Separovaná hnojovica HD – tuhá zložka	0,5	0,2	0,4
Separovaná hnojovica ošípaných – kvapalná zložka	4,2	1,0	1,7
Separovaná hnojovica ošípaných – tuhá zložka	0,8	0,3	0,2
Kompost z odpadovej biomasy	7,0	1,7	2,1
Iné hnojivá s organicky viazaným dusíkom	Podľa výsledkov analýz aplikovaného produktu		

Tab. 4.23 Príloha č. 6 k zákonu č. 136/2000 Z. z Využitelnosť živín z hospodárskych a organických hnojív

Hnojivo	1.rok			2.rok		
	N	P	K	N	P	K
	%					
Maštalný hnoj	30	25	40	20	20	35
Hnojovica HD	50	25	40	20	10	20
Hnojovica ošípaných	50	25	40	20	10	20
Hnojovica hydiny	50	25	40	20	10	20
Hydinový trus	30	25	40	20	20	35
Močovka	60	–	80	–	–	–
Kompost z maštalného hnoja alebo biomasy	30	25	40	20	20	35
Slama strukovín a olejnín	40	40	50	20	20	30
Slama obilnín a kukurice	30	30	40	20	20	30

Tab. 4.24 Korekcia normatívov dusíka podľa obsahu N_{\min}

N_{\min} mg/kg vo vrstve 0,0 – 0,3 m	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Kukurica	0,93	0,86	0,79	0,72	0,65	0,58	0,52	0,45	0,38	0,31
Repka ozimná*	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
Okopaniny	1,33	1,25	1,17	1,08	1,00	0,83	0,67	0,50	0,33	0,17

Legenda: *Pri hodnotách N_{\min} vyšších ako 40 mg/kg zistených z odberu pôdnych vzoriek pred založením porastu na jeseň je potrebné pre jarne hnojenie vykonať korekciu dávky dusíka na základe informácií o aktuálnom obsahu minerálneho dusíka v pôde.

Tab. 4.25 Korekcia normatívov dusíka pre zeleninu podľa obsahu N_{\min}

N_{\min} mg/kg vo vrstve 0,0 – 0,3 m	< 20	25	30	35	40	45	50	>50
Ľahká pôda	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
Stredne ťažká pôda		1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0	0,0
Ťažká pôda			1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0

3. Analytická metóda

Analytická metóda – potreba dusíka stanovená na základe obsahu minerálneho dusíka v pôde (N_{min}) získaného z odberu pôdných vzoriek pred založením porastu (pred základným alebo predsejbovým hnojením), ako aj odberu pôdných vzoriek počas vegetácie pestovanej plodiny (regeneračné alebo aj produkčné hnojenie):

$$N = k \times N_{pu} - (N_{min} - N_r) \times 1,5 \times VP \times 10$$

kde: N – korigovaná dávka dusíka, k – koeficient delenej dávky dusíka, t. j. percentuálny podiel z celkovej plánovanej dávky dusíka (napr. pre 30 % podiel sa $k = 0,3$; pre 60 % podiel sa $k = 0,6$; pri aplikácii celkovej plánovanej dávky dusíka jednorazovo sa $k = 1$), N_{pu} – potreba dusíka na plánovanú úrodu v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, N_{min} – obsah anorganického dusíka v pôde v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, N_r – reziduálny dusík; pre ľahké pôdy $N_r = 2,5$, pre stredne ťažké pôdy a ťažké pôdy $N_r = 5$, VP – hĺbka odberu vzorky v metroch, z ktorej sa určuje N_{min} – spravidla 0,3 m pre základné a regeneračné hnojenie ozimín a 0,6 m pre základné hnojenie jarín (najmä sladovníckeho jačmeňa) a produkčné hnojenie $1,5 \times VP \times 10$ prepočet $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ na $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Pri aplikácii vypočítaného množstva dusíka je potrebné rešpektovať maximálne dávky podľa §10c ods. 6 písm. a) a b) zákona o hnojivách.

Paragraf (§) 10 c „Používanie dusíkatých hnojivých látok v zraniteľných oblastiach“. Odsek 6 „Obhospodarovateľ môže“, písmeno a. Použiť najviac $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ N vo forme kvapalných a tuhých minerálnych hnojív a $80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ N vo forme kvapalných hospodárskych hnojív a kvapalných hnojivých látok s organicky viazaným dusíkom s prihliadnutím na príjmovú kapacitu plodín v jesennom období a zníženia rizika strát N do vodných zdrojov v čase po zbere plodín v jesennom období a zníženia strát dusíka do vodných zdrojov v čase po zbere plodín do začiatku zakázaného obdobia; to sa nevzťahuje na maštalný hnoj a iné tuhé hnojivá s organicky viazaným dusíkom, ktoré možno použiť aj pod jarne plodiny.

Paragraf (§) 10 c, odsek 6, písmeno b. Použiť v jarňom období jednorazovú dávku N z kvapalných a tuhých minerálnych hnojív $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na poľnohospodárskej pôde v nízkom a strednom stupni obmedzenia a $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na poľnohospodárskej pôde vo vysokom stupni obmedzenia; pri plodinách náročných na N najmä kukurici na zrno, repke olejnej alebo hlúbovej zelenine, pestovaných na pozemkoch so svahovitou do 5° možno jednorazovú dávku dusíka zvýšiť o 50 % okrem poľnohospodárskej pôdy vo vysokom stupni obmedzenia.

a) Aktivity

Aktivita 4.1: Zraniteľné oblasti

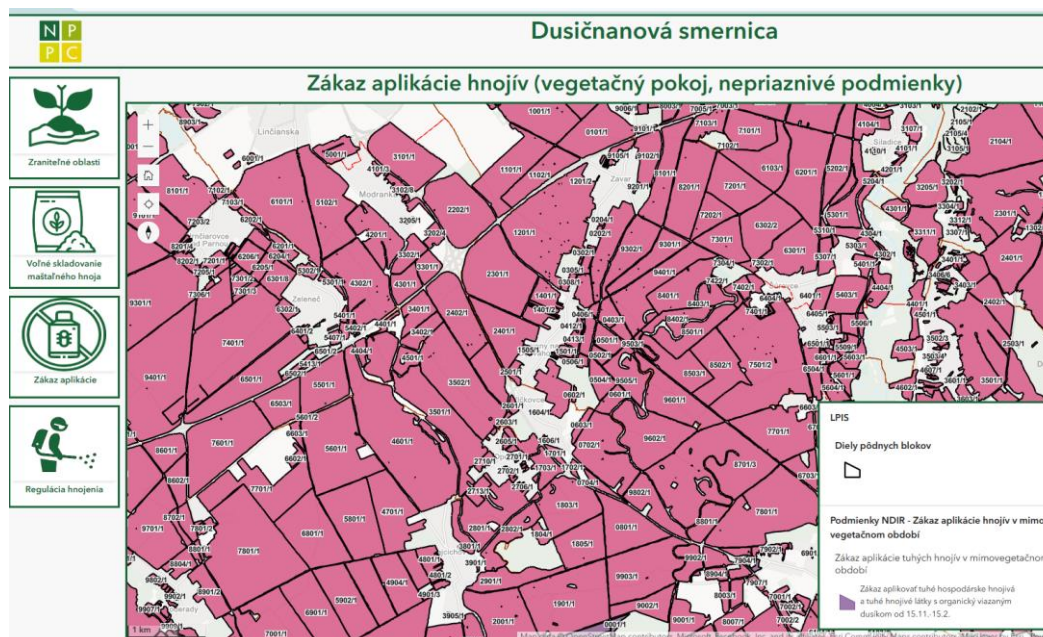
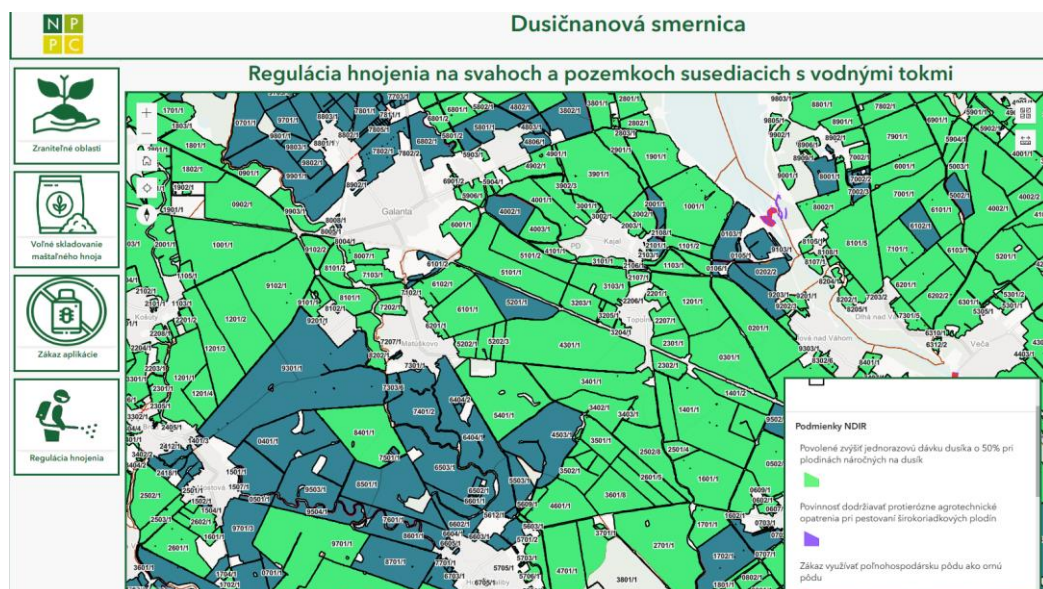
Cieľ: Práca s interaktívnou mapou zraniteľných oblastí podľa dusičnanej smernice.

Úloha: Vyberte kataster obce v západoslovenskom kraji a graficky zdokumentujte:

- (i) Reguláciu hnojenia na svahoch a pozemkoch susediacich s vodnými tokmi
- (ii) Zákaz aplikácie hnojív (vegetačný pokoj, nepriaznivé podmienky).

Webová stránka: Interaktívna mapa jednotlivých digitálnych vrstiev; dostupné na:

<[NDIR - Nitrátová direktíva \(arcgis.com\)](https://nitratorva.digitals.gov.sk/)>.



