



# BIOLOGIZÁCIA

– klúč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu  
Katalóg správnych biologizačných postupov





---

# BIOLOGIZÁCIA

– klíč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu  
Katalóg správnych biologizačných postupov

Anna Rosa • Michał Dudek • Paweł Siemiński • Arkadiusz Sadowski  
Sebastian Bartosik • Paweł Kaczmarek • Kacper Łata  
Marcin Markowicz • Jurij Petrovic • Iain Dykes



Publikácia bola podporená z programu Európskej únie Erasmus+ (KA2 – Spolupráca v prospech inovácií a výmeny osvedčených postupov). Publikácia vznikla s finančnou podporou Európskej komisie. Reprezentuje výlučne názor autorov a Európska komisia ani Národná agentúra programu Erasmus + nezodpovedajú za akékoľvek použitie informácií obsiahnutých v tejto publikácii. Bezplatná publikácia.

Rosa, A., Dudek, M., Siemiński, P., Sadowski, A., Bartosik, S., Kaczmarek, P., Łata, K., Markowicz, M., Petrovic, J., Dykes, I. (2022). *Biologizácia – kľúč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu. Katalóg správnych biologizačných postupov*. Varšava: Inštitút rozvoja vidieka a poľnohospodárstva Poľskej akadémie vied.

**Autori:** Anna Rosa, Michał Dudek – Inštitút rozvoja vidieka a poľnohospodárstva Poľskej akadémie vied

Paweł Siemiński, Arkadiusz Sadowski – Poznaňská univerzita prírodných vied  
Sebastian Bartosik, Paweł Kaczmarek, Kacper Łata, Marcin Markowicz, Jurij Petrovic,  
Iain Dykes – Spearhead International

**Spolupráca:** Adam Baucza, Nadácie Terra Nostra

**Recenzent:** prof. dr hab. Walenty Poczta, Poznaňská univerzita prírodných vied

**Preklad do slovenčiny:** Dawid Leszczak, MAart Agency Ltd.;  
BIRETA Professional Translations

**Redakcia:** Ewa Mackiewicz

**Zloženie:** Ilustrácia Dorota Domagała

© Copyright by Institute of Rural and Agricultural Development,  
Polish Academy of Sciences, Warsaw 2022

© Copyright by Authors 2022

ISBN (online) 978-83-89900-68-5

DOI 10.53098/978-83-89900-68-5

**Vydavateľ:**

Institute of Rural and Agricultural Development  
Polish Academy of Sciences  
Nowy Świat St. 72, 00-330 Warsaw  
www.irwirpan.waw.pl



## Obsah

- 1. Úvod 6**
- 2. Trvalo udržateľný rozvoj poľnohospodárstva 11**
  - 2.1. Trvalo udržateľný rozvoj – definícia 12
  - 2.2. Trvalo udržateľný rozvoj – možné konflikty 12
  - 2.3. Implementácia princípov trvalo udržateľného rozvoja – kľúčové podmienky 14
  - 2.4. Poľnohospodárstvo a jeho úloha pri implementácii koncepcie trvalo udržateľného rozvoja 14
  - 2.5. Potreby ochrany životného prostredia a potravinová funkcia poľnohospodárstva 17
- 3. Poľnohospodárstvo a potravinová a environmentálna bezpečnosť 21**
- 4. Myšlienka biologizácie 25**
  - 4.1. Biologizácia ako jedinečný prístup k pôde 26
  - 4.2. Kódex 5C – postupy partnerov projektu 26
- 5. Pôda – základ biologizácie poľnohospodárstva 29**
  - 5.1. Pôda – komplexný ekosystém 30
  - 5.2. Skúsenosti predkov ako azimut pre poľnohospodárov 32
  - 5.3. Pôda a jej udržiavanie v dobrom poľnohospodárskom stave 33
- 6. Správne biologizačné postupy 39**
  - 6.1. Vykonávanie hĺbkových pôdných rozborov 40
  - 6.2. Utváranie vhodnej hladiny vápnika v pôde 42
  - 6.3. Utváranie vhodnej úrovne mikroživín v pôde 46
  - 6.4. Zvyšovanie množstva organickej hmoty a uhlíka v pôde 48
  - 6.5. Zvyšovanie rozmanitosti pestovaných rastlinných druhov pomocou extenzívneho striedania plodín 50
  - 6.6. Zvyšovanie rozmanitosti pestovaných rastlinných druhov pomocou medziplodín 53
  - 6.7. Spracovanie pôdy zjednodušené, minimálne, nulové, bez orby 58
  - 6.8. Kultúra 61
  - 6.9. Precízne poľnohospodárstvo 63
- 7. Odporúčania a závery 66**
  - 7.1. Pre poľnohospodársku politiku a poľnohospodárskych poradcov 67
  - 7.2. Pre poľnohospodárov 68
  - 7.3. Pre vedu a výskum 70
  - 7.4. Pre spoločnosť a miestne samosprávy 71
- 8. Partneri projektu 72**
  - Zdroje informácií 79



Zdroj: Anna Rosa.

# ÚVOD

# 1. Úvod

Predstavujeme Vám **Katalóg správnych biologizačných postupov**, ktorý je výsledkom práce tímu zapojeného do projektu **„Biologizácia – kľúč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu“**, financovaného Národnou agentúrou programu Erasmus+: Nadácia rozvoj vzdelávacieho systému. Projekt bol realizovaný v rámci programu ERASMUS+, Akcia 2: Strategické partnerstvá.

Štúdia je výsledkom teoretických úvah aj praktických skúseností, ktoré partneri projektu nadobudli počas návštev na farmách. Spoločné učenie sa partnerov – výmena poznatkov aj skúseností, konfrontácia postupov a metód, ako aj porovnanie techník používaných pri obrábaní pôdy umožnilo vytvoriť katalóg správnych biologizačných postupov. Správny postup je chápaný ako určitá metóda správania, vo vzťahu ku ktorému je preukázané, že vedie k žadúcim výsledkom.

V súvislosti s rozvojom civilizácie je Zem vystavená čoraz väčšiemu tlaku zo strany človeka. Degradácia a devastácia prírodného prostredia zahŕňa tak atmosféru, ako aj antropogénne zmeny v hydrografickej sieti a v pôdnej vrstve. **PÔDA AKO ZÁKLADNÝ ZDROJ VYUŽÍVANÝ PRI VÝROBE POTRAVÍN MÁ PRE ČLOVEKA KĽÚČOVÚ HODNOTU.**

O to viac, že približne polovica pôdy v Európskej únii je obhospodarovaná poľnohospodármi.

V dobe klimatických zmien a ich dôsledkov a častých potravinových kríz (napr. Spôsobených pandémie COVID-19) je mimoriadne dôležité, ba dokonca nevyhnutné, šíriť myšlienku poľnohospodárstva, ktorej cieľom je presadzovať trvalo udržateľný systém riadenia (Dudek, Śpiewak, 2022). Je založená na racionálnom využívaní prírodných zdrojov a využívaní najnovších technologických riešení na zníženie používania umelých hnojív a prípravkov na ochranu rastlín (Kalinowski, Komorowski, Rosa, 2021). Takéto poľnohospodárske postupy, ktoré sú šetrné k životnému prostrediu a klíme, zabráňujú strate organickej hmoty v pôde, ale menia aj objem produkcie a výšku vynaložených nákladov.

Predmet poľnohospodárskej biológie je súčasťou prebiehajúcej diskusie o Európskej zelenej dohode (EZD). Toto je nová stratégia EÚ pre trvalo udržateľný rozvoj. Toto je myšlienka klimaticky neutrálneho hospodárstva EÚ, ktoré sa má dosiahnuť do roku 2050 a vzťahuje sa na všetky oblasti hospodárstva vrátane energetiky, dopravy, priemyslu a poľnohospodárstva. Z pohľadu agrosektora budú mať pre implementáciu EZD najväčší význam dve stratégie:



**„Z farmy na stôl“**, ktorej cieľom je vytvorenie spravodlivého, zdravého a ekologického potravinového systému. Cieľom tejto stratégie je znížiť používanie pesticídov, antibiotík a hnojív a zvýšiť význam ekologického poľnohospodárstva.



**„Stratégia biodiverzity“** na ochranu a obnovu ekosystémov a biodiverzity v poľnohospodárstve, lesníctve a vodnom prostredí (Komisia, 2020). Vo svetle tohto dokumentu by aplikované poľnohospodárske postupy mali pôsobiť proti klimatickým zmenám, chrániť prírodné prostredie a neznižovať biodiverzitu (Heinrich Böll Stiftung, 2020).

Pôda je jedným z tých prírodných zdrojov, ktoré sa ľahko degradujú a zároveň je základným faktorom výroby v poľnohospodárstve. Práve na tento prvok prírodného prostredia zamerali partneri projektu „Biologizácia – kľúč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu“ svoju pozornosť. Cieľom štúdie je charakterizovať vybrané osvedčené postupy v oblasti pôdy a rozšíriť ich medzi zainteresované strany (prípadne rôzne skupiny súvisiace s poľnohospodárstvom) v poľnohospodárstve ako užitočné vzory.

Predložený katalóg podľa názoru autorov štúdie zjavne nevyčerpáva všetky riešenia šetrné k pôde a konzumentom potravín, ale je rozcestníkom a pozvaním na diskusiu a využitie získaných skúseností v praxi. Čitateľ nájde osvedčené postupy, ktoré môžu a dokonca by mal upravovať, zlepšovať a predovšetkým prispôsobovať špecifikám svojej farmy.

Katalóg pozostáva zo šiestich častí, úvodu a charakteristiky partnerov zapojených do projektu. Najprv bola predstavená myšlienka trvalo udržateľného rozvoja s osobitným zreteľom na poľnohospodárstvo. Ďalší fragment publikácie sa týka významu tohto sektora pri udržiavaní a zvyšovaní úrovne potravinovej, environmentálnej a klimatickej bezpečnosti. Zvyšok Katalógu je relatívne praktickejší. Predstavuje pôvodný kódex 5C poľnohospodárskej biologizácie vyvinutý spoločnosťou Top Farms, následne sa charakterizovala pôda a zaviedli sa vybrané biologické postupy. V ďalšej časti štúdie sú prezentované odporúčania, ktoré sú jedným z výsledkov projektu, adresované rôznym skupinám prijímateľov: subjektom realizujúcim poľnohospodársku politiku, poľnohospodárskym poradcami, rezortu vedy a výskumu a napokon samosprávam a spoločnosti. Záverom štúdie je krátka prezentácia partnerov projektu „Biologizácia – kľúč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu“.

Do aktivít projektu boli zapojení vedeckí pracovníci vedecko-výskumných pracovísk zaoberajúcich sa problematikou poľnohospodárstva a rozvoja vidieka. Boli to špecialisti na ekonómiu, sociológiu a agronómiu. Do projektu sa zapojili aj praktici ekonomického života - zamestnanci vysokokomoditných alebo veľkokomoditných fariem z troch krajín, tj. Poľska, Česka a Slovenska, zodpovední za riadenie podniku a ľudských zdrojov, dodávateľský reťazec, rastlinnú výrobu, agronómovia a špecialisti v poľnohospodárskej mechanizácii. Výskumní pracovníci, ktorí sa podieľajú na projekte, sú ľuďmi zamestnaní v Inštitúte rozvoja vidieka a poľnohospodárstva Poľskej akadémie vied a Univerzite prírodných vied v Poznani. Na druhej strane praktici biologizácie sú zamestnancami skupiny Top Farms.

Takéto zloženie subjektov umožnila dosiahnuť predpokladané efekty, t. j. vypracovanie katalógu osvedčených postupov v biologizácii poľnohospodárstva a šírenie tejto myšlienky a s ňou súvisiacich skúseností medzi širokou skupinou potenciálnych príjemcov v Poľsku, Českej republike, Slovensku a ďalších krajinách EÚ.

Autori ďakujú všetkým, ktorí sa podieľajú na projekte „Biologizácia – kľúč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu“, a najmä účastníkom medzinárodných stretnutí, ktorí venovali svoj čas a prejavili láskavosť pri zbieraní informácií potrebných pre túto štúdiu. Chceli by sme poďakovať aj prof. dr. hab. Valentému Pocztovi za recenziu a cenné pripomienky.





Zdroj: Anna Rosa.

# 2!



Zdroj: Anna Rosa.

**TRVALO UDRŽATELNÝ  
ROZVOJ POĽNOHOSPODÁRSTVA**

## 2. Trvalo udržateľný rozvoj poľnohospodárstva

### 2.1. Trvalo udržateľný rozvoj – definícia

Koncept trvalo udržateľného rozvoja vychádza predovšetkým z medzinárodnej politiky a prvýkrát bol použitý v roku 1987 v správe Svetovej komisie OSN pre životné prostredie a rozvoj Naša spoločná budúcnosť (tzv. Brundtlandova komisia). Sú definované ako „Vývoj, ktorý uspokojuje súčasnú potrebu bez toho, aby ohrozil schopnosť budúcich generácií uspokojovať svoje vlastné potreby“. Tento pojem si postupne získaval čoraz väčšiu obľubu, na čo nadväzovali následné, čoraz zložitejšie definície. Počas tzv. Summitu Zeme v Rio de Janeiro v roku 1992 bol trvalo udržateľný rozvoj definovaný ako „kombinácia zachovania prírodných zdrojov pre budúce generácie s potrebou zvyšovania kvality života, ktorá je okrem iného výsledkom obrovskej a rastúcej chudoby v tzv. krajinách Tretieho sveta a v oblastiach chudoby vo vysoko rozvinutých krajinách a s neustálym nárastom počtu ľudí na Zemi“. Iní autori upozorňujú, že ide o „takýto priebeh nevyhnutného ekonomického rozvoja, ktorý by výrazne a nezvratne neporušoval ľudský život, nevedol by k degradácii biosféry, ktorá by ohrozila zákony prírody, ekonomiky a kultúry“ či „integráciu sociálnych, ekonomických a prírodných aspektov činnosti ľudí pre lepšiu životnú úroveň.“

Z uvedených (vybraných) definícií vyplýva, že trvalo udržateľný rozvoj možno posudzovať z dvoch základných dimenzií:



**časovej**, prejavujúcej sa v medzigeneračnej solidarite a dlhodobom horizonte,




**tzv. poriadkov (ekonomických, sociálnych a environmentálnych)**, chápaných predovšetkým ako potreba ich vzájomnej integrácie.


### 2.2. Trvalo udržateľný rozvoj – možné konflikty


Spravidla by sa mala uznať správnosť oboch prístupov, aj keď na to, aby trvalo udržateľný rozvoj zostal nielen teoretickou koncepciou, ale aby sa dal efektívne realizovať, je potrebné uvedomiť si možné konflikty, ktoré sa vyskytujú, ale ktoré je možné riešiť aspoň čiastočne.

Po prvé, treba poznamenať, že v súčasnosti je ťažké presne posúdiť potreby budúcich generácií. Rýchly rozvoj vedy a techniky predstavuje nové šance, príležitosti a výzvy pre ďalšie generácie, ktoré minulé generácie nepoznali a niekedy sa nedali predvídať. Osoby z povojnového boomu, ktoré dozrievali v 60. rokoch a plnohodnotnú profesionálnu aktivitu dosiahli v 70. rokoch, nedokázali predvídať príležitosti a hrozby vyplývajúce z masívneho využívania internetu, mobilných telefónov či satelitnej navigácie. Teraz však možno predpokladať, že tak ako teraz, tak aj v budúcnosti, pre normálny vývoj budú nevyhnutné aspekty ako politická a ekonomická stabilita, kvalita životného prostredia prijateľná pre živé organizmy a správne sociálne vzťahy. Preto sa zdá byť samozrejmé prijať opatrenia zamerané napríklad na nižšiu energetickú spotrebu hospodárstva, obmedzenie emisií škodlivých látok a zároveň vytváranie nových pracovných miest.

Podobne aj v prípade integrácie troch základných poriadkov treba brať do úvahy možné konflikty, ktoré vznikajú na ich rozhraní. Bez vyčerpania predmetu je možné uviesť niekoľko základných:

 **Životné prostredie a podnikanie:** podniky sa snažia maximalizovať zisky a činnosti na ochranu životného prostredia si často vyžadujú kapitálové výdavky, vytvárajúc náklady a znižujú zisky,

 **Podnikanie a spoločnosť:** prirodzená túžba spoločností maximalizovať ekonomické efekty je v rozpore s rovnako prirodzenou potrebou pracujúcich získať čo najvyšší zárobok,

 **Životné prostredie a spoločnosť:** moderná civilizácia (čoraz viac „mestská“) využíva výhody „umelého“ prostredia v podobe bývania, verejnej infraštruktúry a ďalších atribútov modernosti. Mnohé z nich vyžadujú značný priestor, čím obmedzujú možnosti voľného fungovania divokej prírody.

Uvedené konflikty a dilemy (ako aj mnohé iné nespomenuté) však treba vyriešiť, alebo aspoň zmierniť. Ako už bolo spomenuté, ľudská existencia (ako v individuálnom, tak v spoločenskom zmysle) si vyžaduje vhodné (tj. prijateľné aspoň na minimálnej úrovni) environmentálne, sociálne a ekonomické parametre. Človek je biologická aj sociálna bytosť.


Na tomto mieste je potrebné zvážiť dôležitosť politických a ekonomických nástrojov pri riešení konfliktov vyskytujúcich sa na línii hospodárstvo – spoločnosť – životné prostredie. Prirodzená (a z hľadiska ekonomického a civilizačného rozvoja zdravá) tendencia podnikov maximalizovať ekonomické efekty im nedovoľuje dobrovoľne podnikať určité aktivity pre životné prostredie a spoločnosť. Tu je nevyhnutný zásah verejných inštitúcií (čiže politiky). Vec súvisí s výskytom tzv. externých nákladov. Vo všeobecnosti sa vyskytujú vtedy, keď sú vynaložené účtovnou jednotkou, ktorá sa nezúčastňuje na transakcii nákupu a predaja. Napríklad pri hoteli sa vybuduje skládka, čo výrazne zníži tržby hotela, napriek tomu, že sa nepodieľa na zisku, ktorý skládka vytvára. Podobná situácia nastáva, keď škodlivé látky emitované priemyselným závodom spôsobujú choroby miestneho obyvateľstva (a tým vznikajú náklady na liečbu a absenciu v chorobe), napriek tomu, že nie je zamestnané v tomto závode a nemajú z toho žiadne ekonomické výhody. Treba poznamenať, že v oboch prezentovaných príkladoch je životné prostredie špecifickým „prenosovým pásom“ externých nákladov. Napriek tomu, že tieto javy svedčia o zjavnej nespravodlivosti, vyššie uvedené subjekty nedokážu samostatne podniknúť kroky k zmene situácie. Dobrovoľné akcie by prispeli k zvýšeniu výrobných nákladov, a tým k zníženiu konkurencieschopnosti a v konečnom dôsledku k bankrotu. V konečnom dôsledku by teda na trhu zostali subjekty, ktoré sa spravodlivosti nedožadujú dobrovoľne. Preto je nevyhnutný zásah verejných inštitúcií vo forme noriem správania, ktoré sú zjednotené pre všetkých.