Aktivita 4.2: Bilancia hnojív N, P, K a produkcia hospodárskych hnojív podľa spôsobov ustajnenia

Cieľ: Využitie informácií z kapitoly 4 pre zadávanie vstupov do online-kalkulačky v modelovom príklade.

Úloha 1: Vypočítajte výslednú bilanciu, resp. bilančný prebytok hnojív, pre pšenicu letnú formu ozimnú pri dosiahnutej úrode zrna 4,8 t.ha⁻¹, kukuricu siatu 5,5 t.ha⁻¹ a jačmeň siaty jarný 3,7 t.ha⁻¹. Pri ktorej forme ustajnenia sa vyprodukuje najmenej dusíka (má mitigačný potenciál)?

Použite limitné dávky dusíka pre poľné plodiny podľa tabuľky 4.6.

Webová stránka: On-line kalkulačka [Bilančné porovnanie živín \(uksup.sk\)](http://uksup.sk)

Bilancia živín

Charakteristika pozemku

Názov parcely

Výpočet odberu živín úrodou

Plodina	Zberový produkt	Úroda (t/ha)	Dusík (N) (kg)	Fosfor (P) (kg)	Draslík (K) (kg)	Humus (t/ha)		
						Lahká pôda	Stredná pôda	Tažká pôda
- ž i a d n e -	-	0	0	0	0	0	0	0
Spolu		0	0	0	0	0	0	0

Biologická fixácia dusíka (kg/ha)

Hnojenie

Druh hnojiva	Rok využitia	Typ hnojiva	Množstvo	N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	K ₂ O (kg)	Dusík (kg)	Fosfor (kg)	Draslík (kg)	CaO (kg)	Humus (t)
Draselná soľ 40	-	-	0 kg/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L - Nitrohum 30%	-	-	0 kg/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ž i a d n e -	-	-	0 kg/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ž i a d n e -	-	-	0 kg/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ž i a d n e -	-	-	0 kg/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Neznáme	-	-	0 kg/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spolu				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Potvrdiť výbery Znovu zadať plodinu Znovu zadať hnojivá Znulovať všetky hodnoty Uložiť

Výsledná bilancia

	Dusík (N) (kg/ha)	Fosfor (P) (kg/ha)	Draslík (K) (kg/ha)	Humus (t/ha)		
				Lahká pôda	Stredná pôda	Tažká pôda
Výsledná bilancia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bilančný prebytok	nizky	nizky	nizky			

Úloha 2: Vypočítajte produkciu hospodárskych hnojív a celkovú produkciu dusíka pre vybrané kategórie a počty zvierat do 70 VDJ (veľká dobyčticia jednotka)

Webová stránka: [Skladové kapacity - kalkulačka \(uksup.sk\)](http://uksup.sk)

Skladovacie kapacity

Chované zvieratá

Zvieratá	Počet	Doba chovu	Spôsob ustajnenia	Pasenie	Produkcija v tonách za celé obdobie chovu			Produkcija hospodárskych hnojív (m ³)			
					na pasienku	tuhé exkrementy	kvapalné exkrementy	celkový dusík	maštatný hnoj	močovka	hnojovica
Jalovica 12 rokov	12 ks	Od začiatku januára do konca decembra	boxové ustajnenie	5 dní po 24 hodín	na pasienku	1.32	0.84	0.01	142.00	-	-
					počas ustajnenia	93.72	59.64	0.75			
					spolu	95.04	60.48	0.76			
Zvoľte si zvieratá	-	-	-	-	na pasienku	-	-	-	-	-	-
					počas ustajnenia	-	-	-	-	-	-
					spolu	-	-	-	-	-	-
Zvoľte si zvieratá	-	-	-	-	na pasienku	-	-	-	-	-	-
					počas ustajnenia	-	-	-	-	-	-
					spolu	-	-	-	-	-	-

Potvrdiť výbery Znulovať všetky hodnoty Uložiť

Celková produkcia hospodárskych hnojív za podnik				Potreba deklarovania skladových kapacít podľa prísušnej legislatívy			
Produkcija hospodárskych hnojív (m ³)	maštatný hnoj	močovka	hnojovica	Celková potreba skladových zásob (m ³)			
Produkcija celkového dusíka (v tonách)	142.00	0.00	0.00	na 3 mesiace	-	0.00	-
	0.76			na 4 mesiace	-	-	0.00
				na 6 mesiacov	71.00	-	-

Aktivita 4.3: Harmonizovaný registračno-informačný systém (HRIS) – zraniteľné oblasti

Cieľ: Podpora zručností pri manažovaní hnojenia v zraniteľných oblastiach.

Úloha: Stiahnite si a vyplňte tlačivo Žiadosť o udelenie výnimky pre aplikáciu hnojív s obsahom dusíka v zakázanom období. Vyplňte údaje o parcele a údaje o hnojení.

Webová stránka: <https://hris.land.gov.sk/hris/login?returnUrl=%2Fdashboard>

Harmonizovaný registračno-informačný systém (HRIS)

MINISTERSTVO
PŔODOHOSPODÁRSTVA
A ROZVOJA VÍDEKA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Prihlásenie do HRIS
HRIS umožňuje užívateľom poľnohospodárskej pôdy žiadať o výnimku aplikácie dusíkatých hnojív v zakázanom období v zmysle zákona č. 394/2015 z 12. novembra 2015, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 136/2000 Z.z. o hnojivách v znení neskorších predpisov a príslušnej vyhlášky.
Výnimky sa žiadajú na poľnohospodárske parcely na úrovni plodín na hraniciach užívania (HU) z údajov Informačného systému Geopriestorovej žiadosti o podporu - IS GSAA, ktorý je s HRIS integrovaný.

Ak ste žiadateľ, prihláste sa rovnakými údajmi ako sa prihlasujete do IS GSAA.

Informácia pre žiadateľov neregistrovaných v IS GSAA, alebo v prípade problémov pri podávaní žiadosti prostredníctvom aplikácie HRIS
Pre podanie Žiadosti použite priložené formuláre:
[Žiadosť_o_vynimku.docx](#)
[Žiadosť_o_vynimku.rtf](#)

Používateľské meno *

Heslo *

Prihlásiť sa

Prevádzkovateľom HRIS je Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. V prípade technických problémov kontaktujte hris@uksup.sk. Podporované prehliadače: Chrome, Edge, Firefox, Safari 9+. V prípade, že si nepamätáte prihlasovacie heslo, môžete si ho zmeniť na portáli IS GSAA (<https://gsaa.mpsr.sk/>).

© 2023 YMS a.s.

b) Zoznam použitej literatúry

- BAIER, J. et al. 1988. Diagnostika výživy rastlín. Praha: IVaV MZVŽ ČSR. 284 s.
- BÍZIK, J. 1989. Podmienky optimalizácie výživy rastlín dusíkom: Bratislava: Veda. 189 s. ISBN 80-224-0041-6
- FECENKO, J.; IVANIČ, J.; BÍZIK, J.; VNUK, Ľ.; LOŽEK, O.; KOVÁČIK, P. 1991. Návody na cvičenia z výživy rastlín a agrochémie (vys. skriptá) Nitra: VES VŠP, 127 s.
- FECENKO, J.; LOŽEK, O. 2000. Výživa a hnojenie poľných plodín: Nitra – Šaľa: SPU a Duslo, 452 s. ISBN 80-7137-777-5
- HLUŠEK, J. 2004. Statková hnojiva. Dostupné na: [Multimediální učební texty z výživy rostlin - Hnojiva \(mendlu.cz\)](http://mendlu.cz)
- KOVÁČIK, P. 2005. Výživa a hnojenie rastlín v ekologickom poľnohospodárstve. In: LACKO – BARTOŠOVÁ, M. et al.: Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo. Nitra : SPU, 575 s. ISBN 80-8069-556-3
- KOVÁČIK, P. 2014. Princípy a spôsoby výživy rastlín. Nitra, SPU v Nitre. 278 s. ISBN 978-80-552-1193-0
- KOVÁČIK, P.; RYANT, P. 2019. Agrochémia (princípy a prax). 1. vyd. Nitra : SPU v Nitre. 358 s. ISBN 978-80-552-2051-2
- NARIADENIE VLÁDY SLOVENSKEJ REPUBLIKY č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné v znení č. 62/2022 Z.z.
- MICHALÍK, I.; LOŽEK, O. 1986. Komplexná metodika diagnostikácie stavu dusíkatej výživy ozimnej pšenice. Nitra: ÚBRP VŠP, 7 s.
- RICHTER, R.; RYANT, P.; HLUŠEK, J.; FRYŠČÁKOVÁ, E. 2004. Multimediální učební texty z výživy rostlin. Dostupné na: http://web2.mendlu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/index.htm
- STN P ISO/TS 14256-1. Kvalita pôdy. Stanovenie dusičnanov, dusitanov a amónnych iónov v prirodzene vlhkých pôdach extrakciou roztokom chloridu draselného. Časť 1: Manuálna metóda (46 5109)
- VYHLÁŠKA č. 215/2016 Z. z. Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obhospodarovaní poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach
- ZÁKON č. 136/2000 Z. z. o hnojivách. Zbierka zákonov č. 136/2000, čiastka 58, v znení 555/2004 Z.z., 202/2008 Z.z., 203/2009 Z.z., 111/2010 Z.z., 394/2015 Z.z., 277/2017 Z.z., 177/2018 Z.z., 305/2018 Z.z., 242/2022 Z.z.
- ZÁKON č. 364/2004 Z. z. Zákon o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení č. 587/2004 Z.z., 230/2005 Z.z., 479/2005 Z.z., 532/2005 Z.z., 359/2007 Z.z., 514/2008 Z.z., 515/2008 Z.z., 384/2009 Z.z., 134/2010

Z.z., 556/2010 Z.z., 258/2011 Z.z., 408/2011 Z.z., 306/2012 Z.z., 321/2012 Z.z., 180/2013 Z.z., 35/2014 Z.z., 409/2014 Z.z., 262/2015 Z.z., 303/2016 Z.z., 277/2017 Z.z., 51/2018 Z.z., 177/2018 Z.z., 284/2018 Z.z., 284/2018 Z.z., 74/2020 Z.z., 516/2021 Z.z., 516/2021 z.z., 253/2022 Z.z., 517/2022 Z.z., 74/2023 Z.z.

ZOZNAM HNOJÍV A PÔDNYCH POMOCNÝCH LÁTOK POVOLENÝCH V EKOLOGICKEJ POĽNOHOSPODÁRSKEJ VÝROBE. UKSÚP Bratislava, Odbor ekologickej poľnohospodárskej výroby, Registre a zoznamy <https://www.uksup.sk/ooepv-zoznam-hnojiv-a-podnych-pomocnych-latok-povolenych-v-ekologickej-polnohospodarskej-vyrobe>

91/676/EHS, SMERNICA RADY z 12. decembra 1991 o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov (91/676/EHS). Úradný vestník Európskych spoločenstiev l 375/1

5. Sprievodná biodiverzita

Štúdium burín a zaburinenosti porastov poľných plodín vychádza z komplexu opatrení, ktorý pozostáva z diagnózy, prognózy zaburinenosti a sústavy opatrení na obmedzovanie škodlivého vplyvu burín. Buriny vždy boli, sú a dlho ešte budú vážnou prekážkou úspešného pestovania poľnohospodárskych plodín. Problémy súvisia tak s výskytom, ako aj s mnohostrannou škodlivosťou burín.

V zmysle uvedeného sme venovali pozornosť štúdiu biologických vlastností burín a ich vzťahu k podmienkam prostredia, v ktorom sa vyskytujú, osobitne ich vzťahu k pestovaným rastlinám. V nej sú uvedené konkrétne opatrenia vedúce k zníženiu rizík vyplývajúcich zo zaburinenosti porastov.

Učebná pomôcka, vzhľadom na rozsah, nepokrýva celú problematiku herbológie – sprievodnej biodiverzity rastlín na stanovišti. Preto bude veľmi dôležité, aby si študenti osvojovali najnovšie domáce a zahraničné poznatky štúdiom vedeckej a odbornej literatúry, čerpali vedomosti z prednášok a praktických cvičení. Naším cieľom bolo viesť študentov k tvorivému mysleniu, osvojovaniu si vedomostí a tieto využiť pri štúdiu iných predmetov a uplatniť ich v praktických podmienkach poľnohospodárskej praxe. V učebnej pomôcke sú aj niektoré dôležitejšie témy, pracovné postupy a úlohy pre praktické použitia na výučbe.

Učebná pomôcka je doplnená tabuľkami a obrázkami, aby študentom predmetnú problematiku čo najviac priblížila a umožnila urobiť si obraz a vedomosti o sprievodnej vegetácii a jej biodiverzite na poľnohospodárskej pôde.

Na základe vedeckého bádania domácich i zahraničných autorov bolo vypracované textové znenie príčin a dôsledkov zmien hospodárenia na pôde a ich vplyv na zaburinenosť a celkový výskyt nežiaducej vegetácie v poľnohospodárskej krajine.

Buriny veľmi dynamicky reagujú na zmeny ekologických faktorov, ako sú činitele biotické (pestovaná plodina), edafické (hnojenie, zavlažovanie) alebo klimatické (suchšie, vlhkejšie obdobia, teplejšie, chladnejšie obdobia). Kultúrne rastliny v dlhotrvajúcom procese vývoja, selekcie, ochrany i podpory obrábaním pôdy, hnojením sa takmer odklonili od svojich prvotných vlastností, ktoré mali v pôvodnom prostredí. V súčasnosti sú mnohé z nich tak chúlостivé a málo životaschopné, že bez priamej ochrany a často náročného pestovania by sotva obstáli v prirodzených konkurenčných vzťahoch s burinami.

Konkurencii musí napomáhať človek svojimi vedomosťami, intelektom, technickými a inými prostriedkami prekonať konkurenčný tlak burín. Porasty kultúrnych rastlín sú súbory rastlín vytvorené človekom, v určitých konkrétnych agroekologických podmienkach, predstavujú charakteristické spoločenstvá – agrofytocenózy.

V našich podmienkach je tesná existenčná závislosť burinových druhov od kultúrnych rastlín známa iba v rámci holoparazitických burín, ktoré môžu existovať iba v závislosti od svojho hostiteľa. Autotrofné buriny však môžu existovať a mnohostranne škodiť vo všetkých plodinách, pokiaľ majú s nimi zladený životný rytmus, t. j. klíčia, vzchádzajú a ďalej sa vyvíjajú spolu s kultúrnymi rastlinami a prinášajú generatívne orgány (plody, semená) skôr s určitým časovým predstihom, ako dozrievajú kultúrne rastliny, čím si buriny zabezpečujú rozšírenú reprodukciu.

Zmeny v skladbe burinových spoločenstiev v agrofytocenóze môžu vzniknúť buď ich premnožením, prípadne ich potlačením, či dokonca vymiznutím niektorých druhov (kúkoľ poľný). Premnoženie je možné iba vtedy, ak sa na určitom pozemku alebo jeho podstatnej časti dlhšiu dobu používajú jednostranné agrotechnické alebo špeciálne zásahy a opatrenia. Tieto dávajú možnosť hromadného výskytu tých druhov burín, ktoré na tieto zásahy reagujú priaznivo vďaka svojej adaptabilite na zmenené prostredie.

Opakovane jednostranné zaraďovanie plodín po sebe, bez rešpektovania aspoň základného systému striedania plodín v osevných postupoch, býva najčastejšie príčinou premnoženia určitých druhov burín alebo skupiny druhov burín. Po opakovanom (monokultúrnom) pestovaní ozimných obilnín sa vo zvýšenej miere vyskytujú typické buriny ozimné (metlička obyčajná, parumanček nevoňavý, lipkavec obyčajný). Na pôdach (stanovištiach) jednostranne prehnojených vysokými dávkami hnojív, najmä dusíkatých pri vysokej zásobe draslíka v pôde sa premnožuje štiavec kučeravý. V opakovane zaraďených široko siatych plodinách (okopaniny, poľná zelenina), ktoré zapoja porast neskôr na jar, prípadne až v letnom období sa vo zvýšenej intenzite vyskytujú neskoré jarné buriny ako: mrlík biely, ježatka kuria, horčiak štiavolistý, žltica maloúborová.

Zmeny v druhovom zastúpení burín

Intenzívne hospodárenie na pôde v ostatných desaťročiach malo zjavný vplyv na zmeny rastlinných spoločenstiev – *agrophytocenóz*.

Zmeny v druhovom zastúpení burín sa prejavili najmä v týchto aspektoch (Týr, Smatana, 2017):

- znížil sa počet druhov burín na obrábaných pôdach,
- ustúpili druhy menej náročné na úrodnosť pôdy (zásoba živín),
- znížili sa počty druhov burín, ktoré sa rozširovali prevažne osivom a mali krátku dobu životaschopnosti rozmnožovacích orgánov v pôde (nevädza poľná, hlaváčik letný),
- ustúpili druhy burín citlivé na viaceré účinné herbicídne látky, napr. horčica roľná, reďkev ohnicová,
- rozšírili sa druhy náročné na úrodnosť pôdy (obsah živín v pôde, osobitne dusíka), napr. hviezdica prostredná, parumanček nevoňavý, durman obyčajný, ľuľok čierny, láskavec ohnutý a iné,
- zostali druhy, ktoré sú prispôsobené zmeneným stanovištným podmienkam a majú veľkú konkurenčnú schopnosť (pichliač roľný, pýr plazivý, pupenec roľný),
- rozšírili sa druhy z časti odolné proti používaným herbicídom alebo vytvorili rezistentné typy, napr. láskavec ohnutý, lipkavec obyčajný a iné,
- lepšie sa uplatňujú druhy, ktoré znášajú viac uľahnutú pôdu, napr. stavikrv vtáčí, jačmeň myší, skorocel prostredný a iné,
- rozširujú sa nové, zavlečené buriny, ako iva voškovníkovitá, proso rozpadavé, cirok alepský, ambrózia palinolistá a iné.

Príčiny zmien v spoločenstvách burín

Príčiny zmien v spoločenstvách burín možno zdôvodniť týmito faktormi (Týr, Smatana, 2017):

- zvýšený podiel pestovania hustosiatych obilnín a kukurice v štruktúre osevu a nedodržanie zásad striedania plodín,
- zníženie podielu pestovania viacročných krmovín,
- zjednodušená a skrátená príprava pôdy (najmä na jar) a menší rozsah mechanického ošetrovania porastov,
- širšie využívanie osív z odlišných stanovišť (dovoz zo zahraničia), ktorými sa rozširujú druhy burín nevyskytujúce sa v daných podmienkach,

- zvýšené dávky dusíkatých hnojív,
- aplikácia herbicídov s rozdielnym účinkom na jednotlivé druhy burín,
- nedostatočná starostlivosť o hospodárske hnojivá (maštalný hnoj, komposty) a používanie tekutých hospodárskych hnojív dostatočne nevyzretých,
- väčšia zaburinenosť neobrábaných (i obrábaných) pozemkov, odkiaľ sa šíria rozmnožovacie orgány burín,
- závlahy, ktoré rozdielne ovplyvňujú vývin jednotlivých druhov rastlín a závlahová voda, ktorá môže byť zdrojom rozmnožovacích orgánov burín,
- nedostatočne vyčistené stroje a náradia (najmä zberové) a presúvané z iných regiónov a zahraničia,
- poznaním vzťahov burín k stanovištiam možno presnejšie predvídať výskyt a vývin burín a riadiť včas regulačné opatrenia na zníženie ich škodlivosti.

V nasledujúcich tabuľkách 5.1 a 5.2 uvádzame príklady o vzťahoch poľných burín k úrodnosti pôdy, k nárokom na živiny, reakcii pôdy a k nárokom na vodu.

Tab. 5.1 Vplyv pôdneho druhu na výskyt niektorých druhov burín (Dostál, Červenka, 1991; Týr, Smatana, 2017)

Druh pôdy	Druhy burín
piesočnaté až hlinito piesočnaté pôdy	loboda konáristá, kapsička pastierska, mrlík biely, vika chlpatá, vika štvorsemenná, konopnica napuchnutá
hlinité až ílovito hlinité pôdy	peniažtek roľný, reďkev ohnicová, pupenec roľný, pichliač roľný, lipkavec obyčajný
na takmer všetkých druhoch pôd	hviezdica prostredná, stavikrv vtáčí, iskerník roľný

V súčasnosti sa podstatne rozšírili na orných pôdach buriny odolné voči bežným agrotechnickým zásahom a herbicídov i keď sa celkový počet druhov burín mierne znížil. Ku konkurenčne významným druhom v agrofytocenózach patria: pýr plazivý, ovos hluchý, metlička obyčajná, ježatka kuria, parumanček nevoňavý, lipkavec obyčajný, láskavce, mrlíky.