Existujú však oblasti, v ktorých sa prirodzená obchodná činnosť zhoduje so spoločenskými záujmami a potrebami životného prostredia. Vyskytujú sa vtedy, keď určité činnosti prispievajú k zníženiu vnútorných nákladov podniku. V takýchto situáciách zisky spoločnosti rastú, nie klesajú.


Jedným z najpravdepodobnejších problémov, ktorým budú čeliť budúce generácie, môže byť vyčerpanie neobnoviteľných energetických surovín. Bez ohľadu na ich skutočné zdroje je ich počet podľa definície obmedzený. Znižovanie energetickej náročnosti vo výrobe (ako aj materiálnej náročnosti) je však v mikroekonomickom záujme podnikov. Okrem toho kapitalizmus úzko súvisí s tvorbou mnohých inovácií a veľké svetové podniky majú primeraný výskumný a vývojový potenciál na postupné zvyšovanie energetickej účinnosti strojov a zariadení používaných v ekonomike. V tomto prípade je zásah verejných orgánov buď zbytočný, alebo by sa mal obmedziť na odbornú prípravu zamestnancov pre podniky ako aj financovanie a podporu základného výskumu.

## 2.3. Implementácia princípov trvalo udržateľného rozvoja – kľúčové podmienky

Na základe doterajších úvah je možné naznačiť niekoľko kľúčových podmienok nevyhnutných pre skutočnú realizáciu princípov trvalo udržateľného rozvoja:

 **Ekonomický rozvoj a vedecko-technický pokrok:** zaistenie základných individuálnych a sociálnych potrieb (napr. potravinová bezpečnosť) a rozvoj technických nástrojov na ochranu životného prostredia,

 **Politická stabilita:** nevyhnutná pre efektívnu implementáciu troch poriadkov, t. j. zabezpečenie ekonomickej istoty, sociálnej stability a zákona o ochrane životného prostredia,


 **Sociálna akceptácia:** potrebná najmä v prípade implementácie environmentálneho poriadku (environmentálne povedomie).


Trvalo udržateľný rozvoj je vo svojich predpokladoch globálnym konceptom, chápaným ako skutočné aktivity, tak aj vedecký koncept. Môže však zahŕňať jednotlivé krajiny či regióny, ako aj ekonomické sektory.


## 2.4. Poľnohospodárstvo a jeho úloha pri implementácii koncepcie trvalo udržateľného rozvoja


Osobitnú úlohu pri realizácii koncepcie trvalo udržateľného rozvoja má poľnohospodárstvo. Po prvé, poskytuje základné a strategické potravinové produkty potrebné pre fungovanie jednotlivcov aj celých spoločností. Po druhé, poskytuje príjem významnej skupine farmárov a zamestnancov podnikov súvisiacich s poľnohospodárstvom (vrátane najmä agropotravinárskeho spracovania, poľnohospodárskeho zásobovania a jeho inštitucionálnych a obchodných služieb). Po tretie, poľnohospodárska výroba prebieha na veľkých plochách s využitím zdrojov životného prostredia, po štvrté, samotné poľnohospodárstvo ovplyvňuje stav životného prostredia. Jednotlivé aspekty súvisiace s poľnohospodárskou výrobou súvisia so sociálnymi, ekonomickými a environmentálnymi problémami. Rovnako dôležitý je aj časový faktor vrátane medzigeneračnej solidarity. Základom poľnohospodárstva je predsa pôda, ktorej kvalita určuje ako možné smery produkcie, tak aj jej technickú efektívnosť. V súčasnosti používané výrobné technológie môžu v budúcnosti zhoršiť ako aj zlepšiť jeho výrobnú kapacitu. Medzigeneračná solidarita si vyžaduje druhý prístup, najmä ak zoberieme do úvahy, že vo svete sú možnosti získavania pôdy na poľnohospodárske účely veľmi obmedzené a v globálnom meradle treba počítať s nárastom populácie.

Na vyššie uvedené otázky odkazujú definície trvalo udržateľného rozvoja poľnohospodárstva:

 „Trvalo udržateľné poľnohospodárstvo je produkcia vysokokvalitných tovarov a služieb v dlhodobom horizonte s prihliadnutím na ekonomickú a sociálnu štruktúru takým spôsobom, že bude báza obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov zachovaná.“

 „Orientácia poľnohospodárstva na trvalo udržateľný systém je čoraz viac všeobecne akceptovaná [...]. Vzniká tak príležitosť zosúladiť potrebný nárast poľnohospodárskej výroby tak, aby uživila svet [...] bez zvyšovania tlaku na životné prostredie.“

 „Také hospodárenie s poľnohospodárskymi zdrojmi, aby bolo možné pokryť meniace sa potreby, pri zachovaní základných prírodných zdrojov [...].“

 „Výrobný priestor, ktorý v súčasnosti aj v budúcnosti zabezpečí produkciu poľnohospodárskych surovín v potrebnom množstve, aby zabezpečil potravu pre ľudskú populáciu v kvalite zodpovedajúcej potrebám ľudského zdravia a zároveň poskytnúť príležitosť na dosiahnutie životných cieľov farmára a jeho rodiny.“

Osobitná pozornosť by sa mala venovať vzťahu medzi poľnohospodárstvom a životným prostredím, ktoré, ako už bolo spomenuté, majú obojsmerný charakter. Na jednej strane výroba vyžaduje vhodné kvalitatívne parametre pôdy a správny priebeh počasia a na druhej strane samotná poľnohospodárska činnosť silne ovplyvňuje pôdu a klímu. Tu treba spomenúť, že môže ísť o pozitívny alebo negatívny vplyv v závislosti od smeru výroby a predovšetkým od použitých výrobných techník. Samotná podstata poľnohospodárstva súvisí s premenou rozsiahlych území na umelé agroekosystémy, ktoré sa výrazne svojou povahou odlišujú od prirodzených ekosystémov. Napríklad v Poľsku takmer polovicu povrchu krajiny pokrýva poľnohospodárska pôda, pričom bez ľudského zásahu by to boli väčšinou lesy. Zmena však nemusí nutne znamenať degradáciu. Biodiverzita umelých trávnatých plôch je zvyčajne väčšia ako biodiverzita prirodzených lesov. Samozrejme, biodiverzita poľnohospodárskej pôdy je relatívne nízka, čo však nemusí nutne viesť k degradácii pôdy. V tomto smere je dôležité vykonávať správnu agrotechniku vrátane racionálneho striedania, hnojenia (aj používaním prírodných hnojív) a pestovateľských ošetrovaní. **SPRÁVNYM MANAŽMENTOM MOŽNO NIELEN ZABRÁNIŤ DEGRADÁCII PÔDY, ALE DOKONCA ZLEPŠIŤ JEJ BIOLOGICKÚ AKTIVITU VO VZŤAHU K PRIRODZENÉMU STAVU.**

Podobné závislosti sú aj medzi poľnohospodárstvom a klímou. Aj tu je produkcia závislá od klimatických zón a emisie skleníkových plynov sú jednou z príčin klimatických zmien. Rozdiel oproti pôde je však v tom, že v tomto prípade farmár nemôže zmeniť status quo sám. Musí sa prispôbiť danej klíme a jej jednotlivé úpravy majú zanedbateľný vplyv na jej globálne zmeny. Preto je v tejto oblasti potrebné prijímať opatrenia s využitím nástrojov poľnohospodárskej a environmentálnej politiky, podporených vedeckým výskumom.

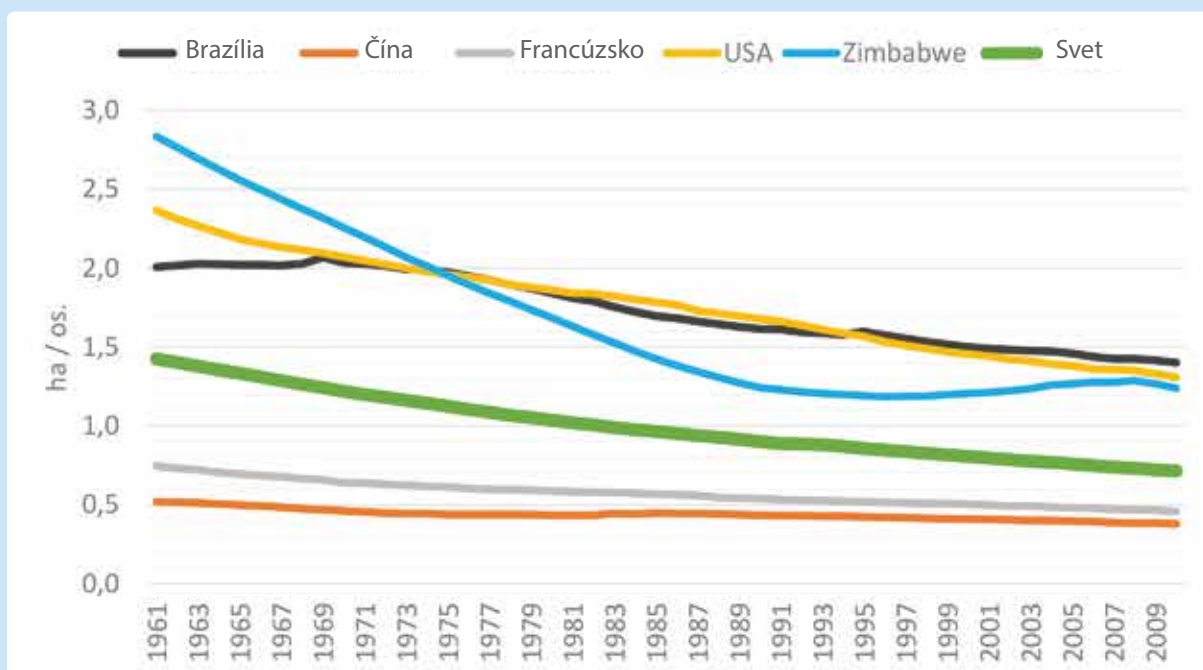


## 2.5. Potreby ochrany životného prostredia a potravinová funkcia poľnohospodárstva

O problematike nutričnej funkcie poľnohospodárstva v súvislosti s potrebami ochrany životného prostredia vrátane pôdy a klímy možno uvažovať na úrovni celého sektora vo vzťahu k jednotlivým krajinám, prípadne na úrovni fariem a ich skupín.

Čo sa týka globálnej úrovne, boli realizované štúdie, kde množstvo poľnohospodárskej produkcie bolo definované množstvom energie vyrobenej počas výrobného procesu (Sadowski, 2017). Tento prístup bol spôsobený tým, že množstvo vyrobenej energie je najobjektívnejším meradlom, ktorého význam zostáva rovnaký bez ohľadu na miesto a čas. Hodnota peňazí sa v nasledujúcich rokoch mení a prirodzené miery jednotlivých produktov (napr. tony mäsa a cukru) sú neporovnateľné. Množstvo vyrobenej energie bolo konfrontované s množstvom emitovaných skleníkových plynov.

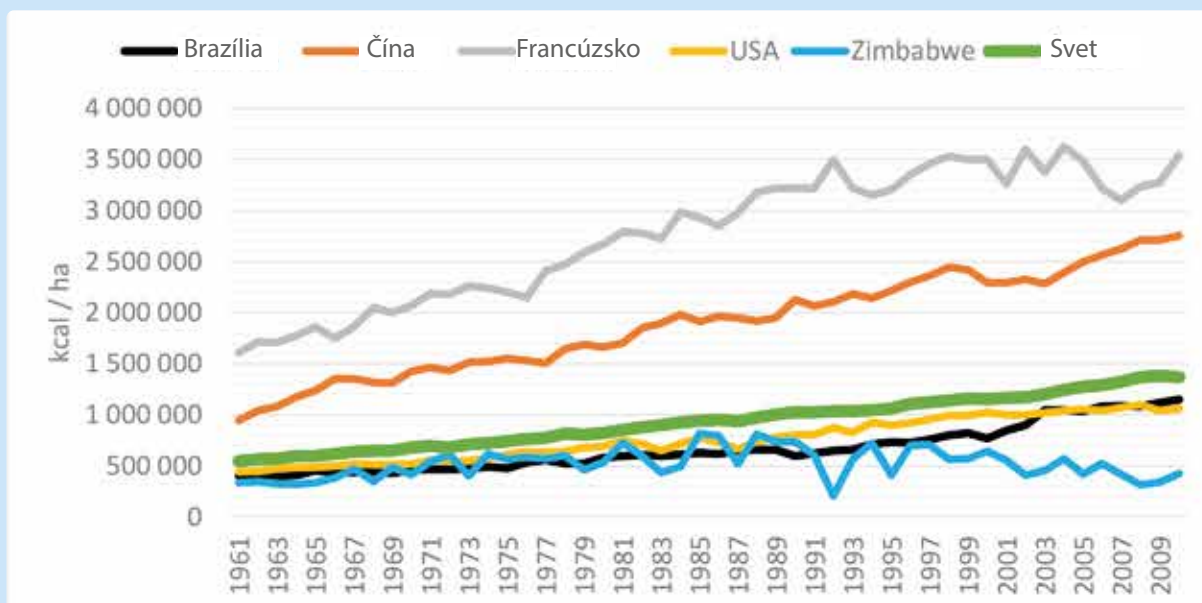
Okrem týchto základných parametrov boli analyzované aj ďalšie dôležité aspekty súvisiace s poľnohospodárskou výrobou. Na porovnanie bolo vybraných šesť krajín – jedna z každého kontinentu. Sú to: Brazília, Čína, USA, Zimbabwe a Francúzsko. Analýza sa týkala rokov 1961-2010, teda obdobia, za ktoré boli dostupné potrebné štatistické údaje získané z databázy FAOSTAT. (Výkres 1.- Výkres 4.)



Výkres 1. Plocha potravinárskych plodín vo vybraných krajinách v rokoch 1961-2010 (ha/os.)

Zdroj: vlastné spracovanie.

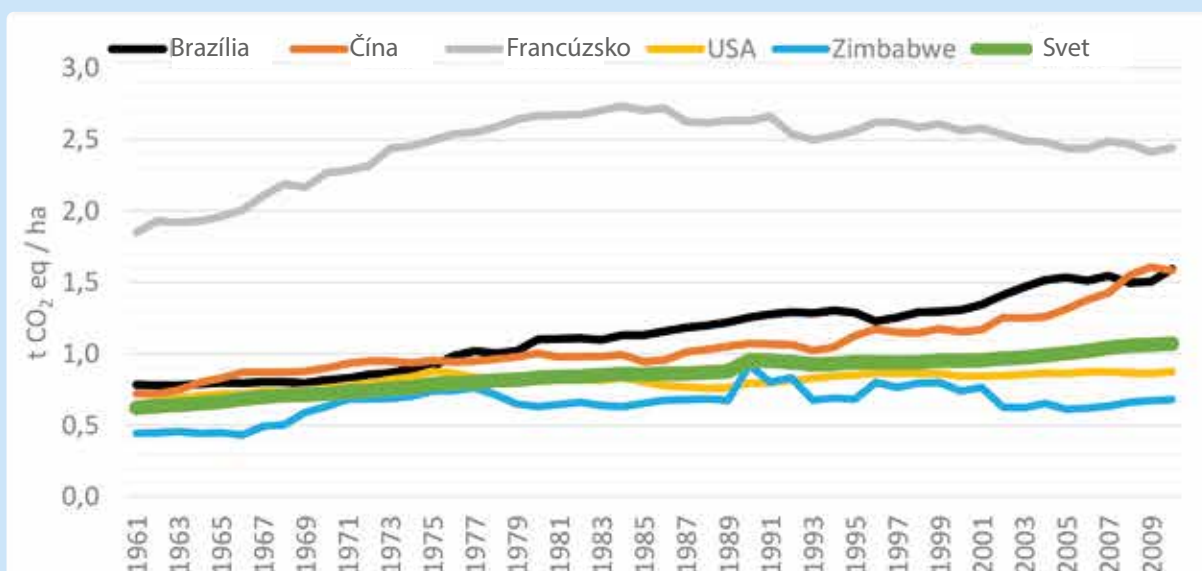
Po celom Svete aj v jednotlivých krajinách možno pozorovať pokles plochy potravinárskych plodín chápanej ako výmera poľnohospodárskej pôdy na jednu osobu (Výkres 1.). Spôsobil to takmer dvojnásobný nárast obyvateľstva na Zemi s obmedzenými možnosťami získavania novej poľnohospodárskej pôdy. Spomedzi skúmaných krajín je tento jav najviditeľnejší v Zimbabwe.



Výkres 2. Výroba poľnohospodárskej energie vo vybraných krajinách v rokoch 1961-2010 (kcal/ha)

Zdroj: vlastné spracovanie.

Napriek tomu takmer vo všetkých skúmaných krajinách a vo svete vzrástlo množstvo vyrobenej energie, čo v praxi znamená zlepšenie produktivity pôdy (Výkres 2.). Bolo to výsledkom mnohostranného poľnohospodárskeho pokroku (mechanizačného, chemického, biologického a organizačného). Na druhej strane išlo o reakciu na demografickú explóziu druhej polovice 20. storočia. Najmenší nárast (či vlastne stagnáciu) možno pozorovať v Zimbabwe, kde bol pokrok tento najmenší.