Význam pre biodiverzitu a jej zlepšovanie má okrem poznania spôsobov rozmnožovania sa druhov nežiaducej vegetácie v krajinnom priestore aj spôsob rozširovania sa orgánov rozmnožovania kde podľa spôsobu rozširovania sa rozoznávame:

- (i) balistické rozširovanie – rozširovanie semien kohéznyimi alebo hygroskopickými pohybmi oplodia, ktoré sa elasticky náhle roztrhá a prudkými pohybmi chlopni rozhadzuje semená, napr. niektoré *Viciaceae*,
- (ii) gravitačné rozširovanie – rozširovanie pomerne ťažkých a hladkých, ± pružných semien tým, že po uvoľnení z plodov padajú na zem a pritom ďalej od materskej rastliny,
- (iii) padákové rozširovanie – rozširovanie ľahkých plodov so zariadením, ktoré zmierňuje padanie na zem, čím môžu byť plody zanesené ďaleko od materskej rastliny (tento spôsob rozširovania patrí medzi anemochórny typ, napr. *Taraxacum*, *Cirsium*),
- (iv) karpotropické rozširovanie – rozširovanie dozrievaním plodov v pôde, kde sa predlžujúce geotropicky rastúce stopky mladých plodov zavrtávajú,
- (v) hydrochórne rozširovanie – rozširovanie semien alebo plodov vodným živlom; rastliny s plávajúcimi semenami alebo plodmi, napr. pamechúriky ostríc (*Carex* sp.),
- (vi) anemochórne rozširovanie – rozširovanie semien alebo plodov vetrom; spravidla veľmi drobnými a ľahkými semenami alebo plodmi, napr. *Carduus*, *Asteraceae*,
- (vii) zochórne rozširovanie – rozširovanie semien alebo plodov prostredníctvom živočíchov,
- (viii) epizoické rozširovanie – roznášanie semien alebo plodov na povrchu tela živočíchov, s plodmi alebo semenami pokrytými háčikovými chlpkami, ktorými sa diaspóry zachytávajú na srsti alebo perí živočíchov, napr. *Galium aparine* alebo druhy burín z čeľadi *Daucaceae*, *Xanthium*,
- (ix) endozoické rozširovanie – rozširovanie semien alebo plodov v tráviacom trakte živočíchov,
- (x) s plodmi s dužinatým jedlým oplodím, ktoré je potravou živočíchov, semeno je buď obalené nestráviteľným endokarpom alebo nestráviteľným osemením,
- (xi) ornitochórne rozširovanie – rozširovanie prostredníctvom vtákov,
- (xii) synzoické rozširovanie – rozširovanie rastlín (vrátane burín), ktoré majú požívateľné semená alebo plody,
- (xiii) antropochórne rozširovanie – rozširovanie priamou alebo nepriamou činnosťou človeka.

Na základe uvedených vyššie uvedených poznatkov je možné navrhnúť aj možnosti a spôsoby regulácie, kde okrem bežných technologických postupov sa môžu uplatňovať aj kultúrne regulácie v súčasne dostupných technikách.

Tab. 5.2 Vplyv stanovišťa na výskyt burín (Dostál, Červenka, 1991; Týr, Smatana, 2017)

Stanovište - stav	Výskyt druhov burín
úrodné pôdy	pýr plazivý, horčica roľná
chudobné pôdy na živiny	medúnok mäkký, reďkev ohnicová
najmenej náročné	ďatelina roľná
málo náročné buriny	štiavička menšia, sklerant ročný, kolenec roľný, reďkev ohnicová
náročnejšie buriny	ruman roľný, hviezdica prostredná
náročné buriny	horčica roľná, peniažtek roľný, zemedym lekársky, hluchavky, parumanček nevoňavý
veľmi kyslé pôdy	kolenec roľný, sklerant ročný, medúnok mäkký
kyslé pôdy	reďkev ohnicová, ruman roľný
slabo kyslé pôdy	rumanček pravý
slabo kyslé až zásadité pôdy	horčica roľná, veronika perzská, zemedym lekársky, mlieč zelinný
neutrálne až zásadité pôdy	ostrôžka poľná, hlaváčik letný
vlhké stanovište – <i>hygrofyty</i>	čistec močiarny, iskerník plazivý
mierne vlhké stanovište – <i>mezofyty</i>	praslička roľná, podbeľ liečivý
suché stanovište – <i>xerofyty</i>	mohár sivý, portulaka zeleninová

5.1 Regulácia zaburinenosti

5.1.1 Opatrenia na reguláciu zaburinenosti

Na základe prognózy vychádzajúcej z dôslednej diagnózy (zistovania potenciálnej a aktuálnej zaburinenosti), možno organizovať ochranu proti burinám na ornej pôde buď ako úplné (totálne) odstránenie burín alebo postupné obmedzovanie výskytu burinových druhov (regulovanie). Úplné odstránenie zaburinenosti pôdy (napr. sterilizáciou) je veľmi nákladné a v poľných podmienkach prakticky neuskutočniteľné. Preto sa ochrana proti burinám spravidla organizuje ako postupné obmedzovanie burinových druhov. Ako podsystem integrovanej ochrany rastlín (IOR) sa regulácia zaburinenosti uskutočňuje pomocou racionálneho využívania všetkých dostupných metód a techník v súlade s ostatnými prvkami ekosystému tak, aby sa populácia burín udržala pod prahom škodlivosti.

Celú sústavu opatrení a zásahov, ktoré sa používajú na reguláciu zaburinenosti pôdy a porastov možno rozdeliť na opatrenia:

- (i) preventívne,
- (ii) nepriame,
- (iii) priame.

V niektorých literárnych zdrojoch sú preventívne a nepriame opatrenia spájané do jedného termínu ako „*kultúrne opatrenia regulácie zaburinenosti*“.

5.1.1.1 Preventívne opatrenia

Majú za úlohu predísť alebo zabrániť zanášaniam semien alebo iných rozmnožovacích orgánov burín na poľnohospodársky obhospodarované pozemky z rôznych zdrojov zaburinenosti.

Zaraďujeme sem najmä tieto opatrenia:

- čistenie osív a sadív,
- vhodne volený zber a pozberová úprava,
- ošetrovanie hospodárskych hnojív (maštalného hnoja, kompostov a iné),
- ničenie burín na stanovištiach mimo poľnohospodárskej produkcie,
- starostlivosť o pernatú zver.

Čistenie osív a sadív

Základom je mať čisté porasty osivárske, ktoré sa budú ďalej požívať po zbere na výrobu osiva. Bude potrebné dodržiavať správnu agrotechniku porastu za použitia nechemických metód regulácie prítomnej nežiaducej vegetácie.

Vhodne volený zber a pozberová úprava

Osivárske porasty zberať tak, aby čo najmenej prítomných reprodukčných organov burín nebolo zobraté z poľa do sladov, resp. dosušovania pred uskladnením. V pozberovej úprave pokračovať buď pred sušením na štandardnú vlhkosť alebo po dosušení pokračovať v dočisťovaní dávky osiva pred ošetrovaním pred expedíciou ako osivo alebo sadba.

Ošetrovanie hospodárskych hnojív

Hospodárske hnojivá je potrebné uskladňovať podľa platných pravidiel. Ošetrovanie spočíva v správnej teplote pri realizácii fermentovania nad 55°C, počas 7 kalendárnych dní približne (v lete kratšie, ale v zime sa tento proces môže uskutočňovať aj 11 dní).

Ničenie burín na stanovištiach mimo poľnohospodárskej produkcie

Ničenie burín na stanovištiach mimo poľnohospodárskej pôdy je úzko súvisiace s režimom, ktorý je nastavený podľa toho, o akú plochu sa jedná a charakter manažmentu týchto plôch podľa zákonných ustanovení alebo vyhlášok alebo usmernení k vyhláškam ministerstva pôdohospodárstva alebo životného prostredia.

Starostlivosť o pernatú zver

Starostlivosť o pernatú zver je žiadúca. Pernatá voľne žijúca zver sa pohybuje v krajinnom priestore a konzumuje semená burín a vzhádzajúce rastliny, ktorými sa znižuje infekčný tlak pozemku.

5.1.1.2 Nepriame opatrenia

Nepriame opatrenia majú za úlohu pripraviť a zabezpečiť čo najpriaznivejšie podmienky pre dobrý rast a vývoj pestovaných rastlín a porastov, a tak podporiť ich konkurenčnú alebo potláčaciu schopnosť voči burinám. Predstavujú také zásahy, ktorými sa podporí vývin pestovanej plodiny tak, aby táto bola schopná potláčať buriny. Patria sem tieto opatrenia:

- striedanie plodín podľa agrotechnických zásad – osevný postup,
- výživa a hnojenie rastlín,
- výber a pestovanie vhodných odrôd,

- kvalitná príprava pôdy, sejba v optimálnom termíne a vhodným spôsobom.

Osevný postup

Správne zvolený, mnohostranný osevný postup má veľa výhod. Zvyšuje aktivitu pôdných mikroorganizmov, ktorá následne môže zvyšovať prístupnosť živín v pôde (napr. fosforu, ktorý býva často limitujúcim prvkom v ekologickom poľnohospodárstve). V porovnaní s pestovaním monokultúrnym v osevnom postupe môžeme dosahovať v priemere o 5 až 20 % vyššie úrody pestovaných plodín. Početnosť burinných spoločenstiev, ich biomasa a produkcia semien, je redukovaná v osevných postupoch v porovnaní s monokultúrnym pestovaním rastlín. Celková úroda plodiny sa pri jej pestovaní v monokultúre v dlhšom časovom období znižuje. Jedným z hlavných dôvodov je, že korene sa vždy dostávajú do tej istej hĺbky a rastlina má stále rovnaké nároky na jednotlivé živiny. Osevné postupy sú v ekologických systémoch hospodárenia považované za kľúčový a rozhodujúci prvok úspešného pestovania poľných plodín a práve v nich nadobúdajú nové dimenzie.

Výživa a hnojenie rastlín

Výživa a hnojenie rastlín taktiež ovplyvňujú zaburinenosť polí. Intenzívnejším hnojením sa podporuje nielen rast pestovaných plodín, ale aj burín. Buriny majú vyššiu produkciu semena, zvyšuje sa klíčivosť, vzhádzavosť a celkovo životaschopnosť ich rozmnožovacích orgánov.