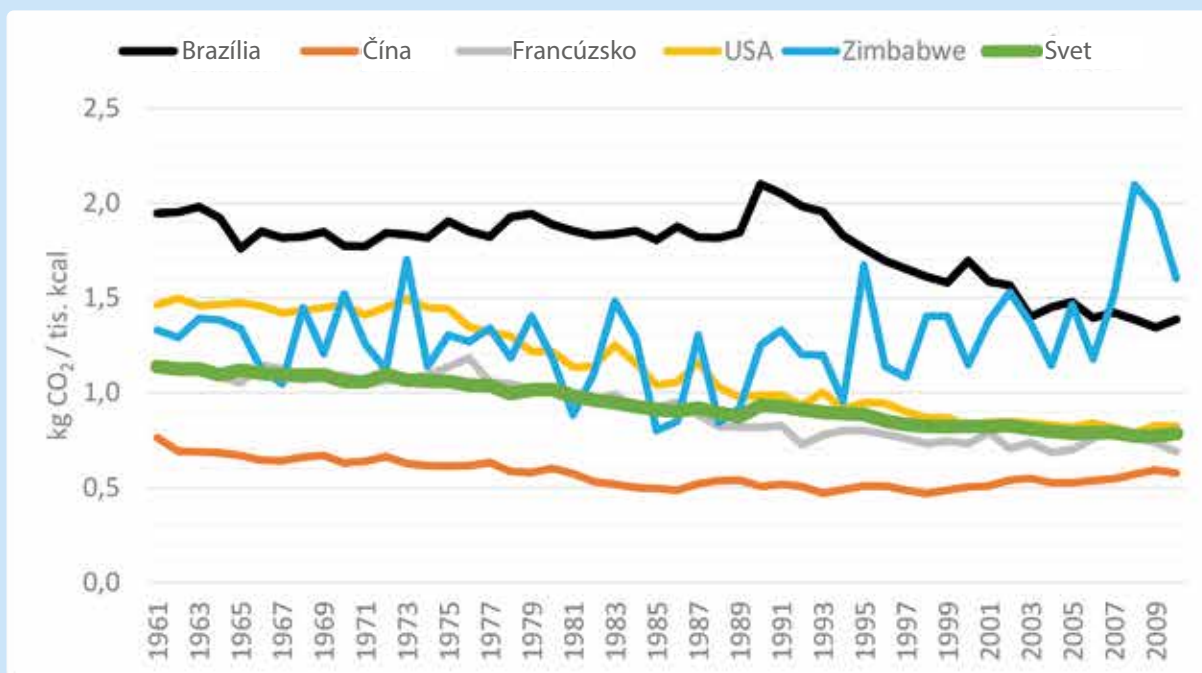


Výkres 3. Emisie poľnohospodárskych skleníkových plynov vo vybraných krajinách v rokoch 1961-2010 (t CO<sub>2</sub> eq/ha)

Zdroj: vlastné spracovanie.

Environmentálnym nákladom na výrobu poľnohospodárskej energie boli emisie poľnohospodárskych skleníkových plynov z každého hektára vysadenej poľnohospodárskej pôdy (Výkres 3.). Jeho úroveň sa v jednotlivých krajinách líšila, hoci všade je pozorovaný nárast, ktorý je výsledkom

nevyhnutného zvýšenia produkcie. Európske Francúzsko sa vyznačuje rozhodne najvyššou úrovňou emisie skleníkových plynov vďaka priaznivým prírodným podmienkam, ktoré podporujú intenzívnu výrobu a využívanie priemyselných výrobných prostriedkov. Napriek tomu je od 90. rokov badateľná stagnácia emisií a dokonca mierny pokles. Toto obdobie sa kryje so zmenami Spoločnej poľnohospodárskej politiky, ktorá sa čoraz viac zameriava na riešenie environmentálnych a klimatických problémov.



Výkres 4. Environmentálna nákladová náročnosť poľnohospodárskej výroby vo vybraných krajinách v rokoch 1961-2010 (kg CO<sub>2</sub> / tis. kcal)

Zdroj: vlastné spracovanie.

Iná situácia je v prípade analýzy environmentálnych nákladov poľnohospodárskej výroby, chápanej ako vzťah medzi množstvom emisií skleníkových plynov a množstvom vyrobenej energie (Výkres 4.). Vo väčšine krajín klesá, čo je tiež akýmsi „vedľajším efektom“ pokroku v poľnohospodárstve. Zlepšenie technickej efektívnosti strojov, vyššia efektívnosť používania chemických výnosových čidiel či lepšia genetika rastlín a živočíchov znamená aj menej skleníkových plynov vo vzťahu k produkcii. Najnižšou environmentálnou nákladovou náročnosťou sa v tomto smere vyznačuje Čína, ale aj Francúzsko, teda krajiny, kde bola produkcia a emisiena vysokej úrovni. Na druhej strane Zimbabwe, kde sa moderné výrobné metódy využívajú v menšej miere, sa vyznačuje na jednej strane vysokou variabilitou (čo platí aj pre ostatné diskutované parametre), ale aj zvyšujúcou sa úrovňou environmentálnej nákladovej náročnosti.

V konečnom dôsledku to znamená, že intenzívna výroba založená na moderných riešeniach je spojená s vysokými, no znižujúcimi sa celkovými environmentálnymi nákladmi, no zároveň umožňuje potravinovú bezpečnosť a relatívne nízku a klesajúcu nákladovú náročnosť výroby.

Ako už bolo uvedené vyššie, o otázkach nutričnej funkcie poľnohospodárstva v súvislosti s pôdou možno uvažovať aj na úrovni farmiem. Z výskumu A. Sadowského (2012) vyplýva, že trvalé a trvalo udržateľné farmy sú rozlohou najväčšie a majú najvyššie produkčné výsledky (zahŕňajúce najmä plodiny) a svoju ekologickosť dosahujú aj napriek značnému využívaniu chemických výrobných prostriedkov.

(hnojivá a prípravky na ochranu rastlín). **ZATIAĽ ČO NAJLEPŠIE VÝROBNÉ A EKONOMICKÉ VÝSLEDKY NAJVÄČŠÍCH FARIEM SA ZDAJÚ BYŤ SAMOZREJMÉ, REALIZÁCIA NIMI POSTULÁTOV ENVIRONMENTÁLNEJ UDRŽATEĽNOSTI UŽ NIE JE.**

V bežnom chápaní sú to práve malé subjekty, ktoré nepoužívajú chemické látky vytvárajúce výnos vo veľkom meradle, ktoré sú „najšetrnejšie“ k životnému prostrediu. V skutočnosti to tak však nie je a tento stav možno vysvetliť viacerými vzájomne súvisiacimi príčinami. Po prvé, veľké farmy disponujú primeraným technickým vybavením, ktoré umožňuje použitie úrodovných prostriedkov nielen vo veľkých množstvách, ale predovšetkým racionálnym spôsobom. Toto má vplyv na objem produkcie. V tomto bode možno pozorovať istú analógiu s vyššie popísanými krajinami, ktoré využívajú intenzívne výrobné metódy a zároveň sa vyznačujú nízkou environmentálnou nákladovou náročnosťou. Po druhé, používatelia veľkých subjektov majú zvyčajne zručnosti a vzdelanie, ktoré im umožňujú používať vhodnú poľnohospodársku techniku. Po tretie, v prípade veľkých fariem je poľnohospodárstvo primárnym zdrojom príjmu pre rodinu, a preto je starostlivosť o kvalitu pôdy spoločenskou a ekonomickou nevyhnutnosťou. To je jeden z dôvodov, prečo sa trvalé a udržateľné farmy vyznačujú najvyššou rovnováhou organickej hmoty v pôde.

Z výskumov realizovaných na úrovni krajín a fariem možno vyvodiť základný záver, že racionálna (udržateľná) intenzifikácia výroby a využívanie moderných riešení nielenže neodporuje princípom trvalo udržateľného rozvoja, ale je dokonca nevyhnutné pre jeho implementáciu. Extenzívna výroba nielenže neumožňuje uspokojiť potravinovú bezpečnosť, ale na rozdiel od všeobecného názoru tiež vytvára vysoké environmentálne náklady.

# 3.



Zdroj: Anna Rosa.

## **POĽNOHOSPODÁRSTVO A POTRAVINOVÁ A ENVIRONMENTÁLNA BEZPEČNOSŤ**

### 3. Poľnohospodárstvo a potravinová a environmentálna bezpečnosť

Otázky potravinovej bezpečnosti a starostlivosti o životné prostredie v európskych krajinách boli „vždy“ životne dôležitým bodom záujmu mnohých spoločností. Stačí spomenúť, že hlavným dôvodom vzniku Spoločnej poľnohospodárskej politiky [SPP] na prelome 50. a 60. rokov 20. storočia bola nedostatočná potravinová sebestačnosť krajín tvoriacich Európske hospodárske spoločenstvo a teraz jeho práveho dediča, tj. Európskou úniu (EÚ). S odstupom času možno povedať, že azda najdôležitejším z cieľov SPP bolo zlepšenie produktivity vo vtedajšom poľnohospodárstve – farmách, pretože to priamo prispelo k zvýšeniu ponuky poľnohospodárskych surovín na trhu v nasledujúcich rokoch, teda aj k zvýšeniu ponuky potravín pre spotrebiteľov a týmto k zvýšeniu úrovne potravinovej sebestačnosti spoločnosti.

Napriek tomu, že od začiatku aktivít formujúcich situáciu ponuky a dopytu v rámci SPP na poľnohospodárskych trhoch medzi členskými štátmi EÚ uplynulo viac ako šesť desaťročí, problémy potravinovej bezpečnosti zostávajú aktuálne. Hoci sa krajinám EÚ zatiaľ darí dosiahnuť jednu z najvyšších produkčných efektívností v rámci cieľa SPP – „zlepšenie produktivity poľnohospodárstva“, potravinovú bezpečnosť spotrebiteľov čoraz častejšie ohrozujú meniace sa, často sa zhoršujúce environmentálne podmienky, v ktorých sa vyrábajú poľnohospodárske suroviny. Potravinová bezpečnosť spotrebiteľov je navyše čoraz častejšie narúšaná aj v rámci vznikajúcich ozbrojených konfliktov alebo iných nepredvídateľných kríz takých akou je pandémia COVID-19, ktorých dôsledkom je prerušenie dodávateľských reťazcov – surovín a potravinových produktov, ale aj prostriedkov pre poľnohospodársku výrobu (Dudek, Śpiewak, 2022). Potvrďuje to Oznámenie Európskej komisie oznámené 23. marca 2022 - COM [2022] 133 s názvom „Zaistenie potravinovej bezpečnosti a zvýšenie odolnosti potravinových systémov.“ Z oznámenia vyplýva, že poľnohospodársky sektor EÚ potrebuje ďalšiu podporu, no zároveň musí venovať osobitnú pozornosť environmentálnej transformácii, keďže práve environmentálne podmienky primárne určujú veľkosť a kvalitu poľnohospodárskej výroby (Komisia, 2022).

Opatrenia na posilnenie odolnosti a stability potravinových systémov budú v nadchádzajúcich rokoch čoraz dôležitejšie. **UDRŽATEĽNÉ POTRAVINOVÉ HOSPODÁRSTVO JE ZÁROVEŇ NEODDELITEĽNOU SÚČASŤOU POTRAVINOVEJ BEZPEČNOSTI, KTORÁ SA BUDE FORMOVAŤ V RÁMCI IMPLEMENTÁCIE OPATRENÍ V STRATÉGII „Z FARMY NA STÔL“ A STRATÉGII „PRE BIODIVERZITU“.**

Cieľom stratégie „Z farmy na stôl“ je okrem iného podporovať udržateľnejšiu spotrebu potravín a zdravé stravovanie. Z hľadiska rastlinnej výroby sa predpokladá zníženie používania pesticídov a hnojív na polovicu pri súčasnom zachovaní stavu úrodnosti pôdy. Okrem toho sa má zvýšiť výmera pôdy určenej na ekologické poľnohospodárstvo (vyskytovať sa má na výmere minimálne 25 % poľnohospodárskej pôdy EÚ). Biodiverzita zase poskytuje ľuďom jedlo, vodu a čistý vzduch. Je to nevyhnutné pre životné prostredie a pre boj proti klimatickým zmenám, a preto sa krajiny EÚ zaviazali vytvoriť sieť dobre spravovaných chránených oblastí, ktoré tvoria aspoň 30 % pevninského

a námorného priestoru EÚ. Okrem toho stratégia biodiverzity predpokladá potrebu zachovať aspoň 10 percent poľnohospodárskej pôdy obsahujúcej krajinné prvky vysokej diverzity. Patria k nim okrem iného úhory, rybníky, neproduktívne stromy alebo plochy so striedaním plodín alebo bez neho.



Zdroj: Anna Rosa.



Zdroj: Anna Rosa.

Aj keď uvedené stratégie zdôrazňujú, okrem iného, problémy vedúce k znižovaniu výrobných vstupov v podobe priemyselných prostriedkov poľnohospodárskej výroby, nie je ich cieľom oslabiť efektivitu poľnohospodárstva EÚ. Podstatou implementácie zmien v poľnohospodárstve EÚ v rámci uvedených rozvojových stratégií je väčšie využívanie inovácií, ktoré prispievajú k trvalo udržateľnému zvyšovaniu dosahovaných úrod plodín a užitočnosti zvierat.

# 4.



Zdroj: Anna Rosa.

## MYŠLIENKA BIOLOGIZÁCIE

## 4. Myšlienka biologizácie

### 4.1. Biologizácia ako jedinečný prístup k pôde

Problémy súvisiace s biologizáciou vyvolávajú v súčasnosti veľký záujem. Môže za to okrem iného aj zvýšené povedomie ľudí, ktorí očakávajú kvalitné potraviny. Dá sa povedať, že biologizácia je odpoveďou na nové spotrebiteľské trendy. V súčasnosti nejde o to, aby vyrábať veľa a lacno, ale zdravo a hlavne bez poškodzovania životného prostredia. V tomto aspekte je mimoriadne dôležité podporovať biologické (prírodné) riešenia namiesto používania syntetických chemikálií (napr. pesticídov).

**BIOLOGIZÁCIA JE JEDINEČNÝ PRÍSTUP K PÔDE. TOTO JE NIEKOĽKO PRAVIDIEL A SÚBOR OPATRENÍ NA ZLEPŠENIE ÚRODNOSTI PÔDY.**

Biologizácia pôdy je „agrotechnika zlepšujúca stav a „zdravie“ pôdy, ktorá vo všeobecnosti pozostáva z procesov, metód a činností zlepšujúcich stav pôdy, zvyšujúcich jej úrodnosť zvyšovaním organickej hmoty (humusu), podporou biodiverzity, snahou o vyváženú zložku pôdy a výberom vhodných postupov a výrobných prostriedkov – redukcia syntetických prostriedkov na nevyhnutné minimum v prospech prírodných “. (<https://biologizacja.com.pl/>).

### 4.2. Kódex 5C – postupy partnerov projektu

Farmy, ktoré sa zapojili do projektu, využívajú inovatívny prístup k pestovaniu plodín. Štandard biologickej produkcie používaný partnermi projektu zoskupuje postupy do piatich oblastí. Sú opísané v Kódexe 5C s anglickými slovami začínajúcimi na toto písmeno: vápnenie (vápno – ang. calcium), uhlík (carbon), medziplodiny (cover crops), pestovanie (cultivation) a kultúra (culture).



Výkres 5. Kódex 5C

Zdroj: <https://biologizacja.com.pl/>.

Kódex 5C stanovuje päť základných princípov biológie, ktoré nie sú len ďalšou normou, ani novým štandardom. Ide o šitý na mieru farmy unikátny prístup k pôde.

Všetky činnosti zamerané na hnojenie pôdy začínajú zlepšením jej pH. Ako zdôrazňuje jeden z účastníkov projektu, úprava pH je základom biologizácie. Cieľom je byť mierne kyslý alebo neutrálny, a to sa riadi vápnením.

**Vápnik** je najdôležitejšia pôdna živina a je kľúčom k budovaniu úrodnosti pôdy. Vápnik je najrozšírenejšou makroživinou, takže je jeho primárnou funkciou vyživovať rastlinu ako stavebný kameň bunkových stien. Vápnik navyše ovplyvňuje pH, a to sa priamo premieta do zloženia pôdnej mikróflóry. Vápnik nepriamo prostredníctvom pH určuje vstrebávanie a príjem ďalších minerálov a vzhľadom na vzťah k horčíku, draslíku a sodíku ovplyvňuje aj štruktúrne vlastnosti pôdy. Použitie vápnika a horčíka je kľúčové pre zlepšenie úrodnosti pôdy, udržanie pôdnych agregátov, predchádzanie spekaniu a vodných kaluží. Nedostatok vápnika ovplyvňuje stav plodín. Biologizácia Top Farms vyžaduje vyvážený, ale predovšetkým individuálny prístup k vápneniu, aby mala pôda čo najvhodnejšiu kompozíciu živín.

**Uhlík** čiže organická hmota je odborníkmi považovaná za menu, alebo tiež srdce pôdy. Je to jeden z najdôležitejších prvkov kolobehu živín, pretože bez neho nie je život! Zodpovedá za: vytváranie potravinových sietí pre rastliny a ďalšie organizmy, je stavebným kameňom všetkých živých organizmov, je zložkou humusu, ktorý je zdrojom mnohých minerálnych látok. Pri správnom hospodárení s pôdou sú poľnohospodári schopní obnoviť obsah organickej hmoty na úroveň pralesa a znížiť tak negatívny vplyv na uhlíkovú stopu.



Zdroj: Anna Rosa.

Medziplodiny sú ďalším prvkom Kódexu 5C. **Medziplodiny**, chápané ako pokrývne rastliny, mimo obdobie rastu rastlín v hlavnej plodine prispievajú k rastu organickej hmoty a obohacujú pôdu.

Medziplodiny, chápané ako pokrývne rastliny, mimo obdobia rastu rastlín v hlavnej plodine prispievajú k rastu organickej hmoty a obohacujú pôdu.

Zmesi medziplodín sú zdrojom biodiverzity a sú schopné plniť množstvo rolí súčasne, preto sú účinnejšie ako jednotlivé druhy, napr.: podporujú biologickú fixáciu dusíka, zároveň obmedzujú rozvoj škodcov priaznivými podmienkami pre rozvoj prirodzených nepriateľov, sú zdrojom cukru pre pôdne mikroorganizmy, zlepšujú štruktúru pôdy, priťahujú užitočný hmyz, zabraňujú erózii, potláčajú buriny a dlhé korene medziplodínových rastlín kypri pôdu. Medziplodiny, vyživujúc pôdu cukrom, dodávajú baktériám potrebnú energiu a podieľajú sa na cirkulácii hmoty a pokračovaní mykoríznych procesov, ktoré sú zdrojom veľmi užitočného glomalínu. Široké používanie medziplodín je základnou praxou v Biologizácii.

Použitie správnej **kultivácie** (cultivation) je ďalším spôsobom starostlivosti o kvalitu pôdy. Intenzívna kultivácia narúša biologický život pôdy. Hlavným predpokladom spracovania pôdy by preto mal byť minimálny zásah do pôdy, s maximálnou možnou elimináciou orby, pri súčasnom zachovaní kyprenia nutného pre rast a vývoj koreňov. Hlboké kyprenie pôdy by malo prebiehať bez prevracania a plytké premiešanie podporuje procesy humifikácie, teda tvorbu humusu, vďaka ktorému sa pôda stáva nasiakavou ako huba a dokáže absorbovať akékoľvek, dokonca aj silné dažde. Jedným z najdôležitejších sloganov Skupiny Top Farms je: „Kultivovať čo najmenej to ide a toľko, koľko je treba“.

**Kultúra** zameriava sa na ochranu okolia poľa ako miesta výroby. Hlavnou oblasťou práce je tu striedanie plodín ako najdôležitejší nástroj na zlepšenie úrodnosti pôdy. Do tejto pôsobnosti patria aj práce na znižovaní spotreby prípravkov na ochranu rastlín, vytváranie krajiny, ochrana voľne žijúcich živočíchov, najmä včiel, dôležitých v ekosystéme, revitalizácia rybníkov, budovanie retenčných nádrží, výsadba a starostlivosť o medziplotné ochranné pásy. Vďaka súboru takýchto aktivít sa výrazne zvyšuje biodiverzita na poliach na ktorých je vykonávaná biologizácia a okolo nich. Podľa predpokladov biologizácie, ktorú treba chápať ako rešpekt k pôde, je v prvom rade zachovanie voľby biologických produkčných metód a nakoniec, pri absencii alternatív, použitie chemických metód, ktoré vedie k minimálnemu zásahu do životného prostredia.

Charakterizovaný Kód 5C je vlastníctvom vývoja spoločnosti Top Farms Group, ktorý je vyhradený na patentovom úrade.

# 5.



Zdroj: Anna Rosa.

## PÔDA – ZÁKLAD BIOLOGIZÁCIE POĽNOHOSPODÁRSTVA

## 5. Pôda – základ biologizácie poľnohospodárstva

### 5.1. Pôda – komplexný ekosystém

Efekty fungovania každej farmy sú primárne determinované kvalitou a stavom základného prírodného zdroja využívaného v poľnohospodárskej výrobe, ktorým je pôda. Mnoho vedcov a veľká skupina odborníkov z praxe, tj. farmárov, uvádza, že pôda je najzložitejším a najživším ekosystémom na Zemi. Dôkazom toho je množstvo pôdných organizmov, ktoré vytvárajú bohatú pôdnu flóru a faunu. Tieto organizmy tiež interagujú medzi sebou prostredníctvom interakcií v rámci biologických, chemických a fyzikálnych procesov. Výsledkom je, že pôda je ekosystém, ktorý sa v čase dynamicky mení. Tieto zmeny môžu byť žiaduce aj nežiaduce. Nežiaduce zmeny v pôde prebiehajúce v nasledujúcich rokoch sa budú kumulovať a následne viesť k degradácii pôdy, v dôsledku čoho bude farmár dosahovať stále horšie produkčné výsledky. Tieto negatívne vplyvy sa nemusia prejaviť, pretože sa im dá predísť premysleným a vedomým konaním farmára vo vzťahu k pôde. Medzi farmármi je zaužívaný názor, že „primárnou povinnosťou každého pravého farmára je udržiavať pôdu v dobrej poľnohospodárskej kultúre“. Poľnohospodári si už dlhé desaťročia uvedomujú nutnosť osobitne starať sa o pôdu, najmä v podobe veľkej starostlivosti o kvalitu agrotechnických úprav, aby sa vytvorili čo najlepšie podmienky pre rast a vývoj rastlín, pretože podmienili a stále výrazne podmieňujú získané produkčné výsledky. Žiaľ, sa od toho povedomiepostupom času postupne upúšťalo aj medzi niektorými farmármi a ešte viac medzi širokou verejnosťou. Do istej miery to bol aj dôsledok hospodárskeho pokroku za posledných sto rokov a jeho široké uplatnenie v poľnohospodárstve. Zvyšujúce sa využívanie priemyselných prostriedkov na poľnohospodársku výrobu, vrátane minerálneho hnojenia a chemickej ochrany, ako aj implementácia biologického pokroku v kombinácii s rozšírením mechanizácie práce na farmách, sa v nasledujúcich rokoch prejavili vo vyšších produkčných výsledkoch v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi, a práca samotného farmára je oveľa jednoduchšia, dokonca až príjemnejšia. Táto situácia znamenala, že celé skupiny farmárov začali pripisovať čoraz menší význam vedomému formovaniu stavu pôdneho prostredia, niekedy dokonca zastávali stanovisko, že samotný prísun živín do rastlín a ich chemická ochrana vyrieši všetky potreby výrobného procesu.

Z pohľadu posledných desaťročí je jasne viditeľné, že takýto prístup k poľnohospodárstvu a poľnohospodárskej produkcii produkovanej na farmách bol však nedostatočný a hromadiace sa problémy s degradáciou pôdy sa postupne zintenzívňovali a v súčasnosti sa naplno prejavujú v podmienkach postupujúcich klimatických a environmentálnych zmien.

Od začiatku 21. storočia sa preto stretávame s renesanciou základných otázok z hľadiska formovania podmienok výrobných procesov na farmách, pretože samotné minerálne hnojenie a chemická ochrana aj v kombinácii s biologickým pokrokom v poľnohospodárstve nezaručujú požadované výrobné a ekonomické efekty. **PRETO JE TAKÉ DÔLEŽITÉ, ABY SA KAŽDÝ FARMÁR NA SVOJEJ FARME VRÁTIL K ZÁSADNÝM PRINCÍPOM VEDENIA FARMY A ZÁROVEŇ**

ORGANIZOVAL KAŽDÝ VÝROBNÝ PROCES ČO NAJLEPŠIE, REŠPEKTUJÚC PRÍRODNÉ PROSTREDIE S VEDOMÍM, ŽE VHODNÉ PÔDNE PROSTREDIE JE ZAČIATOK VŠETKÝCH ZÍSKANÝCH EFEKTOV – VÝROBNÝCH AJ EKONOMICKÝCH.



Zdroj: Anna Rosa.



## 5.2. Skúsenosti predkov ako azimut pre poľnohospodárov

Kedysi si pokrokoví farmári [dnes inovatívni farmári] už o niekoľko storočí skôr uvedomovali, že prirodzené prírodné procesy v poľnohospodárskej výrobe určujú veľkosť a kvalitu poľnohospodárskej výroby, a tým aj ekonomickú situáciu každej výrobnjej jednotky. Nebude zneužitím povedať s veľkou hrdosťou, že sa na stránkach dejín v tomto rozmere často zapisovali veľkopol'skí farmári. Pozoruhodným príkladom v tejto oblasti je život a dielo Augusta Cieszkowského [1814 – 1894] narodeného v Podlasí, žijúceho vo Veľkopol'sku, o ktorom možno povedať, že bol PRAOTCOM Poznaňskej univerzity vied o prírode v Poľsku. Ako zemepán bol najprv správcom surhovských statkov v okrese Krasny-staw [1500 ha], neskôr v živote aj majiteľom fariem [Wierzenica, Żabikowo] pri Poznani. Popularizátor riešenia spočívajúceho v umožnení participácie farmárskych robotníkov na ziskoch z farmy, čo malo zároveň chrániť pozemky pred parceláciou v rámci postupujúcich procesov oslobodenia z nevoľníctva. Osobne nebol odporcom procesov oslobodenia, no uvedomoval si negatívne dôsledky postupujúcej agrárnej fragmentácie pre budúcnosť poľnohospodárstva. Pestoval myšlienku poľnohospodárskeho vzdelávania na území Poľska pod nadvládou Pruska. Za priaznivých podmienok neváhal poskytnúť časť svojich statkov o.i. na zriadenie strednej poľnohospodárskej školy vo Wierzenici a potom Poľnohospodárskej vysokej školy v Żabikowe, ktorá sa stala živnou pôdou pre agronomických pracovníkov a ekonómov pre veľkopol'ských zemepánov. (<http://cieszkowski.parafia-wierzenica.pl>)

Aj ďalší známi zempáni ako: gróf Dezydery Chłapowski z Turwie a gróf Jan Działyński z Kórnika spolupracovali na procese rozvoja poľnohospodárstva a poľnohospodárskeho vzdelávania na poľskom území pod pruskou nadvládou, pričom ako majitelia fariem svojim príkladom ukázali, ako zvyšovať agrárnu kultúru veľkopoľského poľnohospodárstva.

Skúsenosti našich Predkov môžu byť teraz pre farmárov azimutom na ceste k modernému, efektívnemu poľnohospodárstvu, šetrnému pre spotrebiteľov a prírodné prostredie. Dnes môže každý Farmár bez výnimky využívať poľnohospodárske poznatky a moderné výrobné riešenia, snažiac sa týmto o efektívnu spoluprácu s prírodou pri výrobe poľnohospodárskych produktov.

### 5.3. Pôda a jej udržiavanie v dobrom poľnohospodárskom stave

Výskyt daného typu pôdy je determinovaný predovšetkým pôdotvorným procesom, klímou a vegetáciou. Pôdotvorný proces je výsledkom vzájomného pôsobenia rôznych faktorov, z ktorých najdôležitejšie sú materská hornina, voda, živočíchy a iné organizmy, ako aj topografia a antropogénna činnosť. Z pohľadu farmára je dôležitou funkčnou vlastnosťou pôdy jej kvalita, ktorú výrazne ovplyvňuje obsah humusu – predpokladá sa, že čím je vyšší, tým je pôda kvalitnejšia. Pôdy s najvyšším obsahom humusu sú černoze, naplaveniny a černice – čo potenciálne umožňuje farmárom dosahovať bohatú úrodu. Vykonaním pôdnej jamy môže farmár spoznať pôdny profil a získať podrobnejšie informácie o kvalite vlastnených pôd, aby sme na základe týchto informácií mohli lepšie upravovať vykonávané agrotechnické a pestovateľské ošetrenia.



Zdroj: Kacper Łata.

Ako už bolo spomenuté, „primárnou povinnosťou každého skutočného farmára je udržiavať pôdu v dobrej poľnohospodárskej kultúre”. Pôdna kultúra nie je jej prirodzenou vlastnosťou, ale je formovaná ako súčasť dlhoročnej cieľavedomej a racionálnej činnosti poľnohospodára, ktorá sa premieta do jej schopnosti prinášať vysoké výnosy. V ornej vrstve pôdy nazývanej ornice, **V RÁMCI DOBREJ POĽNOHOSPODÁRSKEJ KULTÚRY, SA NA PLOCHE 1 HA ZVYČAJNE NACHÁDZA AJ 20 TON ŽIVÝCH ORGANIZMOV, ČO PREDSTAVUJE JEJ BIOLOGICKÉ BOHATSTVO.** Medzi organizmami dominujú baktérie, ale sú tu aj: huby, roztoče, riasy a prvoky, ako aj vyššie organizmy ako hmyz a jeho larvy a predovšetkým dážďovky. Prítomnosť uvedených živých organizmov

v pôde ovplyvňuje intenzitu pôdneho života. Obzvlášť dôležitú úlohu zohrávajú mikroorganizmy obsiahnuté v pôde, aeróbne aj anaeróbne.

Aeróbne mikroorganizmy, ktoré žijú v ornici, rozkladajú organickú hmotu pôdy na živiny dostupné pre rastliny, inými slovami, poskytujú rastlinám živiny. Na druhej strane v hlbšej pôdnej vrstve žijú anaeróbne mikroorganizmy, ktoré tiež podporujú procesy rozkladu pôdnej organickej hmoty tvorbou organických a organicko-minerálnych pôdnych koloidov. Práve pôdne koloidy do značnej miery určujú účinky práce farmára, pretože výrazne ovplyvňujú fyzikálno-chemické vlastnosti pôd, najmä sorpčnú schopnosť pôd, regulujú pH pôdy a udržiavajú jej agrofyzikálny stav, t.j. možnosť vytvorenia súhrnnej štruktúry pôdy známej aj ako jemná hrudovitá štruktúra, ktorá je charakteristickým znakom pôd v dobrom poľnohospodárskom stave. Farmár môže vhodnými agrotechnickými opatreniami túto vlastnosť pôdy ovplyvniť. Faktorom, ktorý prispieva k tvorbe hrudiek, je totiž zodpovedajúco vysoký obsah humusu, ako aj iónov vápnika a horčíka, ktoré lepia častice pôdy do väčších agregátov. Okrem toho hrá významnú úlohu pôdna fauna, najmä výskyt dážďoviek v pôde priaznivo pôsobí na tvorbu jemnej hrudkovitej štruktúry, pretože ich exkrementy sú výborným spojivom, sú odolné aj voči vode a drveniu, t.j. obmedzujú negatívne účinky fyzikálnych procesov. Dážďovky [obr. ..] žijúc v pôde, živia sa rastlinnými zvyškami, vrtajú v pôde chodbičky a zároveň ju kypria a spôsobujú, že sa do nej dostane voda aj vzduch - aj do hlbších vrstiev pôdy, čo je najmä dôležité pri obrábaní bezorbovej pôdy.



Zdroj: Anna Rosa.

Rozklad organickej hmoty aeróbnymi aj anaeróbnymi mikroorganizmami poskytuje rastlinám všetky živiny nevyhnutné pre život. Vzhľadom na nízky obsah humusu v pôdach a na to, že v poľských podmienkach sú procesy mineralizácie organickej hmoty najčastejšie, je potrebné, aby farmár podnikol kroky na podporu humusotvorných procesov na obrábaných pôdach. Farmár by sa mal zároveň snažiť udržiavať vyváženú rovnovahu organickej hmoty v pôde a okrem iného zabezpečiť prísun pozberových zvyškov plodín a koreňov do pôdy a podľa možnosti obohacovať pôdu prírodnými a organickými hnojivami a medziplodinami. V ideálnom prípade by mala byť bilancia zložiek vyvážená a nemala by byť nižšia ako mineralizácia organickej hmoty v pôde spôsobená pestovaním rastlín.

Významným faktorom podieľajúcim sa na degradácii pôd – najmä ľahkých pôd, je ich erózia. Veteraná erózia vedie k úbytku vrchnej vrstvy pôdy v dôsledku premyvania, ryhovania alebo vyfukovania a samotné pôdne častice môžu tiež mechanicky poškodiť rastliny, najmä v počiatkových fázach ich vývoja, čo spôsobuje straty na úrode. Vodná erózia spôsobuje ochudobňovanie vrchnej vrstvy pôdy, ale často aj hlbších vrstiev pôdy v dôsledku pohybu minerálov obsiahnutých v pôde do povrchových vôd. Fyzikálna degradácia pôdy spočíva v čiastočnom úbytku pôdnej hmoty v dôsledku procesov vodnej a veternej erózie, ako aj v zhoršení štruktúry a vlastností vzdušno-vodných pôd, napríklad v dôsledku hrdkovania, krustovania alebo rozplývania sa pôdy.

Vápnenie pôdy, najlepšie periodicky – každé 4 roky, je dôležitým faktorom na udržanie pôdy v dobrom poľnohospodárskom stave. Ak naopak, sa farmár vzdá vápnenia pôdy alebo bude toto vykonávať sporadicky, nežiaduci efekt postupujúcej acidifikácie pôdy sa v nasledujúcich rokoch zhorší. Vápnenie pôdy je nevyhnutným pestovateľským postupom, pretože acidifikované pôdy postupne strácajú svoju úrodnotvornú schopnosť, čo je spôsobené najmä stratou hrdkovitej štruktúry priaznivej pre plodiny v pôdach chudobných na vápnik. Nedostatok vápnika v pôde spôsobuje ďalšie nežiaduce produkčné efekty. Najmä na ľahkých pôdach totiž dochádza k procesu intenzívneho rozostreku pôdy, pôdy strácajú svoju tlmivú kapacitu, dochádza k výraznému poklesu biologickej aktivity živých organizmov v pôde, zintenzívňujú sa nežiaduce procesy veternej a vodnej erózie a výsledkom je výrazné zníženie príjmu makro- a mikroprvkov u rastlín. Rastliny sú preto menej vyživované, ich rast a vývoj sa spomaľuje, niektoré sa zhoršujú a v dôsledku toho farmár dosahuje výrazne nižšie výnosy v pomere k výnosovému potenciálu danej plodiny, čo sa premieta do zhoršenia ekonomiky výrobných procesov, teda aj všeobecného poklesu rentability farmy. Nedostatok vápnika spôsobuje nežiaduce produkčné účinky aj na ťažkých pôdach. Ťažké pôdy sa „splývajú“ – zanášajú sa, znižuje sa obsah frakcie pôdneho vzduchu, uvoľňuje sa veľké množstvo pre rastliny jedovatého pohyblivého hliníka a mangánu. Tieto procesy vedú k zníženiu úrodnosti pôdy, t.j. jej schopnosti produkovať bohatú úrodu s požadovanými kvalitatívnymi vlastnosťami. Preto sa ochrana pôdy a starostlivosť o ňu, pre farmára, pre ktorého je dielňou práce a základom udržania farmárskej rodiny, javí ako najdôležitejšia otázka.

Starostlivosť farmára o pôdu sa prejavuje v obrábaní pôdy. Neexistuje jeden absolútne najlepší spôsob obrábania pôdy! Obrábanie pôdy podlieha určitým evolučným zmenám v priebehu času. Bez ohľadu na túto skutočnosť však podstata obrábania pôdy spočíva vo vytváraní požadovaných pôdnych podmienok pre rast a vývoj plodín. Tento zámer je možné dosiahnuť rôznymi spôsobmi, teda často v rámci veľmi rôznych plodín, aj rôznym počtom agrotechnických úprav. Podstatou moderného obrábania pôdy je pôsobenie agrotechnických úprav na pôdu s cieľom vytvoriť čo najlepšie podmienky pre poľnú produkciu plodín. Agronómovia uvádzajú, že tieto činnosti môžu mať rôzne formy (Výkres 6.). V určitých podmienkach prostredia si farmár môže vždy zvoliť spôsob obrábania pôdy, no mal by si byť vedomý dôsledkov tejto voľby, pretože rozhodnutia v tomto smere budú mať za následok rôzne formovanie vlastností pôdy. Určitý spôsob obrábania bude inak formovať fyzikálne vlastnosti pôdy, a tým zase rôzne chemické a biologické vlastnosti pôdy. Prijatý spôsob obrábania pôdy navyše ovplyvní výrobné náklady a určí konečné ekonomické efekty dosiahnuté farmárom.