Hnojenie má dôležitý vplyv na burinné spoločenstvá, pretože buriny reagujú na hnojenie zvýšeným rastom, často rýchlejšim ako kultúrna plodina. Vplyv vysokej zásobenosti pôd živinami a vysokých dávok dusíka sa na zaburinenosti prejavil práve v rokoch 1970 až 1990 20. storočia. Na nehnojených pozemkoch je preto možné pozorovať pokles úrod, ale aj zníženie produkcie biomasy burín a počtu ich semien. To samozrejme znamená, že samotným znížením hnojenia obmedzíme výskyt burín. Na celkovú zaburinenosť to nemá výrazný vplyv, vzhľadom k obrovskej zásobe semien burín v pôde.

Výber a pestovanie vhodných odrôd

Vytvárajú sa predpoklady pre dobrý rast a vývoj plodín a zvýšenie ich konkurenčnej schopnosti voči burinám. Napr. pre oblasti s častým výskytom holomrazov nie sú vhodné odrody s malou mrazuvzdornosťou. V poraste preriedenom v dôsledku vymrznutia rastlín sa potom silne premnožujú buriny a môžu potláčať ostatné rastliny.

Kvalitná príprava pôdy, sejba v optimálnom termíne a vhodným spôsobom

Založenie porastu ozimných alebo jarných plodín, predovšetkým hustosiatych obilnín, je podmienené dodržaním kľúčových agrotechnických zásad. Tieto zásady obsahujú celý komplex pracovných operácií, ktoré predchádzajú samotnej sejbe. Pre založenie kvalitného porastu hustosiatych obilnín má rozhodujúci význam sejba a sejací stroj.

Každý zvolený technologický postup a technika použitá pri sejbe sa vyznačujú určitými dôsledkami. Potrebne je uvedomiť si, že pozitívny vplyv prinášajúci pestovateľský efekt možno dosiahnuť pri splnení týchto predpokladov:

- urobiť sejbu v optimálnom agrotechnickom termíne,
- osivo uložiť do dobre pripraveného lôžka pre osivo s vlhkosťou podporujúcou klíčenie,
- sejbu urobiť do nezaburinennej a neutlačenej pôdy.

5.1.1.3 Priame opatrenia

Priame zásahy regulácie zaburinenosti sú také operácie, ktorými sa buriny priamo likvidujú, alebo sa obmedzuje ich vývin. Patria sem tieto súbory opatrení:

Mechanické

- (i) základné obrábanie pôdy (podmietka, orba),
- (ii) predsejbové obrábanie pôdy (smykovanie, bránenie),
- (iii) ošetrovanie porastov počas vegetácie (plečkovanie, oborávanie).

Fyzikálne – použitie plameňa, elektrického prúdu, infra žiarenie.

Biologické – využitie bio agensov (prirodzených nepriateľov).

Chemické – aplikácia herbicídov.

V rozhodovacom procese je vždy potrebné posúdiť nutnosť mechanického zásahu do pôdy a jeho výhody a nevýhody. Aby porasty kultúrnych rastlín získali prevahu, majú byť už od zasiatia (resp. výsadby) buriny potlačované mechanickými a termickými zásahmi.

Mechanické metódy regulácie zaburinenosti

Mechanický spôsob ničenia burín je veľmi významný spôsob v regulácii zaburinenosti porastov poľných plodín. Na mechanickú reguláciu zaburinenosti sa využíva najmä obrábanie pôdy pred sejbou a ošetrovanie porastov počas vegetácie. Všetkými kypriacimi zásahmi, ktoré používajú pri základnom, predsejbovom obrábaní pôdy sa spravidla ničia aj buriny, pri niektorých je likvidácia burín prvoradá úloha. Kyprenie pôdy plní okrem priameho ničenia burín aj úlohu tzv.

samočistenia pôdy od rozmnožovacích orgánov burín. Spočíva v tom, že kyprením sa pôda prevzdušňuje, zvyšuje sa mikrobiálna činnosť, ktorá podporuje premenu organickej hmoty a tým aj ničenie semien a plodov burín.

Mechanické ničenie burín sa vo väčšine prípadov uplatňuje v systéme obrábania pôdy pri pestovaní jednotlivých plodín, čoho hlavným cieľom je úprava pôdneho profilu a regulácie vzdušného, vodného a tepelného režimu pôdy. Cieľom každého mechanického zásahu je nielen oslabenie burinných spoločenstiev, ale aj podpora pestovaných plodín kyprením pôdy, či zabránením neproduktívnemu výparu vlhky.

Efektívnosť mechanického zásahu je výrazne limitovaná priebehom poveternostných podmienok pred ošetrením (vlhkostný stav pôdy) a po ošetrení (možnosť regenerácie poškodených burín). Pri mechanických operáciách je veľmi dôležitá ich včasnosť z hľadiska pôdnych podmienok, rastovej fázy kultúrnej plodiny a tiež rastovej fázy prevládajúceho druhu alebo prevládajúcich druhov burín.

Fyzikálne metódy regulácie zaburinenosti

Pod pojmom fyzikálne metódy rozumieme spôsoby využívajúce na reguláciu burín fyzikálne faktory. Medzi fyzikálne metódy regulácie zaburinenosti patria:

- (i) termická regulácia zaburinenosti s využitím plameňa,
- (ii) termická regulácia zaburinenosti s použitím horúcej vody,
- (iii) termická regulácia zaburinenosti s použitím horúcej pary,
- (iv) využitie elektrického prúdu,
- (v) solarizácia pôdy a porastov,
- (vi) tienenie, clonenie, nastielanie,
- (vii) využitie nízkych teplôt.

Biologické metódy regulácie zaburinenosti

Biologické metódy regulácie zaburinenosti spočívajú vo využívaní bio agensov (prirodzených nepriateľov). Na území Slovenskej republiky nie sú zaregistrované žiadne prípravky na báze bio agensov. Vo svete je použitie týchto biologických nepriateľov bežné, hlavne pri inváziách, nepôvodných druhoch.

Chemické metódy regulácie zaburinenosti

Chemická regulácia zaburinenosti spočíva vo využívaní herbicídov (pesticíd na ničenie rastlín nežiadúcej vegetácie). Herbicídy sa môžu aplikovať podľa termínu pred sejbou, po sejbe do troch dní, skoro postemergentne, postemergentne.

Priame metódy regulácie zaburinenosti budú študentom vysvetlené na predmete Základy herbológie alebo Náuka o burinách.

5.2 Invázne druhy rastlín

Európska legislatíva

Medzinárodné dohovory a európska legislatíva tiež riešia problematiku invázných druhov na medzinárodnej, resp. európskej úrovni. **Legislatíva** je dostupná na webovej stránke: <https://invaznedruhy.sopsr.sk/legislativa/europska-legislativa/>

Medzinárodné dohovory a európska legislatíva riešia okrem iného problematiku invázných druhov na medzinárodnej, resp. európskej úrovni. Od 1.1.2015 je účinné [**Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) č. 1143/2014 z 22. októbra 2014**](#) o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov. Upravuje pravidlá na prevenciu, minimalizáciu a zmiernenie nepriaznivého vplyvu introdukcie a šírenia invázných druhov na biodiverzitu všetkých štátov Európskej únie.

V zmysle **článku 4 nariadenia** Komisia prijala *zoznam invázných nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Únie* (rastlín aj živočíchov) [**Vykonávacie Nariadenie Komisie \(EÚ\) č. 1141/2016**](#). Zoznam zahŕňa druhy, ktoré na základe spracovaného hodnotenia rizík predstavujú pre Úniu najväčšiu hrozbu. Zahŕňa druhy, ktoré sú už v Únii rozšírené a spôsobujú veľké ekonomické straty, napr. na produkcii alebo významne negatívne ovplyvňujú pôvodné ekosystémy. Alebo druhy, ktoré zatiaľ na území Únie nie sú evidované, ale invázne sa šíria v iných krajinách a ich prienik do krajín Únie by mohol mať negatívny vplyv na biodiverzitu. Zoznam sa bude každých 6 rokov komplexne preskúmať, hodnotiť a meniť. Zaradovať nové druhy bude možné aj priebežne, mimo tohto hodnotenia, ak sa vyskytnú nové skutočnosti a hrozby zo strany doteraz nezaradených druhov, ktoré bude potrebné riešiť.

Invázne druhy zo zoznamu **podliehajú prísnyim pravidlám**. V zmysle článku 7 nariadenia je *zakázané ich úmyselne*:

a/ priniesť na územie Únie, aj keby sa to týkalo tranzitu pod colným dohľadom;

b/ držať a to ani v tzv. držbe so zamedzením šírenia, kde sú fyzicky izolované od okolia tak, že nemôžu uniknúť ani sa šíriť a nemôže dôjsť ani k ich zobratiu (odstráneniu) neoprávnenou osobou. Pri čistení týchto zariadení a zaobchádzaní s odpadom musia byť splnené také podmienky, aby sa žiadne jedince ani ich časti, ktoré sa môžu rozmnožovať, nedostali mimo zariadenie. Aj ich prevoz na zneškodnenie alebo humánne usmrtenie sa realizuje spôsobom, ktorý neumožňuje ich únik, šírenie alebo rozmnožovanie;

c/ rozmnožovať a to ani v držbe so zamedzením šírenia (vysvetlené vyššie);

d/ prepravovať do Únie, z Únie, ani v rámci jednotlivých štátov Únie, okrem prevozu do zariadení, kde budú jedince alebo ich časti zneškodnené alebo humánne usmrtené;

e/ uvádzať na trh a obchodovať s nimi;

f/ používať alebo vymieňať;

g/ nechať rozmnožovať, chovať alebo pestovať a to ani v držbe so zamedzením šírenia;

h/ vypustiť (uvoľniť) do životného prostredia.

Výnimky je možné udeliť len na výskum a vedecké účely (pre liečebné využitie), za podmienky vykonávania činností výlučne v držbe so zamedzením šírenia. Všetky výnimky sa musia nahlasovať Komisii. V mimoriadnych prípadoch zo závažných dôvodov verejného záujmu môžu členské štáty udeliť výnimku aj na vykonávanie iných činností, ale len subjektu, ktorému bola udelená autorizácia zo strany Komisie podľa článku 9 nariadenia. Každý členský štát Únie musí prijať všetky potrebné opatrenia, aby zabránil neúmyselnej introdukcii týchto druhov na svoje územie a tiež opatrenia, na vyriešenie situácií, keď z hrubej nedbanlivosti dôjde k úniku týchto druhov zo zariadení určených na držbu so zamedzením šírenia.

Každý členský štát, vrátane Slovenska, je povinný spracovať analýzu ich výskytu a rozšírenia v rámci štátu a následne vypracovať a zrealizovať akčný plán, zameraný na riešenie známych ciest prieniku invázných druhov zo zoznamu na naše územie a tiež na zabránenie ich šírenia do iných štátov Únie.

Povinnosťou štátu je zabezpečiť systém monitoringu, ktorý by evidoval výskyt druhov zo zoznamu Únie a ich šírenie, vrátane rýchlej detekcie výskytov tých druhov, ktoré sa dovtedy na našom území nevyskytovali. Všetok tovar, ktorý prichádza na územie štátu, ale aj ten, ktorý z neho odchádza, bude podrobený colnej kontrole s cieľom identifikovať druhy zo zoznamu, alebo ich časti, ktoré by mohli predstavovať nebezpečenstvo (napr. vajíčka, semená, živé časti rastlín s potenciálom vo vhodných podmienkach zakoreniť).

V prípade zaznamenania výskytu druhu zo zoznamu, ktorý dovtedy nebol na území Slovenska evidovaný, nám vyplýva povinnosť zabezpečiť opatrenia na eradikáciu (úplné odstránenie) tohto druhu. Priebeh eradikácie a použité metódy sa musia oznámiť Komisii. Ak by bola eradikácia technicky alebo ekonomicky nerealizovateľná, prípadne by metódy na ňu použité mohli mať závažný nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie, životné prostredie alebo pôvodné druhy, členský štát musí túto skutočnosť oznámiť Komisii a zaviesť také opatrenia, aby sa zabránilo šíreniu druhu do iných štátov.

Pri značne rozšírených invázných druhoch je požadovaná (článok 19 nariadenia) realizácia manažmentových opatrení, zameraných na eradikáciu, kontrolu populácie alebo zamedzenie šírenia populácie invázneho nepôvodného druhu. Pri ich aplikácii sa musí brať ohľad na ľudské zdravie a životné prostredie a v prípade, že cieľovou skupinou opatrení sú živočíchy, zabezpečiť sa im ušetrenie od bolesti, úzkosti alebo utrpenia, ktorým sa dá vyhnúť bez toho, aby sa znížila účinnosť manažmentových opatrení. Ak existuje významné riziko, že určitý invázný nepôvodný druh zo zoznamu Únie sa rozšíri do iného členského štátu, je povinnosť štátu, v ktorom sa druh vyskytuje, to okamžite oznámiť ostatným členským štátom a Komisii a v prípade potreby sa stanovujú spoločne dohodnuté manažmentové opatrenia.

Po vykonaní manažmentových opatrení je povinnosť štátu (článok 20 nariadenia) prijať vhodné opatrenia na obnovu ekosystému, ktorý bol degradovaný, poškodený alebo zničený inváznym nepôvodným druhom vzbudzujúcim obavy Únie.

Okrajovo, najmä vo vzťahu k zachovaniu pôvodných druhov a biotopov, rieši problematiku invázných druhov aj:

Smernica o vtákoch – smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 2009/147/ES o ochrane voľne žijúceho vtáctva ([EUR-Lex - 32009L0147 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)).

Smernica o biotopoch – smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín (je možné ju stiahnuť na stránke <http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?p=2&lang=sk>).

CITES – dohovor o medzinárodnom obchode s ohrozenými druhmi voľne žijúcich živočíchov a rastlín (Washingtonská konvencia), upravuje aj obchod s niektorými inváznymi druhmi (bližšie informácie sú na stránke <http://www.sopsr.sk/cites/>).

Od 1.1.2015 je účinné [Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) č. 1143/2014 z 22. októbra 2014](#) o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov.

Upravuje pravidlá na prevenciu, minimalizáciu a zmiernenie nepriaznivého vplyvu introdukcie a šírenia invázných druhov na biodiverzitu všetkých štátov Únie.

Na Slovensku legislatívne upravuje problematiku nepôvodných a invázných druhov rastlín a živočíchov [zákon č. 150/2019 Z. z.](#) o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov a zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zaradené sú v [Nariadení vlády Slovenskej republiky č. 449/2019 Z. z.](#), kde boli zaradené druhy, ktoré spôsobujú najväčšie problémy, resp. ktoré majú najväčší negatívny vplyv na naše pôvodné druhy a ich biotopy a najviac menia krajinu.

Invázne bylinné druhy:

[Ambrosia artemisiifolia – ambrózia palinolistá](#)

[Fallopia sp. \(syn. Reynoutria\) – rod pohánkovec \(krídlatka\)](#)

[Solidago canadensis – zlatobyľ kanadská](#)

[Solidago gigantea – zlatobyľ obrovská.](#)

Viažu sa na ne ustanovenia [Zákona č. 150/2019 Z. z.](#) o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov a zmene a doplnení niektorých zákonov. Zakázané je ich držať, prepravovať, dovážať, pestovať, rozmnožovať, obchodovať s nimi.

Vlastník, správca, užívateľ pozemku je povinný sa starať o pozemok tak, aby nedochádzalo k rozšíreniu týchto druhov na jeho pozemku a v prípade výskytu invázných druhov je povinný ich odstraňovať.

Vykonávacie predpisy, t. j. nariadenie vlády, ktorým sa ustanovuje zoznam invázných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky, tzv. národný zoznam a vyhláška, ktorá upravuje nakladanie s inváznymi nepôvodnými druhmi sú v súčasnosti v legislatívnom procese. V zmysle prechodných ustanovení vyššie uvedeného zákona sa za druhy národného zoznamu považujú druhy uvedené v [prílohe č. 2a Zákona č. 24/2003 Z. z.](#)

Nepôvodné druhy rastlín sú také druhy, ktoré na území Slovenska nemajú pôvodný areál rozšírenia a boli na naše územie dovezené, alebo sa sem rozšírili z iných krajín.

Invázne druhy sú nepôvodné druhy rastlín, ktoré majú potenciál sa rýchlo šíriť a negatívne ovplyvňovať populácie našich pôvodných druhov a pôvodné biotopy.

Pochádzajú najčastejšie z amerického kontinentu, z Ázie, alebo aj iných častí sveta.

Invázne druhy rastlín boli najčastejšie dovezené ako okrasné alebo medonosné rastliny, ktoré sa z parkov a výsadiieb začali rýchlo šíriť do okolia a obsadzovať nové plochy. Majú vysoký reprodukčný potenciál.

Dokážu sa rýchlo šíriť vegetatívnym spôsobom (napr. podzemkami) alebo vytvárajú každoročne veľké množstvo semien s vysokou klíčivosťou. Viaceré z týchto druhov v súčasnosti tvoria rozsiahle porasty, najčastejšie popri vodných tokoch, cestách, železniciach, na opustených priestranstvách, ale zasahujú aj do pôvodných rastlinných spoločenstiev (biotopov).

V prípade ich hojného rozšírenia významne menia charakter biotopov, ohrozujú pôvodné druhy rastlín a vytvárajú homogénne monocenózy (monokultúry).

Niektoré sú známe ako alergény (zlatobyľ, ambrózia palinolistá), iné vyvolávajú rôzne kožné poranenia (boľševník obrovský).

Odstraňovanie druhov rastlín je veľmi problematické, vyžaduje si systematické niekoľkoročné zásahy, často s nevyhnutným využitím herbicídnych prípravkov, aby sa dosiahli požadované výsledky.

Aktuálne **evidovaný výskyt invázných druhov rastlín Slovenskej republiky** je dostupný na interaktívnej mape Slovenska, ktorá je priebežne aktualizovaná z databázy údajov vedenej na ŠOP SR – <http://maps.sopsr.sk/mapy/invazne.php>.

Možné je vyhľadávať jednotlivé invázne druhy v rámci vybraného katastrálneho územia. Každý záznam obsahuje aj bližšie údaje o lokalite výskytu, výmere, dátume záznamu.

Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky spracovala [Informačné letáky v zmysle § 14 ods. 2 zákona č. 150/2019 Z. z.](#) s informáciami o jednotlivých invázných druhoch rastlín, vyskytujúcich sa na území Slovenska, vrátane ich popisu, zobrazenia a informácie o spôsobe odstraňovania druhu. Nepôvodné druhy, ktoré sa správajú invázne a majú potenciál významne negatívne ovplyvniť pôvodné ekosystémy:

[Aster lanceolatus – astra kopijovitolistá,](#)

[Aster novi-belgii – astra novobelgická,](#)

[Bidens frondosa – dvojzub listnatý,](#)

[Bunias orientalis – roripovník východný,](#)

[Conyza canadensis – turanec kanadský,](#)

Echinocystis lobata – ježatec laločnatý,

Helianthus tuberosus – slnečnica hl'uznatá (topinambur),

Impatiens parviflora – netýkavka malokvetá,

Iva xanthiifolia – iva voškovníkovitá,

Lupinus polyphyllus – lupina mnoholistá,

Prunus serotina – čremcha neskorá,

Parthenium hysterophorus – pavinič päťlistý,

Rhus typhina – sumach pálkový,

Robinia pseudoacacia – agát biely,

Rudbeckia laciniata – rudbekia strapatá,

Stenactis annua – hviezdnik ročný.

5.3 Biodiverzita okrajov polí

Súčasnú hospodárenie na poľnohospodárskej pôde vyžaduje pozornosť hospodárov aj k okrajom pozemkov – polí.

Biotoxy historických krajinných štruktúr poľnohospodárskej krajiny Slovenska, ktoré neboli zasiahnuté procesom kolektivizácie a intenzifikácie poľnohospodárstva, tvoria ostrovy druhovo bohatých rastlinných a živočíšnych spoločenstiev.

Najvýznamnejšie zdroje biodiverzity sú viazané predovšetkým na medze, ale aj okraje poľných ciest, pôvodné lúky, pasienky, trvalé trávne porasty na bývalých poliach opustených po kolektivizácii avšak nezasiahnutých intenzifikáciou, rôzne podmáčané, resp. vysoko skeletnaté plôšky.