Výkres 6. Súčasné systémy a spôsoby obrábania pôdy

Zdroj: Jaskulski, D., Jaskulska, I. (2018). *Współczesne sposoby i systemy uprawy roli w teorii i praktyce rolniczej* (Súčasné metódy a systémy obrábania pôdy v poľnohospodárskej teórii a praxi). Poznań.

Zvolený systém obrábania pôdy a tým aj vplyv na pôdu bude katalyzátorom chemických a biologických procesov v pôde. Fyzikálny vplyv na pôdu, teda formovanie vzdušno-vodných vzťahov týmto spôsobom, má výrazný vplyv na organickú hmotu v pôde, pričom vyšší obsah vzduchu v pôde nevyhnutne vedie k spaľovaniu humusu, a tým k strate prirodzenej zásobárne živín aj k zhoršeniu stanovištných podmienok pre rastliny. Táto vlastnosť je priestorovo diverzifikovaná, navyše závisí aj od typu ornej pôdy. Trvalé trávne porasty sa vyznačujú oveľa vyšším obsahom organickej hmoty v porovnaní s ornou pôdou – v priemere desaťnásobne.



Zdroj: Anna Rosa.



Zdroj: Anna Rosa.

Malo by sa pamätať na to, že iba biologicky nedegradovaná pôda poskytuje pestovaným rastlinám optimálne podmienky prostredia pre správny rast a vývoj. Nedegradované pôdy sa vyznačujú väčšou biologickou aktivitou, predovšetkým prevahou užitočných organizmov oproti organizmom škodlivým pre pestované rastliny, čo podmieňuje aj ich lepšiu úrodnosť. Farmár môže ovplyvňovať a formovať požadované vlastnosti pôdy v rámci vykonávaných kultivačných úprav, ich intenzity alebo racionálneho striedania. Je žiadúcou praxou, aby bolo v rovinách približne 2/3 a v oblastiach ohrozených eróziou aspoň 2/3 pôdy na farme pokryté rastlinnou pokrývkou. Tento postup nazývaný „zelené pole“ zabraňuje procesom erózie pôdy a zároveň chráni pôdu pred stratou živín, najmä minerálneho dusíka. Správne striedanie plodín na farme je predpokladom pre zabezpečenie pozitívnej bilancie organickej hmoty.



Zdroj: Anna Rosa.

# SPRÁVNE BIOLOGIZAČNÉ POSTUPY

## 6. Správne biologizačné postupy

6.1.

OSVEDČENÉ  
POSTUPY  
BIOLOGIZÁCIE

Vykonávanie hĺbkových pôdných rozborov

Pôda je najdôležitejšou surovinou, ktorú má každá farma k dispozícii. Je to živý, dynamický a komplexný systém nerozlučne spätý s celým ekosystémom. Ako povrchová vrstva zemskej kôry pozostávajúca z troch fáz – pevnej, kvapalnej a plynnej – sa neustále mení pod vplyvom pôdotvorných procesov a ľudskej činnosti. V pôde prebiehajú procesy syntézy a rozkladu minerálnych a organických zlúčenín, ich akumulácia a pohyb, prúdenie energie, obeh prvkov a vody (Ingold, 2016). Obsahuje chemikálie nevyhnutné pre život organizmov, vrátane kultúrnych rastlín, teda makroživiny (dusík, fosfor, draslík, vápnik, horčík, síra, sodík) a mikroživiny (napr. železo, meď, kobalt, mangán, zinok, bór).

### Odôvodnenie použitia

Znalosti o vlastnostiach pôdneho prostredia - jeho štruktúre, vlastnostiach a procesoch v ňom prebiehajúcich sú základom ekonomicky rentabilného a ekologicky šetrného hospodárenia. Vhodným hospodárením s týmto dobrým výsledkom je zlepšenie jeho kondície a úrodnosti, čo sa následne priamo premieta do kvality a množstva získaných plodín. Prvým krokom k zlepšeniu stavu pôdy, zvýšeniu jej potenciálu (úrodnosti), ktorý následne prispieje k zlepšeniu produkčných a ekonomických výsledkov na farme, je však zodpovedajúca diagnostika situácie. Kľúčovou a základnou metódou identifikácie situácie je **vykonávanie komplexných, systematických pôdných rozborov**.




Zdroj: Anna Rosa.



Zdroj: Anna Rosa.

## Biologizácia v poľnohospodárskych podnikoch skupiny Top Farms

V biologizácii chápanej ako súbor špecifických agrotechnických činností vykonávaných na farmách skupiny Top Farms je najdôležitejším cieľom a predmetom poľnohospodárskej činnosti pôda. Základom pre implementáciu Kódexu 5C, teda konceptu poľnohospodárskej biologizácie vytvoreného a realizovaného vo firme, je podľa pracovníkov Top Farms pôdny rozbor a posúdenie obsahu živín v pôde. Špecialista Top Farms na precízne poľnohospodárstvo a nové technológie zdôrazňuje zásadnú úlohu týchto činností nasledujúcim spôsobom.

 *Nie je nič lepšie ako jasný dôkaz, že to, čo robíme, má zmysel. Pôdne analýzy sú zásadnou vecou, dokážu nám povedať, čo sa v našej pôde doslova a hlboko odohráva. Práve na základe našich rozborov sme schopní zistiť úrodnosť pôdy, na ktorej pracujeme. A overiť správnosť nášho rokovania na základe porovnania a analýzy výsledkov pôdy v priebehu rokov. [K.Ľ., 28.09.2021]*

Ako priznali zamestnanci, pred zmenou prístupu k poľnohospodárskym činnostiam v Top Farms smerom k biologizácii sa takto hĺbkové pôdne testy nevykonávali, o.i. kvôli nedostatočnému povedomiu o dôležitosti týchto otázok. V súčasnej dobe spolu s prechodom na regeneratívne poľnohospodárstvo **zahŕňa štandardný výskum pôdy až 17 prvkov (1)**. (Číslo v zátvorke označuje vybrané činnosti, ktoré tvoria biologizačnú prax.)

Presné mapy pôdneho bohatstva na makroživiny (fosfor, draslík, horčík, vápnik) a hodnôt pH odrážajú rôzne potreby živín jednotlivých lokalít a určujú tak potrebu variabilného prístupu k agrotechnickým úpravám, ako je hnojenie. Farmy Top Farms už niekoľko rokov **využívajú analýzy pôdy metódou Mehlich-3 (2)**. Takáto analýza nám hovorí o prvkoch potenciálne dostupných rastlinám. Výsledok získaný touto metódou je objektívnym posúdením toho, čo sa v pôde nachádza. Podrobnejšie analýzy metódou Mehlich-3 ako inými metódami (napr. Egner-Riehm alebo Schachtschabela) boli lepšie prispôsobené potrebám fariem Top Farms, napr. Top Farms Głubczyce, kde sa obrábajú ťažké, ílovité pôdy. Ďalšou výhodou rozboru pôdy metódou Mehlich-3 je okrem presného odčítania vápnika relatívne nižšia cena jeho prevedenia.

Na druhú stranu v Spearhead Czech, ktorá je súčasťou skupiny Top Farms, sa **vzorky pôdy odobierajú z plochy 3 ha každé 3 roky**. Okrem podrobných laboratórnych rozborov **sa používajú vizuálne testy (3)** - mapy zhotovené pomocou satelitu, ktoré sa nanášajú na pôdne mapy (teplota, vlhkosť, rosný bod). Na základe satelitných snímok je vypočítaný index úrodnosti pôdy a dávky minerálnych hnojív a prípravkov na ochranu rastlín sú prispôsobené konkrétnym plochám polí. Je tu tiež stanovený výnosový potenciál jednotlivých polí. Pozemky s relatívne nižšími výnosmi v danej sezóne sú predmetom hĺbkovej analýzy. Vďaka tomu vieme, aké, koľko a kde na poli by sa mali aplikovať prostriedky poľnohospodárskej výroby. Napríklad hnojenie dusíkatým hnojením na jar sa nevykonáva, pokiaľ teplota pôdy pod jej povrchom klesne pod 10 stupňov Celzia, pretože potom nemá žiadny účinok. Informácie elektronickými prostriedkami prijímajú terénni pracovníci a v závislosti od nich vykonáva, alebo nevykonáva hnojenie. Tento systém vo forme aplikácie na telefón využívajú agrónomovia, ktorí poskytujú informácie operátorom strojov. Cieľom týchto činností je optimalizácia vstupov a nákladov.

Hĺbkové analýzy pôdy sú zásadné aj v ďalšej spoločnosti tvoriacej skupinu Top Farms – Spearhead Slovakia. Osobitná pozornosť je venovaná **parametrom mikrobiologického života v pôde, najmä z hľadiska prítomnosti baktérií, prvokov a húb (4)**. Podľa poľnohospodárskeho poradcu spolupracujúceho so spoločnosťou Spearhead Slovakia sú vhodné úrovne výskytu týchto organizmov: 135 mikrogramov baktérií na gram pôdy a 135 mikrogramov húb na gram pôdy. Huby sú sieťou rôznych vlákien, ktoré môžu byť poškodené kultiváciou pôdy. Preto je regenerácia plesní v pôde veľmi zdĺhavý a komplikovaný proces. Dôležitý je pomer baktérií a húb. Mal by sa pohybovať v pomere od 0,3 do 0,8. Dôležité sú pritom aktívne baktérie – na gram pôdy by ich malo byť menej ako 10 mikrogramov.

## 6.2.

OSVEDČENÉ  
POSTUPY  
BIOLOGIZÁCIE

Utváranie vhodnej hladiny  
vápnika v pôde

Vlastnosť pôdneho roztoku vyjadrená symbolom pH určuje vzťah vodíkových iónov k hydroxidovým iónom. Pre väčšinu pestovaných rastlín je optimálne pH medzi 6,0-7,0 – neutrálne. V Poľsku sa takmer dve tretiny pôd vyznačujú vysokou alebo veľmi vysokou kyslosťou, ktorá je spojená s nízkou biologickou aktivitou a nízkou úrodnosťou. Zvýšená kyslosť pôdy navyše znamená väčšiu absorpciu ťažkých kovov rastlinami. Použitie vápenatých hnojív slúži na odkyslenie pôdy a zlepšenie jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností.

## Odôvodnenie použitia

Vápnik je jednou z najdôležitejších makroživín, ktoré sa nachádzajú v pôde, pokiaľ ide o potreby rastlín. Tento prvok ovplyvňuje správny vývoj rastlinných tkanív, robí ich odolnými voči hubám a vírusom, reguluje vodnú rovnováhu a bunkové delenie. Okrem toho zlepšuje štruktúru pôdy a ovplyvňuje jej úrodnosť a určuje reakciu pH znížením jej kyslosti.. Správne vyvážené vápnenie zlepšuje vzťahy vzduch-voda a tepelné vzťahy a má pozitívny vplyv na rozklad organických látok a rozvoj prospešných mikroorganizmov.



Zdroj: Kacper Łata.



Zdroj: Kacper Łata.

## Biologizácia v poľnohospodárskych podnikoch skupiny Top Farms

Dôležitosť venovať pozornosť prvku vápnika na farmách skupiny Top Farms vyplýva z jeho zásadnej úlohy vo fyzikálno-chemických procesoch v pôde a vplyve tohto prvku na jej vlastnosti. Dôležitý je najmä **správny pomer vápnika k horčíku, draslíka a sodíka (1)** (a tým aj hladina vápnika v súhrne výmenných katiónoch), ktorý určuje štruktúru pôdy a určuje podmienky pre rozvoj biologického života v nej. Podľa amerických špecialistov v oblasti poľnohospodárskej biologizácie, citovaných zamestnancami Spoločnosti, je optimálny pomer týchto prvkov približne 80% vápnika, približne 15% horčíka a približne 4% draslíka a 1% sodíka. Agroklimatické rozdiely medzi krajinami, rovnako ako miestne podmienky a získané skúsenosti rozhodujú o tom, že by sa mal dosiahnuť primeraný podiel výmenných katiónoch v pôde.

Významnú úlohu vo výžive rastlín hrá katiótomeničová sorpcia medzi pôdnym roztokom a sorpčným komplexom. V biologizačných procesoch Top Farms preto hrá dôležitú úlohu rozbor sorpčných vlastností pôd, ktorého zdrojom sú hĺbkové štúdie, najmä odčítanie pH v chloride draselnom (KCl) a pH v pôdnej sorpčnej komplex. Spôsobom, ako **optimálne utvárať vzťah vápnika k ostatným prvkom a dosiahnuť požadovanú úroveň pH 6,5 - mierne kyslá reakcia (2)**, je aplikácia zodpovedajúceho množstva vápnika a horčíka s vápenatými a horečnatými hnojivami, napr. dusičnanom vápenatým alebo síranom. Firma prijala zásadu, že pH v KCl musí byť nižšie ako pH vo vodnej suspenzii asi o 0,5, potom je podľa pracovníkov skupiny Top Farms biologická aktivita v pôde optimálna.

Ďalším dôležitým ukazovateľom napomáhajúcim utvárať vhodný prístup k vápniku v poľnohospodárskych podnikoch patriacich do skupiny Top Farms je obsah vápnika vo vodnom roztoku, získaný z testu Mehlich-3. Tento indikátor ukazuje množstvo tejto makroživiny dostupné rastlinám. Vápnik je prvok, ktorý rastlina spotrebúva vo veľmi veľkom množstve, pretože je jej stavebným materiálom. Pri dobrom pH pôdy (neutrálne) a súčasnom deficite vápnika firma **používa iný nosič vápnika ako dusičnan vápenatý, a to sadru (3)**, ktorá umožňuje udržiavať priaznivé pH a dodáva pôde vápnik.

Vhodný prístup k vápneniu a utváraniu správneho zloženia jednotlivých pôdnych zložiek je na farmách skupiny Top Farms vykonávaný prostredníctvom technológiami precízneho poľnohospodárstva, ktoré znižujú straty vápnika. Vápenné hnojivá sa aplikujú priamo na povrch poľa. Okrem **presného dávkovania tohto prvku kladie Top Farms dôraz na variabilnú mieru jeho aplikácie (4)**, prispôbenú potrebám konkrétnej časti daného poľa. Potreba takého prístupu vo firme vyplýva z využívania pozemkov s rôznymi vlastnosťami (na niektorých miestach je pH optimálne, inde veľmi kyslé). V dôsledku toho je na každé miesto aplikované vápno v primeranej dávke (zlepšuje sa pH v častiach poľa, kde je nevyhovujúce a nezvyšuje pH v iných oblastiach, ktoré nevyžadujú vápnenie), čo okrem zlepšenia či nenarušenia biologických vzťahov v pôde prináša finančné úspory (výrazne sa znižuje množstvo a tým aj náklady na vstup). Jeden zo zamestnancov Top Farms Głubczyce popisuje skúsenosti so zavádzaním variabilného vápnenia s využitím riešení pre precízne poľnohospodárstvo nasledovne.



*... v roku 2018 sme začali aplikovať vápno striedavo na všetky polia, nie celoplošne. ... Vo variabilnom variante je pole rozdelené na sektory. Každému sektoru je priradené príslušné pH, a tým aj vhodná dávka vápna. Pokiaľ je pH pod 6, aplikujeme 3 tony na celú plochu. Pri 6,2 aplikujeme 2,5 tony. 6,3 aplikujeme 2 tony na hektár na sektor. A pokiaľ je pH v rozmedzí od 6,4 do 6,8, dávame 1 tonu na udržanie tohto pH. Pokiaľ je však pH nad 6,9, vápnenie nevykonávame. Napríklad vo fixnom variante a na základe priemeru všetkých sektorov v rámci jedného poľa by muselo byť aplikovaných 352 ton vápna na plochu 176 hektárov. Vo variabilnom variante, kedy aplikujeme špecifickú dávku vápna na konkrétny sektor na poli, je množstvo vápna znížené na 207 ton, menšia je aj plocha aplikácie, ktorá činí 147 hektárov. Zatiaľ čo sme v tom (trvalom) variante (aplikovali) 352 ton na plochu 176 ha, vo variabilnom variante aplikujeme iba 207 ton na 147 ha. [K.Ł., 25.05.2021]*

Variabilné vápnenie prináša farmám skupiny Top Farms benefity v podobe zlepšenia pH v oblastiach polí, kde bola predtým diagnostikovaná kyslá reakcia pôdy. Napríklad analýzy vykonané v Top Farms Głubczyce ukázali, že v priebehu uplatňovania tejto praxe (2017-2020) sa plocha poľných zón vyžadujúcich vápnenie výrazne zmenšila. Podiel zón s pH 7,0 a viac, kde sa vápnenie neuplatňuje, sa zvýšil z 351 ha v roku 2017 na 802 ha v roku 2020. Na druhej strane sa podiel zón s pH od 6,6 do 6,9 zvýšil z 1 361 ha v roku 2017 na 2 140 ha v roku 2020. Zatiaľ čo počet zón s pH pod 6,5 sa znížil z 1817 v roku 2017 na 587 v roku 2020. Miesta na poli s pH nižším ako 6,0 boli odstránené. Tento prístup priniesol merateľné úspory (finančné prínosy). Vďaka variabilnému vápneniu polí v roku 2018 a analýze pôdnych výsledkov v roku 2020 boli získané nepopierateľné dôkazy, že tieto kroky boli správne. V roku 2021 sa náklady na vápnenie vďaka presnej identifikácii vlastností pôd na základe ich rozborov a využitiu jeho variabilnej aplikácie znížili oproti trvalému variantu o cca 400 tis. PLN

Okrem makroživín obsahuje pôda množstvo mikroživín, čiže chemických prvkov vyskytujúcich sa v malých množstvách v rastlinných organizmoch. Medzi ne patrí okrem iného: bór, mangán, zinok, meď, železo a molybdén.

### Odôvodnenie použitia

Mikroživiny sú nevyhnutné pre správny život a vývoj rastlín. Pozitívny účinok týchto prvkov nastáva, pokiaľ sú správne vyvážené. Ich nadbytok a nedostatok je totiž pre rastliny nepriaznivý, čo sa prejavuje chorobami rastlín, neuspokojivými výnosmi alebo ich nízkou kvalitou (Zimny, 2003).




Zdroj: Anna Rosa.

## Biologizácia v poľnohospodárskych podnikoch skupiny Top Farms

Jednou z biologických praktík zavádzaných na farmách patriacich do skupiny Top Farms je udržiavanie **vhodného obsahu mikroživín v pôde (1), vrátane železa**, pretože táto mikroživina je pre rastlinu relatívne najviac potrebná, tj rastlina jej prijíma najvyššie množstvo zo všetkých mikroživín. Zúčastňuje sa mnohých biochemických procesov v rastline, najmä redoxných procesov, ale je nevyhnutné aj v procese syntézy chlorofylu (v protochlorofyre nahrádza horčík). Pôdny výskum vykonaný vo firme ukázal, že okrem železa sú tu príliš nízke hladiny rôznych mikroživín. Preto sa už niekoľko rokov praktizuje hnojenie železom, ale aj ďalšími mikroživinami, ako je **bór a zinok**. Ďalším prostriedkom používaným za účelom zlepšenia obsahu mikro a makroživín a výživných látok v pôde (najmä cukrov a aminokyselín) je **repná melasa (ktorá slúži predovšetkým ako potrava pre baktérie)**. Viaže častice pôdy a funguje ako posilňovač herbicídov. Vďaka použitiu melasy sa podarilo znížiť dávky prípravkov na ochranu rastlín asi o 25 %.

Ďalším príkladom dobrej biologizačnej praxe je používanie mikroživín pri pestovaní repky olejnej. Pozorovanie na poli farmy, ktorý je súčasťou spoločnosti Top Farms Wielkopolska v máji ukázalo slabé zakorenenie rastlín, praskliny na stonkách, žlté puky a malý počet kvetov. Možnými príčinami týchto nepriaznivých príznakov bolo príliš veľa dusíka v pôde a nedostatok zinku. Bolo preto rozhodnuté začať používať rôzne mikroživiny vo veľkom meradle.

 *Z mikroživín samozrejme štandardne používame bór, ktorý je veľmi dôležitý pri delení buniek a vo väčšine pôd, na ktorých hospodárime ich vo veľmi nízkom zastúpení. Na bóre budeme neustále pracovať. Teraz aplikujeme 2500 gramov bóru na repku. Ide o pomerne veľké množstvo. A rovnako pozorujeme rastliny, ktoré majú nedostatky. Mangánu aplikujeme asi 250 gramov a do 100 gramov medi. V posledných rokoch zvyšujeme spotrebu zinku, pretože sa domnievame, že s tým súvisia praskliny repkového stonky – jedná sa o úroveň 250 gramov. Významne vzrástol aj význam hnojenia železom, ktorého zatiaľ aplikujeme asi 300 gramov, ale budeme túto dávku zvyšovať. Železo má jednu nevýhodu. Je to najdrahšia mikroživina.... Vidíme však veľmi pozitívne účinky jeho používania. Samozrejme bez ohľadu na voľbu druhu a dávok hnojív musíme pamätať na možnosti vydávania peňazí na farme, preto sme prijali zásadu udržiavať celkové náklady na hnojenie na konštantnej úrovni. V súvislosti s tým už nehnojíme 300 kg dusíka - pamätám roky, kedy to bola štandardná dávka... Dnes tu máme 130 kg dusíka a cenový rozdiel vyplývajúci z jeho zníženia je základom zvýšenia hnojenia ďalšími minerálmi. [P.K., 25.05.2021]*

Využitie mikroživín, ako je napríklad železo, pri pestovaní repky olejnej preto prináša pozitívne a merateľné účinky. Jedným z nich je dosiahnutie uspokojivých výnosov tejto plodiny pri obmedzenej spotrebe minerálnych hnojív.

Organická hmota, teda hmota, z ktorej pochádzajú živé organizmy, je tvorená zvyškami rastlín a živočíchov, ako aj pôdnym humusom. Najdôležitejšou zložkou organickej hmoty je uhlík. Pôda je obrovským skladiskom uhlíka, dvojnásobne väčším ako atmosféra a trojnásobne väčší ako vegetácia. Humus je organická zložka pôdy, teda komplexný produkt rozkladu (humifikácie) rastlinných a živočíšnych látok. Počas tohto procesu sa do atmosféry uvoľňuje oxid uhličitý. Na druhej strane, počas vzniku organickej hmoty, je táto zlúčenina odoberaná z atmosféry. Takmer polovica európskych pôd, najmä na juhu a v strednej časti kontinentu, má nízky obsah organickej hmoty (Institute for Environment and Sustainability, 2009).

### Odôvodnenie použitia

Organická hmota a jej obsah uhlíka sú nevyhnutné pre život v pôde. Pozitívne tiež ovplyvňuje štruktúru pôdy a jej úrodnosť, ako aj schopnosť zadržiavať vodu, ktorá je nevyhnutná pre vývoj rastlín, najmä v prirodzene suchých a piesčitých pôdach. Rastliny vďaka množstvu živín organickej hmoty. V dôsledku obmedzenia živočíšnej výroby a šírenia monokultúr rastlinných plodín vo svete ubúda organická hmota v poľnohospodárskej pôde. Podľa odhadov špecialistov pracujúcich pre Spearhead Slovakia spôsobuje konvenčný, a nie napr. regeneračný prístup k rastlinnej výrobe priemernú stratu asi 700 kg uhlíka na hektár za rok.



Zdroj: Anna Rosa.

## Biologizácia v poľnohospodárskych podnikoch skupiny Top Farms

Podľa kódexu 5C, vytvoreného a vyvinutého v skupine Top Farms, je uhlík a najmä obsah organickej hmoty v pôde kľúčovým prvkom z hľadiska biologizácie. Cieľom mnohých fariem v skupine je **dosiahnuť čo najvyššiu úroveň organickej hmoty v pôde (1)** vo výške aspoň 3 %. Opatrenia prijaté na dosiahnutie tohto stropu zahŕňajú množstvo činností vrátane: **zníženia úrovne okysličenia pôdy upustením od orby (1a)** alebo **ponechaním zvyškov plodín (slamy) na poliach (celá obrábaná plocha obilnín) (1b)**. Vďaka týmto praktikám sa do pôdy uvoľňujú živiny (glukóza), ktoré sú potravou pre mikroorganizmy. Pestujú sa aj **štruktúrotvorné plodiny (1c)**, napr. strukoviny (hrach, lucerna) a pohánka, ktoré zo všetkých rastlinných druhov relatívne najviac podporujú rozvoj biologického života v pôde. Agronóm špecialista pracujúci v Top Farms Głubczyce opisuje tento prístup nasledovne.



*Snažíme sa zaobchádzať s výživou našej pôdy ako s kravským žalúdkom, kde je rastlinný materiál rozkladaný baktériami na jednoduché cukry. Rovnako tak naša pôda potrebuje kompletnú výživu, aby produkovala organickú hmotu a neskôr poskytovala rastlinám množstvo cenných látok. [M.M., 28.09.2021]*

Pri ponechaní slamy na poli je osvedčeným postupom uplatňovaným na farmách patriacich do skupiny Top Farms, je dôležité **ju správne pokosiť, rozložiť a udržiavať primerané množstvo rastlinných zvyškov**. Vďaka tomu sa zamedzí problémom so samovýsevom, hlodavcami alebo prevádzkou sejacieho stroja.

Ďalšou činnosťou vykonávanou na farmách skupiny Top Farms, zvyšujúcou množstvo organickej hmoty v pôde, je **používanie organických hnojív (1d)**. Organické hnojivo (hlavne hnoj a hnojovica) pochádza od hovädzieho dobytku, ošípaných z vlastného chovu. Napríklad v spoločnosti Spearhead Czech produkujú približne 165 tis. ton organických hnojív (v prepočte na 1 ha je to 6-7 ton hnojív). V lokalitách bez živočíšnej výroby sa organické hnojivo nakupuje. Patrí medzi ne napr. slepačie hnoj, melasa a defekačné vápno z cukrovarníckeho priemyslu. Úroveň uhlíka v pôde zvyšuje aj **vhodné striedanie plodín a výsev vhodných zmesí medziplodín (1e)**.

Podľa výskumu vykonaného v skupine Top Farms prispela aplikácia vyššie uvedených postupov regeneratívneho poľnohospodárstva (predovšetkým organické hnojenie, ponechanie rastlinných zvyškov a pestovanie medziplodín) **k zvýšeniu priemernej úrovne organickej hmoty v pôde v rôznych lokalitách fariem**. Napríklad v Spearhead Slovak sa obsah organickej hmoty zvýšil o 2-2,5 pb. (2% do 4,5%). Na druhej strane v Top Farms Głubczyce v období medzi rokmi 2016 a 2019 vzrástlo množstvo organickej hmoty o 0,16 pb.

Selekcia a striedanie rastlín plánované na dlhšie obdobie podľa konkrétnych pravidiel farmy je podmienené rôznymi faktormi a slúži na získanie vysokých výnosov pri zachovaní bioenergetickej rovnováhy agroekosystému. V závislosti na štruktúre plodín a funkcii, ktorú má plniť, existuje množstvo typov striedania plodín (napr. obilné, semenné, koreňové, protierózne, striedavé, priemyselné).

### Odôvodnenie použitia


Správne striedanie plodín chráni pôdu pred eróziou, nadmerným vyparovaním vody, stratou živín a emisií CO<sub>2</sub> do atmosféry. Pestré a vhodné striedanie plodín a správne kombinácie plodín môžu byť prospešné pre pôdne mikroorganizmy a podporovať boj s burinou a chorobami. Striedanie plodín taktiež podporuje tvorbu organickej hmoty v pôde a zabraňuje poklesu biodiverzity. Pre poľnohospodárov je predovšetkým dôležité to, že dokáže dlhodobo udržať úrodnosť pôdy.



Zdroj: Anna Rosa.


## Prax v poľnohospodárskych podnikoch skupiny Top Farms

Od okamihu prechodu z poľnohospodárskej výroby na regeneratívne poľnohospodárstvo prikladajú farmy patriace do skupiny Top Farms veľký význam diverzifikovanej štruktúre osevov. Dôraz sa kladie na **rozmanitosť rastlín a na extenzívne striedanie plodín (1)**. V rastlinnej výrobe sa znižuje podiel ozimnej pšenice a repky, zvyšuje sa podiel strukovín, sóje, maku a ľanu. Jeden zo zamestnancov spoločnosti popisuje prístup k diverzifikácii plodín, ktorý odlišuje poľnohospodársku činnosť Top Farms od tradičného spôsobu hospodárenia v krajine.

 *Väčšina fariem v Poľsku vykonáva striedanie obilnín, to znamená, že obilniny sú zastupované obilninami vo viac ako 70% a niekedy dokonca až v 90%. V našej [Top Farms Głubczyce] zaberajú obilniny 35%, v jednotlivých rokoch maximálne 50%, táto biotypová diverzita je teda u nás veľmi vysoká. [M.M., 28.09.2021]*

Pod vplyvom smerníc biologizácie došlo k zmene v oblasti výberu pestovaných rastlín a ich dôsledkom aj v spoločnosti Spearhead Czech. Pred niekoľkými rokmi sa tu pestovali iba tri najdôležitejšie druhy rastlín. Aby sme však vyhovelí požiadavkám regeneratívneho poľnohospodárstva (alebo ako tomu hovoria zamestnanci firmy „byť dobrým poľnohospodárom“), sú plodiny systematicky diverzifikované. Na farmách, ktoré sú súčasťou spoločností sa zvyšuje podiel plôch pestovaných rastlín, ako je **sója, ovos alebo strukoviny (2)**. To platí najmä v lokalitách s dobrými pôdnymi podmienkami. Rozšírenie striedania plodín je prínosné okrem iného vzhľadom na relatívne nižšiu spotrebu prostriedkov na výrobu. Zvýšenie úrovne diverzifikácie rastlinných plodín pôsobí aj ako protierózna ochrana. Veľa polí spoločnosti v Českej republike sa nachádza v horských oblastiach. Na farmách spoločnosti sa často vyskytujú búrky, sprevádzané silnými zrážkami. Počas 30 minút spadne až 50 mm zrážok na meter štvorcový. Preto boli všetky subjekty, ktoré sú súčasťou Spearhead Czech zmapované s ohľadom na riziká vodnej erózie. V oblastiach náchylných na eróziu sa zriedka pestujú plodiny, ako je kukurica, ale seje sa napr. mak alebo ovos. **Plocha určená pre jednu plodinu je navyše obmedzená na max. 30 ha (3)**. Napríklad pole s rozlohou 150 ha je rozdelené do piatich blokov po 30 hektároch. **Na jednotlivých pozemkoch sú tiež vytvorené zelené protierózne pásy vo forme zmesí tráv (4)**.

Za významnú a zároveň stále unikátnu v Poľsku, Českej republike a na Slovensku praxi súvisiace s biologizáciou je v skupine Top farms považované **pestovanie sóje (2a)**. Napríklad spoločnosť z Głubczyc bola jedným z prvých subjektov, ktoré toto pestovanie rastlín v Poľsku iniciovali a realizovali, okrem iného za podpory rôznych subjektov z oblasti vedy a výskumu. Bol to náročný proces experimentálneho charakteru, pretože v čase rozhodovania o pestovaní sóje v krajine neexistovali technológie a zdroje, vhodné na tento účel. O tejto rastline bolo tiež málo znalostí.

 *Pred pár rokmi v Poľsku neboli žiadne technológie, žiadne prípravky na ochranu rastlín. Ako firma sme vstúpili do konzorcia PolSoja. Konzorcium malo za úlohu vyvinúť technológiu pestovania sóje. Vykonali sme hnojenie, kultivar, predplodinu, kultivačné a herbicídne experimenty. Vďaka týmto štvorročným skúsenostiam bolo možné vyvinúť technológiu, úplného, komplexného pestovania. A v súčasnej dobe má každý poľnohospodár, ktorý by chcel sóju začať pestovať, takú brožúru, má znalostnú základňu, do ktorej sa môže kedykoľvek pozrieť a dozvedieť sa množstvo zaujímavého. [M.M., 28.09.2021]*



Zdroj: Anna Rosa.

V Top Farms Głubczyce sa v súčasnosti pestuje sója na 330 ha. Na tejto ploche nie je aplikované dusíkové hnojenie. To je možné vďaka dvojitému ošetrovaniu semien nitraginom. Nakupujú sa certifikované a ošetrované semená. Následné ošetrovanie sa vykonáva vo vlastnej réžii pred siatím. Nitragínu tvoria živé kultúry. Výsledky rakúskeho výskumu podľa zamestnancov spoločnosti ukazujú, že dvojité ošetrovanie semien nitraginou pred výsevom podporuje symbiózu rastliny s diazotrofnými baktériami, v dôsledku čoho dochádza k viazaniu voľného atmosférického dusíka (v tejto forme pre rastliny nedostupné) v pôde. Spoločnosť vyvinula špeciálnu techniku, aby sa zabránilo poškodeniu semien počas druhého ošetrovania. Semená sa pred umiestnením do prívěsu nastriekajú na páse do zemiakov pomocou rozprašovacej trysky. Z prívěsu idú ošetrované semená priamo do sejacieho stroja. Ak sa poďarí zvíťaziť s burinou a škodcami, sója sa podľa zamestnancov skupiny Top Farms stane plodinou s nízkou pracovnou náročnosťou a prispieje k úspore peňazí. Pri jej pestovaní nie je možné používať žiadne minerálne hnojivá a dodatočne získavať dusík, pretože ho táto rastlina viaže v koreňových uzlinách. Sója má koreňový systém, ktorý navyše uvoľňuje a kyprí celý pôdny profil. Dosahuje hĺbku 1,8 metra, vďaka čomu rastliny veľmi dobre využívajú živiny, ktoré sú mimo dosahu obilnín. Zo skúseností firmy vyplýva, že sója je jednou z najlepších predplodín pre ozimnú pšenicu, a to aj napriek neskoršej sejbe, pretože ich vegetácia je celkovo posunutá v závislosti na ročnom období (zber prebieha v októbri). Výhodou pestovania sóje je aj cena - v posledných sezónach veľmi vysoká (cena 1 tony sóje ku dňu 23.09.2021 bola 2400 PLN).

Medziplodiny sú plodiny, ktoré dávajú popri hlavných plodinách doplnkové plodiny, medzi ktoré patrí zelená hmota, seno, siláž alebo zelené hnojivo určené na zaorávanie. V závislosti na mieste striedania a termíne siatie a zberu je možné rozlíšiť medziplodiny strniskovej, podsiatej alebo ozimnej.

### Odôvodnenie použitia

Pestovanie medziplodín hrá významnú úlohu v živočíšnej výrobe (vytváraní krmiva), ale aj pri zvyšovaní biologickej aktivity v pôde a jej úrodnosti. Medziplodiny sa vyznačujú štruktúrotvorným účinkom rastlín a obohacovaním pôdy dusíkom (najmä strukoviny). Okrem toho majú medziplodiny pozitívny vplyv na hladinu organickej hmoty v pôde, ale plnia aj ďalšie funkcie súvisiace s ochranou pred vodnou a vzdušnou eróziou (zvyšujú úroveň absorpcie vody, čo má význam najmä v prípade častých privalových dažďov, ako aj pri hromadení zásob vody v obdobiach sucha) alebo pri potieraní šírenia burín. Medziplodiny, v ktorých sa uchováva slnečná energia, sú rozkladané živými organizmami a končia v pôde. Vďaka bohatému koreňovému systému zvyšujú medziplodiny prostredníctvom procesu mykorhizy absorpciu prvkov pôdou. Zároveň majú schopnosť prenášať živiny zo spodných vrstiev pôdy do vyššej úrovne pôdy. Vďaka tomu sú cenné živiny sprístupnené rastlinám nachádzajúcim sa v hlavnej plodine.



Zdroj: Anna Rosa.



Zdroj: Anna Rosa.



Zdroj: Anna Rosa.