Druhovú bohatosť medzi bola potvrdená aj v rámci terénneho prieskumu. Na medziach (formách antropogénneho reliéfu) bolo spolu zaznamenaných 938 taxónov (z toho 98 bolo určených len na naddruhovej úrovni t. j. cca 10,4 %). Z 819 presných druhov 94 druhov (11,5 %) sú stromy a kry, čo zvyšuje priestorovú diverzitu krajiny.

Medze sú tiež refúgiami vzácných a ohrozených druhov rastlín. V rámci celoslovenského mapovania bolo zaznamenaných spolu 78 druhov vzácných a ohrozených druhov a 10 endemitov (tab. 5.3 a 5.4), z toho 39 je chránených podľa Vyhlášky MŽP SR č. 579/2008 Z. z.

Tab. 5.3 Výskyt endemitov rastlín zaznamenaných na medziach

Počet tax.	Typ endemitu
3	K – karpatský endemit
1	Ks – karpatský subendemit
2	KZ – západokarpatský endemit
1	KZs – západokarpatský subendemit
1	PNs – panónsky subendemit (v užšom zmysle)
2	Ps – panónsky subendemit (v širšom zmysle)

Tab. 5.4 Výskyt chránených a ohrozených druhov rastlín zaznamenaných na medziach

CR – kriticky ohrozené	EN - ohrozené	VU - zraniteľné	LR - menej ohrozené	DD chýbajúce alebo nedostatočné údaje	Vzácné (r-)
6	10	31	30	1	7

5.4 Biopásy

Zvyšovanie agrobiodiverzity v intenzívne obrábanej poľnohospodárskej krajine je významný faktor udržateľných postupov pestovania plodín a produkcie potravinových zdrojov. Od roku 2023 sa Slovenská republika v rámci financovania podpory farmárov riadi novou Spoločnou poľnohospodárskou politikou (SPP), prijatou na roky 2023-2027. Podpora pre farmárov je rozdelená na podporu v rámci I. a II. piliera SPP. Biopásy, plochy ležiace úhorom či neproduktívne plochy sú podporované v rámci celofarmovej eko-schémy. Ak farmár vstúpi do zväzku, zaväzuje sa dodržiavať všetky podmienky eko-schémy. Miernejšie podmienky celofarmovej eko-schémy majú farmy do 10 ha. Pre farmy nad 10 ha sú stanovené iné podmienky, keď podiel trvalých trávnych porastov (TTP) a tráv na ornej pôde dosahuje menej ako 50 % rozlohy farmy a iné podmienky, keď podiel TTP a tráv na ornej pôde dosahuje viac ako 50 %. Podmienky sú stanovené pre ornú pôdu, TTP a trvalé plodiny. Podmienky celofarmovej eko-schémy sú detailne vysvetlené na webovom sídle MPRV SR, www.mpsr.sk, resp. v rámci „Farmárskeho manuálu“.

Nariadenie vlády Slovenskej republiky [č. 436/2022 Z.z. v znení č. 121/2023 Z.z.](#), ktorým sa ustanovujú pravidlá poskytovania podpory v poľnohospodárstve formou priamych platieb stanovuje aj pravidlá pre implementáciu biopásov do poľnohospodárskej praxe.

Biopásy majú významnú funkciu pri presadzovaní podmienky **Dodržania najväčšej výmery ornej pôdy**.

Farmár (prijímateľ podpory) zabezpečí, že súvislá poľnohospodárska plocha ornej pôdy na jednom diele pôdneho bloku, ktorá presahuje najväčšiu výmeru ornej pôdy, sa rozčlení biopásom nasledovne:

- a) súvislá plocha ornej pôdy nesmie presiahnuť najväčšiu výmeru ornej pôdy (maximálne 50 ha, resp. 20 ha v území NATURA 2000),
- b) šírka biopásu je najmenej 12 m; prípustná odchýlka z najmenej šírky biopásu nesmie presiahnuť 5 %,
- c) výmera biopásu musí dosahovať najmenej 0,5 % súvislej plochy ornej pôdy,
- d) biopás musí založiť do 30. apríla roka podania žiadosti,
- e) biopás musí byť súvisle tvorený d'atelinovo-trávnou, trávno-bylinnou alebo bylinnou zmesou, ak odsek 8 neustanovuje inak; zmes musí obsahovať najviac 90 % jednej z plodín tvoriacich zmes,
- f) biopás obhospodaruje spôsobom podľa osobitného predpisu; farmár môže biopás kosiť najviac dvakrát ročne a prvé kosenie biopásu je možné vykonať najskôr od 23. júna a druhé kosenie najskôr dva mesiace po prvom kosení, vtedy je prijímateľ povinný do 14 dní po kosení odstrániť pokosenú hmotu,
- g) na biopáse nepoužíva hnojivá a prípravky na ochranu rastlín.

Plocha vysiatá zmesami pre opeľovače je ďalší prvok zvyšovania agrobiodiverzity na poľnohospodárskej pôde.

(1) Farmár v roku podania žiadosti o podporu zabezpečí, že 10 % výmery vyčlenenej neproduktívnej plochy, ktorou je pôda ležiaca úhorom s porastom, bylinné poličko alebo biopás, je súvisle vysiatej zmesami pre opeľovače. Skupiny plodín na zmesi pre opeľovače sú uvedené v prílohe zákona.

(2) Zmes pre opeľovače musí obsahovať: 40 % osiva aspoň troch plodín prípadne 50 % osiva aspoň štyroch plodín v závislosti od určených podmienok.

(3) Prijímateľ je povinný plochu vysiatu zmesami pre opeľovače:

- a) založiť do 30. apríla,

- b) ponechať najmenej do 30. septembra,
- c) v období od 30. apríla do 30. septembra nekosiť a nemulčovať a
- d) neaplikovať na nej hnojivá a prípravky na ochranu rastlín.

(4) Poľnohospodár môže na rovnakej ploche udržiavať plochu osiatu zmesami pre opel'ovače viac rokov po sebe; vtedy môže túto plochu kosiť alebo mulčovať najneskôr do 31. marca.

Rozorávanie medzí, ciest či intenzifikácia poľnohospodárstva v minulosti sa negatívne podpísali na vzhľade našej krajiny. Voľne žijúce živočíchy nemajú dostatok možností pre zabezpečenie potravy, miesta pre hniezdenie, chýba im prirodzený kryt v krajine a orientačné body. Mali by sme sa preto snažiť vrátiť do krajiny životný priestor pre voľne žijúce živočíchy. Jednou z možností je realizácia biopásov.

Biopás je pruhové potravné políčko o šírke 6 – 12 m umiestené na okraji alebo uprostred pôdnych blokov. Zmes osiva pre biopásy sa skladá z pohanky, prosa, kapusty a iných plodín, ako je napríklad obilnina alebo lupina biela. Biopás zostáva na pôde po celý rok (od jarného výsevu do zaorania nasledujúcu jar).

Biopás je zväčša jednoročný. Dominantné sú zmesi obilnín; hlavnou cieľovou skupinou sú semenožravé vtáky a zver. Nektáronosný pás je obyčajne viacročný. Dominantné sú d'atelinoviny s pestrou ponukou nektáronosných rastlín; hlavnou cieľovou skupinou je hmyz.

Benefit oboch je, že poskytujú potravinovú a krytovú základňu pre malú zver, hmyz a vtáctvo hniezdiace na zemi. Biopásy a multifunkčné okraje polí plnia:

- poľnohospodárske funkcie (určujú okraje polí, zaisťujú ochranu plodín, redukovujú používanie pesticídov, zvyšujú populáciu opel'ovačov a slúžia ako zdroj ovocia, krmiva a dreva),
- environmentálne (redukovujú vodnú a veternú eróziu, obmedzujú presun agrochemikálií vetrom na susedné kultúry, znižujú odplavovanie hnojív a povrchových látok),
- biodiverzitné (vytvárajú útočisko a koridor pre voľne žijúce organizmy),
- plnia aj sociálno-rekreačné úlohy (poľovnícky význam a krajinnotvorný ráz).

Odkúšané výsevné, resp. výsadbové materiály (nezahrnuté v dotačnom titule MPRV SR), ktoré je možné použiť pri zakladaní biopásov:

- <https://www.saatbau.com/sk/osiva/>, 2023.
- <https://www.lovtek.sk/kategoria-produktu/osiva-a-miesanky-pre-zver/>, 2023.

a) Aktivity

Aktivita 5.1: Sprievodná vegetácia vo všeobecnosti

Cieľ: Charakterizujte nežiadúcu vegetáciu, zmeny a príčiny zmien v spoločenstvách burín na ornej a poľnohospodárskej pôde.

Postup: Na základe preštudovaných textov charakterizujte nežiaducu vegetáciu v krajinnom priestore a postupy jej možnej regulácie v skupinách na základe jednotlivých návrhov.

Aktivita 5.2: Invázne druhy rastlín burín

Cieľ: Oboznámenie sa s legislatívou EÚ a SK.

Postup: V oblasti inváznych rastlinných druhov naštudovať, o ktoré druhy ide, ako je možné ich eliminovať v krajinnom priestore. Diskusia účastníkov k téme stretnutia.

Aktivita 5.3: Biodiverzita okrajov polí

Cieľ: Zmeny v krajinnom priestore s pohľadu biodiverzity okrajov polí.