## Biologizácia v poľnohospodárskych podnikoch skupiny Top Farms

V praktikách biologizácie v skupine Top Farms hrajú medziplodiny jednu z hlavných rolí. Podľa zamestnancov spoločnosti ide o najlacnejší a najefektívnejší spôsob regeneračného hospodárstva. Od okamihu zavedenia regeneratívneho poľnohospodárstva na farmách patriacich do Top Farms je cieľom zasiať následné plodiny **približne na jednej pätine celkovej plochy farmy (1a)**. Istou nevýhodou je, že je to efektívna prax, ale všeobecne v dlhodobom horizonte. Pri pestovaní **medziplodín sa pôdne procesy predlžujú v čase a musia byť prispôbené (často metódou pokus-omyl) miestnemu kontextu poľnohospodárskej činnosti (rôzne agroklimatické podmienky) (1b)**. Preto každá spoločnosť patriaca do skupiny Top Farms vyvinula vlastný, z jej pohľadu optimálny prístup k medziplodinám.

Poľnohospodársky poradca spolupracujúci so Spearhead Slovakia o výhodách a špecifickosti uvedených plodín hovorí nasledovne:

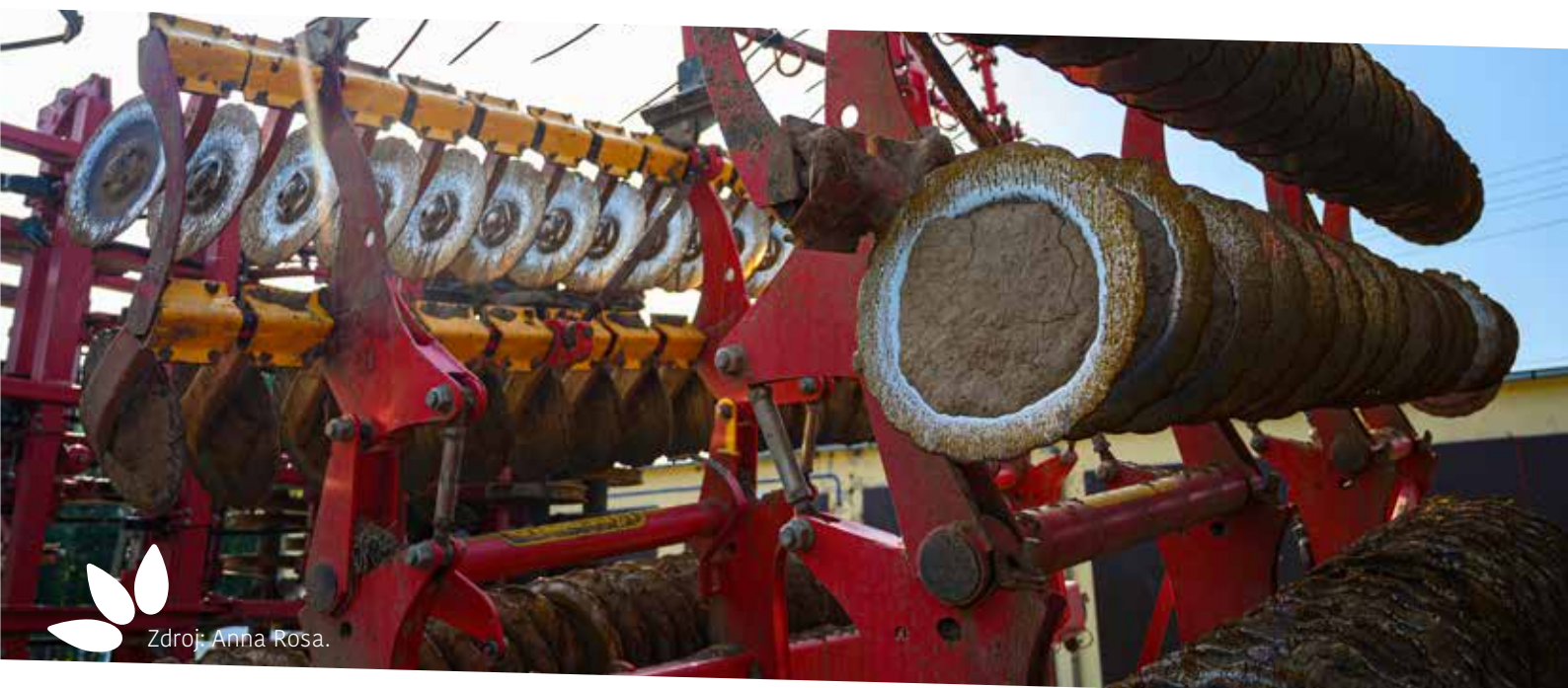
- Použitie medziplodín je otázkou myslenia. Medziplodiny si každý musí prispôbiť svojim podmienkam. Ľudia často používajú informácie z USA alebo Austrálie, ktoré nezodpovedajú miestnym podmienkam. Prečo by sme ich mali používať? Každá rastlina je jedinečná a má svoje vlastné sekrety. Okolo svojho koreňa vytvára špecifické spektrum mikroorganizmov. Ide o to, vypestovať ich čo najviac. Získame tak väčšiu biodiverzitu v pôde. Medziplodiny sú najdôležitejším zdrojom pôdnej organickej hmoty. Nie je možné ich ničím nahradiť. Ďalšou vecou je, že viažu oxid uhličitý v pôde. [M.S., 21.07.2021]*

Podľa poradcu spolupracujúceho so Spearhead Slovakia nie je dôvod sa báť experimentovať s medziplodinami. Ako poznamenal agronóm zo Slovenska, využitie medziplodín je ťažké, vyžaduje dodržiavanie určitých pravidiel, dlhodobé nasadenie, identifikáciu pôdy a miestnych agroklimatických podmienok, získavanie znalostí o zmesiach rastlín a využívanie moderných technológií.

 ... Bez chýb by sme nedosiahli dobré výrobné výsledky. ... Neexistuje lepší spôsob, ako zlepšiť obsah organickej hmoty v pôde. Je tiež nutné investovať do moderných technológií. Stroje sú veľmi drahé, ale musíte do nich investovať. ... Medziplodiny sú nové rastliny, ktoré sa musíme naučiť. U medziplodín musíme byť trpezliví, pretože úspech s nimi nie je dosiahnutý hneď. [M.S., 21.07.2021]

Na základe získaných skúseností a znalostí používaných v poľnohospodárskej činnosti je možné v skupine Top Farms **formulovať rad podrobných pokynov pre pestovanie medziplodín (1c)**:

1. Medziplodina by mala zostať na poli čo najdlhšie. Jedna z jeho najdôležitejších funkcií sa totiž týka práce koreňa. Medzi koreňom rastliny a pôdou musí byť poriadok. Mali by ste pestovať rastliny, ktoré majú krátky aj hlboký koreňový systém. Ide o stabilizáciu pôdy. Rôzne dlhé korene tvoria jeden celok. Do hlbšej vrstvy prerastie napr. red'kev, horčica, vlčí bôb. V hornej vrstve je zase štruktúra pôdy stabilizovaná ďatelinou, facéliou.
2. Medziplodiny tiež nemôžu byť vysievane pokiaľ je sucho. Medziplodiny vysievame tam, kde je slama. Slamu treba dôkladne a rovnomerne rozdrviť po celej pracovnej šírke kombajnu, pokiaľ je množstvo slamy dostatočne veľké alebo ju kombajn nerozhádzal rovnomerne, oplatí sa použiť špeciálnu slamu.
3. V prvej polovici augusta vysievajte medziplodiny s veľkými semenami. V druhej polovici pre zmenu vysievame zmesi ďatelina a facélie (drobnosemenné strukoviny). Zmesi sa používajú v závislosti od pôdy a druhu hlavnej plodiny. Pokiaľ je dlhší deň, rastlina produkuje viac biomasy. Koncom septembra sa deň radikálne skraca a nie je tak možný intenzívny rast.
4. Veľmi dôležité je zvoliť správne zmesi. Tu treba rešpektovať vhodné termíny vegetácie.
5. Dôležitá je hustota výsadby na poli, maximálny počet by mal byť 200-350 rastlín na meter štvorcový.
6. Dôležité je tiež dávať pozor na zvyšky chemikálií z minulých sezón. Môžu poškodiť medziplodinu.



Zdroj: Anna Rosa.



Zdroj: Anna Rosa.



Naproti tomu Top Farms Wielkopolska (piesočnatej pôdy) využíva zmesi medziplodín, skladajúci sa z **pohánky, ovsu a slnečnice**. Rozklad zvyškov pohánkovej plodiny zvyšuje množstvo fosforu dostupného v pôde pre rastliny. Ďalšou, tu používanou praxou vo vzťahu k medziplodinám je použitie rezacích valcov na kosenie rastlín na vhodnú výšku (10 cm) a ponechanie odrezaných stoniek na zimu (menej často sa plodiny drvia mulčovacími strojmi). Na jar, napr. pri siatí červenej repy je na poli na farme množstvo rastlinných zvyškov. Na farmách Top Farms Wielkopolska je cieľom dosiahnutia toho, aby asi 90 % polí, na ktorých sa pestuje cukrová repa a zemiaky, bolo na jeseň osiate medziplodinami.

V ďalšej spoločnosti patriacej do skupiny Top Farms – Top Farms Głubczyce sa medziplodiny vysievajú na 20 % z celkovej využívanej plochy farmy. Z 1 ha medziplodín sa získa priemerne asi 30 ton rastlinnej hmoty. V súčasnej dobe sú na farme medziplodiny vysievané na ploche 1700 ha, **prevažne po pestovaní obilnín, zemiakov, cukrovej repy a sóje**. Medzi zmesi patrí **red'kev olejná, facélia, alexandrijský d'atelina, d'atelina a hrach**. Výsev medziplodín sa vykonáva sejacím strojom **vybaveným dvoma zásobníkmi (1d)**. Vďaka tomu sa zabráni nerovnomernému výsevu semien rôznej hmotnosti, a to oddeleným výsevom ľahkých drobnosemenných rastlín (najmä bôbových) a relatívne ťažších hrubosemenných rastlín (hrách, bôb). Okrem spomínaného zariadenia bola inštalovaná špeciálna „plutva“, ktorá namiesto vpredu zrezáva pôdu doširoka vzadu, čím sa vyhýba odporu rastlinných zvyškov.

Spracovanie pôdy zjednodušené, minimálne, nulové, bez orby je možné klasifikovať ako systémy minimálneho spracovania pôdy, ktorých účelom je poskytnúť rastlinám optimálne podmienky pre rast a vývoj. Spočívajú v znížení negatívneho vplyvu poľnohospodára na pôdu (inhibícií jej degradácie), o.i. nepoužívaním niektorých ošetrov v teréne alebo nahradením hlbších ošetrov plytšími. Na aplikáciu technológie minimálnej kultivácie sú potrebné špeciálne stroje, napr. ozubené alebo rotačné diskové kultivátory, bezorbové spracovanie sa vykonáva inými kultivačnými strojmi ako pluh alebo diskový pluh a sejacími strojmi pre priamy výsev. Na druhej strane nulové spracovanie pôdy (ang. no-tillage) spočíva v príprave poľa na siatie aplikácií herbicídov na strnisko a prevedením priameho siatia. Najčastejšie sa používa pri pestovaní kukurice, repky, cukrovej repy a ozimných obilnín. Systémy minimálnej kultivácie, za účelom zvýšenia pozitívnych produkčných a ekonomických efektov, sú obvykle zavádzané integrovane a vo fázach, ktoré sú rozložené do niekoľkých rokov.



Zdroj: Anna Rosa.



Zdroj: Anna Rosa.



## Odôvodnenie použitia

Jednou z nevýhod tradičného pestovania (kultivácia pluhom vykonávaná kultivačnými nástrojmi s početnými doplnkovými úpravami) je narušenie prirodzeného pôdneho systému poškodením jej štruktúry, znížením populácie prospešných organizmov, ktoré tam trvale žijú (ako sú: baktérie, prvoky, riasy alebo háďatká) (rastliny a organické zvyšky) zabraňujúce vodnej a veternej erózii alebo narušeniu obehu živín v podzemí. Často vykonávané ošetrenia umožňujú prenikanie kyslíka do pôdy a zvyšujú jej priemernú teplotu. V dôsledku toho sa organická hmota, základná zložka zdravej pôdy vrátane všetkých organizmov v nej žijúcich, rýchlejšie rozkladá.

Cieľom systémov minimálneho spracovania pôdy je čo najviac zachovať prirodzený tvar pôdy minimalizáciou narušenia jej štruktúry. V ich prípade sa namiesto mechanického premiešavania pôdy aktivuje biologický variant tohto procesu. Vykonáva to mikroorganizmy, korene a pôdna fauna, ktoré preberajú funkcie kultivácie a vyrovnávajú množstvo živín.


Všetky druhy kultivácie zahrnuté v minimálnom spracovaní pôdy uľahčujú a urýchľujú poľnohospodárom prácu na poli. Umožňujú vykonávať niekoľko činností pomocou špeciálnych agregátov a kultivačných súprav počas jedného prejazdu traktora; čo znižuje spotrebu energie a pracovnú záťaž. Medzi výhody spojené s využívaním obmedzeného pestovania patrí aj pokles emisií CO<sub>2</sub> z poľnohospodárstva v dôsledku zvýšenej akumulácie organickej hmoty v pôde a zníženého používania poľnohospodárskych strojov. Treba však poznamenať, že často v počiatočnom období implementácie môžu popísané technológie spôsobiť pokles výnosov a pokles príjmov. To je dané nedostatočnými znalosťami a skúsenosťami vedúceho farmy, nedostatkom vhodného strojného vybavenia či chybami súvisiacimi s popísanou praxou. Popísaná prax je tiež relatívne menej použiteľná na zhutnených pôdach, ktoré vyžadujú predchádzajúce kyprenie. Vyžaduje to množstvo znalostí a skúseností, správne stroje a výsev správnej medziplodiny a hlavné rastliny. Obmedzovanie pestovania

môže byť atraktívne pre väčšie farmy, v situácii nárastu plochy fariem či plôch polí, ale aj deficitu vody a rastúcich nákladov na prostriedky pre poľnohospodársku výrobu.

## Biologizácia v poľnohospodárskych podnikoch skupiny Top Farms

Jednou z kľúčových biologických praktík vykonávaných na farmách patriacich do skupiny Top Farms je prístup k agrotechnickým úpravám s čo najmenším zásahom do procesov prebiehajúcich v pôde. Tento postup sa vykonáva obmedzením obrábania (bezorbové obrábanie alebo obmedzenie orby) v súlade so zásadou „čo najmenšieho zásahu do pôdy“. Prečo? Podľa zamestnancov skupiny Top Farms prevzdušňovanie pôdy spôsobené pestovaním podporuje úbytok organickej hmoty v pôde.

V skupine Top Farms sa používa aj proces kyprenia pôdy bez prevracania, ktorý spočíva v zasypaní plôch pozberovými zvyškami. Vďaka tomu je podporovaný proces tvorby humusu v pôde (humifikácia). Ďalším hojne používaným opatrením (aspoň v polovici prípadov) je orba až do okamihu siatia. Obe tieto opatrenia (orba aj siatie) sa vykonávajú počas jedného prejazdu stroja. O výhodách zavedenia takéhoto riešenia hovorí jeden zo zamestnancov spoločnosti, ktorý zdôrazňuje výhody predchádzania erózii a ukladaniu prebytočnej vody:

 *Vďaka tomu [obmedzenie orby a ponechanie rastlinných zvyškov na poli] nedochádza k vyplavovaniu. Silný dážď, 50 alebo 60 litrov – so štruktúrou pôdy nič neurobí. Pôda sama začína vytvárať štruktúru. Keď nie je oraná, keď nie je narušená. Táto voda sa skvele vsakuje. To samozrejme chráni pred mrazom, vetrom, dažďom, má to množstvo výhod... [P.K., 25.05.2021]*

Zamestnanci skupiny Top Farms sa riadia zásadou „kultivovať čo najmenej a toľko, koľko je potrebné“. V dôsledku prevedenia tejto smernice do praxe spoločnosť na väčšine celkovej plochy obilnín (plochy s kombajnovými plodinami), cukrovky a krmovín nepoužíva orbu. Tradičná orba sa vykonáva iba na poliach, na ktorých sa vsádzajú zemiaky. Napríklad v Top Farms Głubczyce, možno teda odhadnúť, že sa orba vykonáva na jednej pätine všetky využívané pôdy. Okrem toho tam, kde sa pestujú zemiaky, sa v nasledujúcich sezónach vysievajú také druhy rastlín, ktoré nevyžadujú orbu a zlepšujú úrodnosť a štruktúru pôdy, zvyšujúc zároveň jej biologický život. K zlepšeniu stavu pôdy prispieva aj použitie vhodnej agrotechniky, napr. premiešavanie rastlinných zvyškov (pre urýchlenie ich rozkladu), hlboké kyprenie pôdy bez prevracania a plytké premiešavanie alebo siatie a kultivácia pri jednom prejazde stroja (znižuje spotrebu paliva a znižuje zhutňovanie pôdy).

Vo vzťahu k poľnohospodárstvu kultúra všeobecne znamená široko chápané postupy, normy a hodnoty súvisiace s touto sférou ľudskej činnosti. Môžu zahŕňať rôzne prvky, od spôsobu vykonávania konkrétnych operácií na poli alebo činností súvisiacich s chovom zvierat až po postoje a hodnoty poľnohospodárov k poľnohospodárskej činnosti a z nej vyplývajúce. V úzkom zmysle biologických postupov by mal byť pojem kultúra spájaný s poľnohospodárskou činnosťou tak, aby generovala verejné dobro a prispievala k produkcii hmotných i nehmotných hodnôt, ktoré sú spoločensky cenené a žiaduce z pohľadu prírodného prostredia a klíma. V tomto zmysle ju možno považovať za jeden z prvkov, ktoré tvoria poľnohospodársku kultúru.

### Odôvodnenie použitia

Prístup k poľnohospodárskej činnosti založený na rešpektovaní a udržiavaní dobrého stavu využívaných prírodných zdrojov (najmä pôdy, vody, ovzdušia, krajiny, rastlín a živočíchov) a zohľadňujúce potreby a hodnoty nepoľnohospodárskych komunít pôsobiacich v blízkosti fariem (napr. susedov, turistov, spotrebiteľ potravín) prispieva na nadväzovanie, udržiavanie a rozvoj pozitívnych a komplexných vzťahov medzi rôznymi aktérmi životného prostredia, ekonomiky a spoločnosti. Poľnohospodárska kultúra v kombinácii s biológiou tak prispieva k vzniku mnohých prírodných a spoločenských výhod. Z hľadiska poľnohospodárov pôsobiacich na základe tohto typu kultúry to môže znamenať aj dosiahnutie mnohých individuálnych výhod. Biologické postupy môžu prispieť k zvýšeniu výnosov, ale aj k utváraniu vzájomne prospešných vzťahov s trhovým prostredím, čo predstavuje príklad spoločensky zodpovednej a hodnotnej ekonomickej činnosti.