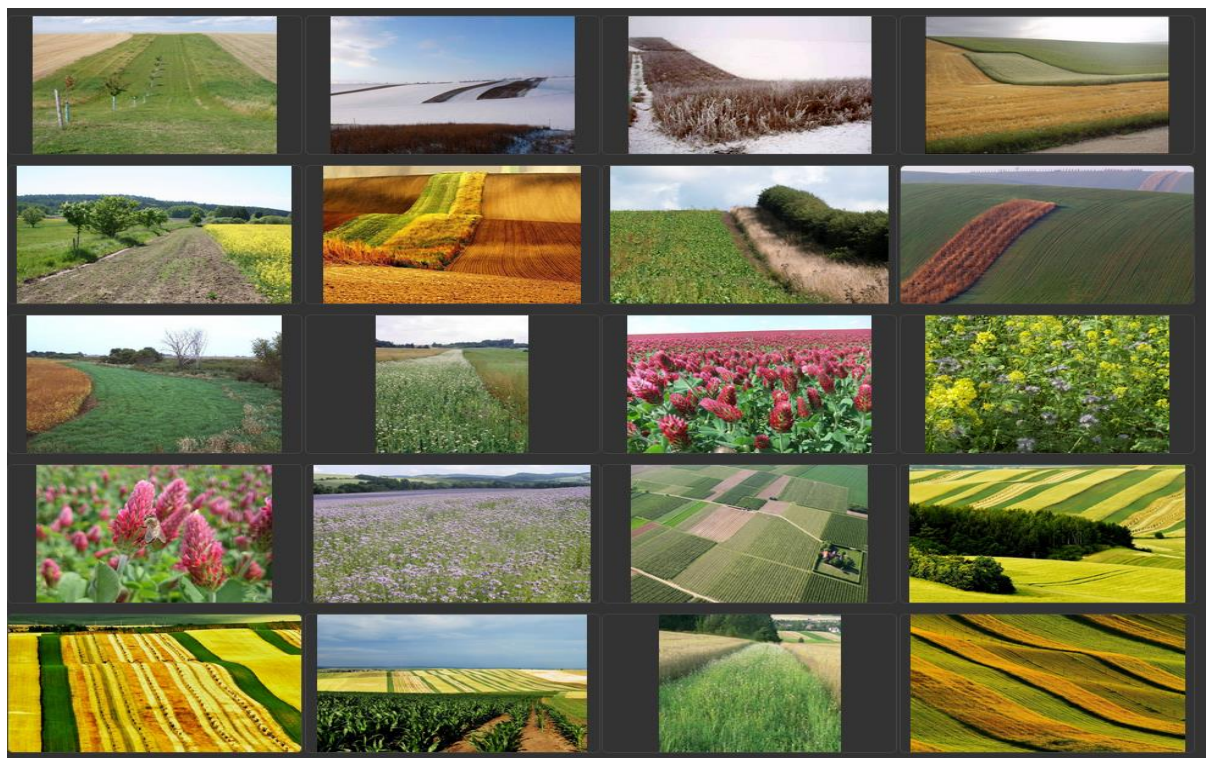
Postup: Na základe oboznámenia sa s navrhovanými textami a štúdiami v nich diskutujte v skupinách, k akým zmenám prišlo v posledných rokoch.

Aktivita 5.4: Biopásy

Cieľ: Legislatívne rámce Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR k biopásom na ornej pôde.

Postup: Na základe preštudovania textov načrtnite možnosti získania podporných platieb (dotácií) do poľnohospodárstva pre ich založenie a vykonávanie ošetrojúcich opatrení v nich.

b) Obrazová príloha



Obr. 5.1: Biopásy (<https://www.ozzelen.sk/biodiverzita-nizin/biopasy/>, 2023)

ÚKSÚP | ÚSTREDNÝ KONTROLNÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV POĽNOHOSPODÁRSKY V BRATISLAVE

AKTUALITY COVID-19 SIGNALIZÁCIA NRL GMO OP INTEGROVANÁ INFRAŠTRUKTÚRA 2014-2020 RÝCHLA NAVIGÁCIA

Činnosť | Sekcia poľnohospodárskych vstupov a kontroly | Odbor registrácie pesticídov | Legislatíva | Legislatíva prípravkov na ochranu rastlín | Európska legislatíva POR

Európska legislatíva POR

Sekcia poľnohospodárskych vstupov a kontroly

- Odbor pôdy a hnojív
- Odbor ochrany rastlín
- Odbor krmív a výživy zvierat
- Odbor osív a sadív
- Odbor registrácie pesticídov
- Databáza autorizovaných prípravkov - ISPOR
- Legislatíva
 - Legislatíva prípravkov na ochranu rastlín
 - Slovenská legislatíva POR

Späť na Legislatíva prípravkov na ochranu rastlín

- Nariadenie Európskeho Parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh s o zrušení smernice Rady 79/117/EHS a 91/414/EHS
- Nariadenie Komisie č. 540/2011/EÚ, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady č. 1107/2009/ES, pokiaľ ide o zoznam schválených účinných látok v platnom znení
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 283/2013, ktorým sa v súlade s nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh stanovujú požiadavky na údaje o účinných látkach
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 284/2013, ktorým sa v súlade s nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh stanovujú požiadavky na údaje o prípravkoch na ochranu rastlín
- Nariadenie Komisie č. 546/2011/EÚ, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady č. 1107/2009/ES, pokiaľ ide o jednotné zásady hodnotenia a povoľovania prípravkov na ochranu rastlín
- Nariadenie Komisie č. 547/2011/EÚ, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady č. 1107/2009/ES, pokiaľ ide o požiadavky na označovanie prípravkov na ochranu rastlín
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1185/2009 o štatistike pesticídov

Obr. 5.2: Európska legislatíva ohľadom prípravkov na ochrane rastlín ([Európska legislatíva POR | ÚKSÚP \(uksup.sk\)](https://www.uksup.sk/))



Obr. 5.3: Okraj poľa ([Infografika: Biopásy v poľnohospodárskej krajine - ako vybrať správny biopás | OSIVO, a. s., 2023](#))



Obr. 5.4: Medonosný biopás v poli ([Nektarodárné biopásy - Články - Agromanuál.cz \(agromanual.cz, 2023\)](#))

c) Užitočné webové stránky

www.mprv.sk [platné dňa: 09.11.2023].

www.uksup.sk [platné dňa: 09.11.2023].

<https://www.uksup.sk/odbor-ochrany-rastlin> [platné dňa: 09.11.2023].

<http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search> [platné dňa: 09.11.2023].

<https://www.uksup.sk/orp-databaza-autorizovanych-pripravkov-isor> [platné dňa: 09.11.2023].

<https://www.uksup.sk/slovenska-legislativa/> [platné dňa: 09.11.2023].

<https://invaznedruhy.sopsr.sk/legislativa/europska-legislativa/> [platné dňa: 09.11.2023].

[Zákon č. 150/2019 Z. z.](#) [platné dňa: 09.11.2023].

[Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 449/2019](#) [platné dňa: 09.11.2023].

[Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) č. 1143/2014 z 22. októbra 2014](#) [platné dňa: 09.11.2023].

<http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?p=2&lang=sk>) [platné dňa: 09.11.2023].

d) Zoznam použitej literatúry

MÁČAJOVÁ, P.; TÓTHOVÁ, M.; KRCHŇAVÁ, V.; TÝR, Š.; TÓTH, P. 2022. Herbicide control of *Ambrosia artemisiifolia* in sunflower, soybean and maize. In *Agriculture.*, vol. 68, iss. 3, p. 110-118. ISSN 0551-3677

MIKULKA, J.; TÝR, Š. 2021. *Buriny poľných plodín*. 1. vyd. Nitra : Profi Press SK. 176 s. ISBN 978-80-973596-2-1

SMATANA, J.; MACÁK, M.; TÝR, Š. 2020. Očakávané zmeny v štruktúre RV a ich dôsledky (II). In *Naše pole.*, roč. 24, č. 1, s. 48-50. ISSN 1335-2466

SMATANA, J.; TÝR, Š. 2023. Ekologické poľnohospodárstvo -30% na Slovensku? In *Naše pole*, roč. 27, č. 1, s. 42-44. ISSN 1335-2466

SMATANA, J.; TÝR, Š. 2005. Znižovanie úrod poľnohospodárskych plodín pri súčasnom stave zaburinenia. In *Naše pole*, roč. 9, č. 1, s. 14-15. ISSN 1335-2466

TÝR, Š.; HUNKOVÁ, E. 2000. Karanténne buriny na Slovensku a ich regulácia. In *Naše pole*, roč. 4, č. 9, s. 28-29. ISSN 1335-2466

TÝR, Š.; SMATANA, J. 2017. Čo s pozberovými zvyškami a strniskom. In *Naše pole*, roč. 21, č. 8, s. 38-39. ISSN 1335-2466

TÝR, Š.; SMATANA, J. 2017. *Základy herbológie*. 1. doplnené vydanie. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita. 134 s. ISBN 978-80-552-1773-4

TÝR, Š.; ŠOKA, M. 2022. *Obrazový atlas burín*. 1. vyd. Bratislava : Syngenta Slovakia, 300 s. ISBN 978-80-974489-0-5

TÝR, Š.; VEREŠ, T. 2012. *Náuka o burinách*. 1. vyd. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita. 129 s. ISBN 978-80-552-0897-8

TÝR, Š. 2023. Regulácia burín v hustosiatych ozimných obilninách na jar v roku 2023. In *Pšenica*, roč. 12, s. 12-15. ISSN 0231-6617

[Zákon č. 150/2019 Z. z. Zákon o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov a o zmene a doplnení niektorých zákonov](#) [platné dňa: 09.11.2023].

[Nariadení vlády Slovenskej republiky č. 449/2019](#) [platné dňa: 09.11.2023].

[Príloha č. 2a Zákona č. 24/2003 Z. z.](#) [platné dňa: 09.11.2023].

<http://maps.sopsr.sk/mapy/invazne.php>. [platné dňa: 09.11.2023].

<https://www.ozzelen.sk/biodiverzita-nizin/biopasy>. [platné dňa: 09.11.2023].

<https://www.saatbau.com/sk/osiva/> [platné dňa: 09.11.2023].

<https://www.lovtek.sk/kategoria-produktu/osiva-a-miesanky-pre-zver/> [platné dňa: 09.11.2023].

<http://www.sopsr.sk/natura> [platné dňa: 09.11.2023].

VYHLÁŠKA MŽP SR č. 579/2008 Z. z. [platné dňa: 09.11.2023].

e) Odporúčaná literatúra

TÝR, Š.; SMATANA, J. 2017. *Základy herbológie*. 1. doplnené vydanie. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita. 134 s. ISBN 978-80-552-1773-4.

[Informačné letáky v zmysle § 14 ods. 2 zákona č. 150/2019 Z. z.](#) s informáciami o jednotlivých invázných druhoch rastlín [platné dňa: 09.11.2023].

Názov:

Udržateľné poľnohospodárstvo a produkcia potravinových zdrojov – vybrané témy

Autori:

Milan Macák – Miroslav Habán – Peter Kováčik
Joanna Korczyk-Szabó – Štefan Týr – Veronika Žitniak Čurná

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Forma vydania: online

Rok vydania: 2023

AH – VH: 15,42 – 15,76

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU.

ISBN 978-80-552-2700-9