Zdroj: Anna Rosa.



Zdroj: Anna Rosa.

## Biologizácia v poľnohospodárskych podnikoch skupiny Top Farms

Súčasťou súboru princípov 5C, implementovaných v skupine Top Farms, je poľnohospodárska činnosť v prospech široko chápaného okolia firmy. Ako zdôrazňujú jej zamestnanci, poľnohospodárska činnosť prebieha v symbióze s celým okolitým prostredím farmy. Firma spolupracuje s miestnymi jednotkami vo všetkých oblastiach s prírodným a ekologickým aspektom. Príkladom takéhoto spôsobu hospodárenia je vytváranie priaznivých podmienok pre rozvoj opel'ovačov (včiel) siatím medziplodín (zmesí), ktoré umožňujú rastlinám produkovať plody a semená. Medziplodiny tým, že zvyšujú miestnu biodiverzitu, prinášajú aj finančné výhody miestnym včelárom.

Ďalším príkladom environmentálne pozitívneho poľnohospodárstva je činnosť súvisiaca s drobnou retenciou a stavbou hrádzí, ktorá podporuje proces zavlažovania plodín v lokalitách firmy, kde je relatívne málo zrážok. Sú to jednoduché hlinené a opukové násypy, pokryté zeminou a opatrené drážkami a záklopkami. Tieto miesta sú tiež oázou mnohých užitočných živočíšnych druhov, vrátane vzácných vtákov.

Okrem vytvárania malých retenčných systémov najmä v zime a na jar skupina Top Farms vysádza a udržuje pásy stromov, ktoré priaznivo ovplyvňujú prírodné prostredie, miestnu krajinu a chránia pred veternou eróziou. Ďalšou výhodou výsadby listnatých a ihličnatých stromov je vytvorenie prirodzeného nárazníka proti šíreniu pachov nahromadeného a použitého organického hnojiva. Zároveň tvorí útočisko pre veľké množstvo užitočných druhov rastlín a živočíchov.

Okrem toho podniká Top Farms aktivity na obnovu prvkov miestneho kultúrneho dedičstva renováciou cestných krížov, kaplniek a sôch.

Pokiaľ ide o kódex 5C týkajúci sa poľnohospodárskej kultúry, medzi zamestnancami Top Farms panuje presvedčenie, že byť najlepším poľnohospodárom sa neobmedzuje len na zavádzanie vhodných regeneratívnych poľnohospodárskych postupov, ale aj odovzdávanie znalostí a informácií ďalším poľnohospodárom a socioekonomickému prostrediu o tom, ako vyzerá skutočný obraz ich činností. Zvyšovať informovanosť zákazníkov, spoločnosti, spotrebiteľov, verejnosti a za účelom prispôsobenia sa požiadavkám príjemcov produktov firmy, subjekty skupiny participujú na systémoch kvality poľnohospodárskej produkcie, ako je program Integrovaný systém rastlinnej výroby, Harmony, LEAF alebo Global Gap.



OSVEDČENÉ  
POSTUPY  
BIOLOGIZÁCIE

## Precízne poľnohospodárstvo

Precízne poľnohospodárstvo je metóda riadenia založená na digitálnych technológiách a zariadeniach, využíva údaje súvisiace s vedením výroby s cieľom správne prispôbiť všetky prvky agrotechniky meniacim sa podmienkam v jednotlivých oblastiach orných polí (Dominik, 2010; Kowalczyk, Krzyżanowski, Kwasek, 2018). Tento systém slúži predovšetkým na zvýšenie rozsahu výroby a zlepšenie jej kvality, no zároveň umožňuje znížiť negatívny tlak poľnohospodárstva na prírodné prostredie a klímu. Zbierka technológií a zariadení používaných v precíznom poľnohospodárstve je mimoriadne bohatá. Zahŕňa okrem iného: satelitný navigačný systém (GPS - Global Positioning System), počítače, drony, kamery, automatické stroje na odber vzoriek pôdy, priestorové mapy úrodnosti a variability pôdy, špecializovaný softvér a poľnohospodárske stroje (traktory, postrekovače). Precízne poľnohospodárstvo je založené aj na mnohých typoch údajov, vrátane informácií týkajúcich sa: vlastnosti pôdy a rastlín, výskytu škodcov, meteorologických parametrov, prác vykonaných na poli, veľkosti a účinnosti úrody alebo stavu a umiestnenia strojov.

### Odôvodnenie použitia


Technológie a riešenia precízneho poľnohospodárstva prispievajú k znižovaniu spotreby prostriedkov na poľnohospodársku výrobu pri súčasnom dosahovaní vyššieho výrobného rozsahu. To znamená zlepšenie produktivity zapojených na farme výrobných faktorov a efektívnosti hospodárenia, čo sa následne premieta do zvýšenia ziskovosti poľnohospodárskej činnosti. Významným prínosom vyplývajúcim z implementácie precízneho poľnohospodárstva je aj zníženie negatívneho vplyvu hospodárenia na prírodné prostredie a klímu. Spracované a správne interpretované údaje z polí umožňujú napríklad nižšiu spotrebu vody a selektívne vykonávanie agrotechnických úprav (aplikácia hnojív a prípravkov na ochranu rastlín na správne miesto a v optimálnom množstve), vďaka čomu sa spotrebuje menej látok škodlivých pre životné prostredie, ako sú minerálne hnojivá, pesticídy alebo palivá.

Dnes je dôležitým prvkom inteligentných riešení aj precízne poľnohospodárstvo, ktoré podporuje podnikanie a tým prispieva k sociálno-ekonomickému rozvoju vidieckych oblastí (Kalinowski, Komorowski, Rosa, 2021).

### Biologizačné postupy na farmách patriacich do skupiny Top Farms

Na farmách patriacich do skupiny Top Farms je jedným z dôležitých biologizačných postupov a zároveň kľúčovým prostriedkom na dosiahnutie predpokladaných cieľov poľnohospodárskej

činnosti precízne poľnohospodárstvo. Napríklad v SpeerheadSlovakia je používanie poľnohospodárskej chémie obmedzené. Je to možné vďaka použitiu moderných strojov a technológií. Od roku 2020 sa tam investuje do mechanických zariadení na odstraňovanie burín na poli. Bol zakúpený stroj na medziriadkovú kultiváciu vybavený kamerou, ktorá aktívne riadi a kontroluje prácu. Jeho výhodou je rýchlosť a možnosť priblíženia sa k riadkom zasiatych plodín. Z tohto dôvodu je veľkosť neošetrenej oblasti malá. Ďalším zariadením používaným na farme je odstraňovač buriny, ktorý sa používa na oziminy a jarné plodiny. Modifikácia tohto stroja použitá v spoločnosti umožňuje presné odstraňovanie burín z riadkov plodín. Ďalším precíznym farmárskym riešením na zníženie používania poľnohospodárskych chemikálií v SpeerheadSlovakia sú satelity a drony na fotografovanie v teréne. Dáta z dronu sa najskôr odošlú nepriamo do postrekovača a potom na špecializované spracovanie. Vďaka príslušnému softvéru sa pripravujú postrekové mapy prispôbené aktuálnej situácii a konkrétnym oblastiam polí. Fotografie sú urobené s takou presnosťou, že je presne známe, kde burina rastie a tam sa vykonáva postrek. Tento prístup umožňuje presnú aplikáciu postreku, čo znižuje spotrebu herbicídov na farme približne o 25 %.

 *Hlavným účelom týchto aplikácií je ušetriť peniaze používaním menšieho množstva pesticídov, minerálnych a prírodných hnojív. Pomocou týchto nástrojov môžeme mať pozitívny vplyv na hospodársky výsledok farmy, pretože používame selektívne herbicídy, pri ktorých postrekujeme iba burinu a nie plodiny. [K.S., 21.07.2021]*

Ďalším príkladom aplikácie riešenia precízneho poľnohospodárstva je vápnenie v Top Farms Głubczyce. Už päť rokov sa vo firme vykonáva čo najpresnejšie s použitím vhodných strojov a zariadení obmedzujúcich straty vápnika. Okrem precíznej aplikácie vápnika kladie Top Farms Głubczyce dôraz na rôznu (variabilnú) úroveň jeho aplikácie, prispôbenu potrebám konkrétnej časti daného poľa. Na tento účel sa používa špeciálne vybavenie. Namiesto bežného rozmetadla, ktoré nepresne vápne, sa používa špeciálne rozmetadlo so šírkou 12 metrov, umožňujúce rovnomernú aplikáciu špecifickej a variabilnej dávky vápnika v uvedenom rozsahu.



Zdroj: Kacper Łata.



# 7.



Zdroj: Anna Rosa.

## ODPORÚČANIA A ZÁVERY

## 7. Odporúčania a závery

### 7.1. Pre poľnohospodársku politiku a poľnohospodárskych poradcov



#### ZÁVER

Veľa poľnohospodárov nemá finančné zdroje na zavedenie postupov biologizácie na svojich farmách.

1.

#### ODÔVODNENIE

Niektoré z postupov biologizácie okrem príslušných znalostí vyžadujú aj moderné poľnohospodárske stroje a zariadenia, ako aj riešenie pre precízne poľnohospodárstvo. Ide o veľmi drahé vybavenie a technológie, ktoré si môže dovoliť len málo poľnohospodárskych výrobcov v Poľsku. Poľnohospodári často nemajú dostatočné finančné prostriedky na modernizáciu svojich fariem a investície do inovácií, pretože im ide predovšetkým o jednoduchú reprodukciu svojho majetku.

#### OBSAH ODPORÚČANÍ

Zvýšenie dostupnosti nástrojov nevratnej a návratnej finančnej podpory na realizáciu poľnohospodárskych investícií ovplyvňujúcich zvýšenie ekologickosti poľnohospodárskej výroby a zlepšenie produkčných a ekonomických výsledkov v rámci poľnohospodárskej politiky (napr. II. pilier SPP, zvýhodnené úvery pre poľnohospodárov). Posilnenie sektora poľnohospodárskych služieb ponúkajúce zavádzanie postupov regeneratívneho poľnohospodárstva.



#### ZÁVER

Poľnohospodári sa často dajú presvedčiť na základe pozorovaní a pozitívnych skúseností iných poľnohospodárov

2.

#### ODÔVODNENIE

Výskumy vykonané na rôznych miestach po celom svete a získané skúsenosti partnerov projektu „Biologizácia – kľúč k udržateľnému poľnohospodárstvu“ ukazujú, že biologizácia na farme je finančne zisková (napr. znížením nákladov na hnojivá, palivo, prípravky na ochranu rastlín alebo zvýšením výnosu) a prispieva k pozitívnym vplyvom na prírodné prostredie a spoločnosť. Niektorí poľnohospodárski výrobcovia sú však nedôverčiví k novým poľnohospodárskym postupom, obvykle oznamovaným „direktívne“ a tradičným spôsobom (prednášky, tlačené materiály). Ako ukazujú výskumy, v popularizácii osvedčených postupov v poľnohospodárstve sú vysoko efektívne metódy ich šírenia prostredníctvom vzájomného zdieľania znalostí, výmeny skúseností, ako aj metódy využívajúce nové komunikačné kanály (webové stránky s filmami) a sociálne médiá

#### OBSAH ODPORÚČANÍ

Organizačná a finančná podpora iniciatív na zdieľanie znalostí a skúseností pri uplatňovaní postupov regeneratívneho poľnohospodárstva (ukážky, predvádzanie fariem, webové stránky a sociálne médiá).



### ZÁVER

3.

Väčšina poľnohospodárskych poradcov a poľnohospodárov si nie je vedomá postupov a predpokladov regeneratívneho poľnohospodárstva, ktoré sú v súlade s Európskou zelenou dohodou a novou Spoločnou poľnohospodárskou politikou.

### ODÔVODNENIE

Počas realizácie projektu a uskutočnených medzinárodných rokovaní sa často objavovali názory na nedostatočnú znalosť poľnohospodárskych postupov medzi poradcami a poľnohospodármi, ktoré sú ekonomicky rentabilné a zároveň majú pozitívny vplyv na prírodné prostredie. Medzi takéto postupy patria procesy biologizácie, z ktorých niektoré budú podporované platbami v rámci ekologických režimov stanovených v Strategickom pláne Spoločnej poľnohospodárskej politiky na roky 2023 – 2027.

### OBSAH ODPORÚČANIA

Organizovanie školení, workshopov, predvádzanie pre poľnohospodárskych poradcov a poľnohospodárov za účelom zvýšenia ich znalostí o biologických postupoch v poľnohospodárstve (intenzifikácia prenosu znalostí o regeneratívnom poľnohospodárstve do jednotlivých väzieb Poľnohospodárskeho vedomostného a informačného systému - AKIS).

## 7.2. Pre poľnohospodárov



### ZÁVER

1.

Neveľký počet poľnohospodárov v Poľsku vykonáva testy pôdy z hľadiska jej pH a obsahu makro a mikroživín.

### ODÔVODNENIE

Podľa výskumu v Poľsku testovanie pôdy vykonáva zanedbateľnú časť poľnohospodárov. Je to nevýhodná situácia z hľadiska racionálneho a ziskového hospodárenia a vykonávania sociálne a ekologicky zodpovednej hospodárskej činnosti. Prvým krokom v biologizácii za účelom zlepšenia stavu pôdy, zvýšenia jej potenciálu (úrodnosti), ktorý následne prispeje k zlepšeniu produkčných a ekonomických výsledkov na farme, je však zodpovedajúca diagnostika situácie. Kľúčovou a základnou metódou identifikácie situácie na každej farme by mala byť komplexná a hĺbková analýza pôdy.

### OBSAH ODPORÚČANIA

Vykonávanie systematických, komplexných a hĺbkových pôdných rozborov.



## ZÁVER

V Poľsku sa takmer dve tretiny pôd vyznačujú vysokou alebo veľmi vysokou kyslosťou.

2.

## ODÔVODNENIE

Príliš vysoká kyslosť je spojená s nízkou biologickou aktivitou pôdy a jej nízkou úrodnosťou. Znamená to tiež zvýšenú biologickú dostupnosť ťažkých kovov rastlinami. Použitie vápenatých hnojív slúži na odkyslenie pôdy a zlepšenie jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností. Vápnik je jednou z najdôležitejších makroživín, ktoré sa nachádzajú v pôde, pokiaľ ide o potreby rastlín.

## OBSAH ODPORÚČANIA

Mali by ste sa snažiť udržiavať vhodné pH pôdy - pre väčšinu rastlín pestovaných v Poľsku sa pohybuje v rozmedzí 6,0-7,0 (mierne kyslé alebo neutrálne). Mal by sa tiež vytvoriť správny vzťah vápnika k horčíku, draslíka a sodíka, ktorý určuje štruktúru pôdy a určuje podmienky pre rozvoj biologického života v nej.



## ZÁVER

Veľa poľnohospodárov je nedôverčivých k výsevu medziplodín.

3.

## ODÔVODNENIE

Pestovanie medziplodín predstavuje pre výrobcov finančné náklady a je to náročná prax, ktorú treba vyskúšať metódou pokusov a omylov. Často sa predpokladá, že tieto plodiny pripravujú pôdu o vodu potrebnú pre rast hlavnej plodiny. Výsev medziplodín by však mal byť rozhodne zaradený medzi postupy prospešné tak pre farmu, ako aj pre prírodné prostredie. Medziplodiny sa vyznačujú štruktúrotrvným účinkom rastlín a obohacovaním pôdy dusíkom. Majú pozitívny vplyv na obsah organickej hmoty v pôde, ale chránia aj pred vodnou a vzdušnou eróziou. Vďaka nim sú rastlinám v hlavnej plodine sprístupnené cenné živiny uložené v hlbších vrstvách zeme.

## OBSAH ODPORÚČANIA

Využitie medziplodín najmä po pestovaní obilnín, zemiakov a cukrovej repy v súlade so smernicami vypracovanými v rámci biologického poľnohospodárstva (bližšie popísané v Katalógu) as prihliadnutím na špecifiká z vlastnej farmy.



## ZÁVER

V konvenčnom poľnohospodárstve panuje dlhoročné presvedčenie o nutnosti vykonávania orby.

4.

## ODÔVODNENIE

Jeden zo základných princípov kódexu biologizácie 5C implementovaného v skupine Top Farms sa týka vhodného prístupu k agrotechnickému ošetrovaniu. Spočíva v čo možno najmenšom zasahovaní do procesov prebiehajúcich v pôde obmedzením kultivácie, tzn. o bezorbovom obrábaní alebo obmedzení orby podľa zásady „čo najmenej narušovať pôdu“ alebo „kultivovať len toľko, koľko je potrebné“. V kombinácii s praxou ponechávania zvyškov plodín na povrchu pôdy prispieva obmedzenie orby k zvýšeniu zásoby organického uhlíka a biodiverzity v pôde. Vďaka popísanej praxi sa navyše zlepšuje štruktúra pôdy. Zníženie orby znamená aj zníženie mzdových nákladov a spotreby výrobných prostriedkov (hnojív, palív, stroje) a zníženie emisií CO<sub>2</sub> (viazanie organického uhlíka v pôde, zníženie CO<sub>2</sub>).

## OBSAH ODPORÚČANIA

Obmedzenie orby alebo spracovanie pôdy bez orby

### 7.3. Pre vedu a výskum



#### ZÁVER

Pojmy poľnohospodárska biologizácia a regeneratívne poľnohospodárstvo sú pomerne zle chápané, najmä v národnej vede a výskume v oblasti poľnohospodárskej ekonomiky, agronómie, sociológie vidieka a široko chápaných vidieckych štúdií.

1.

#### ODÔVODNENIE

Vykonaný výskum desk research, bibliometrickej a webometrickej analýzy ukazujú, že na rozdiel od medzinárodného vedeckého priestoru je výskum biologizácie regeneratívneho poľnohospodárstva vykonávaný veľmi zriedka. To sa premieťa do nízkeho povedomia zúčastnených strán (subjektov zodpovedných za tvorbu a vykonávanie poľnohospodárskej politiky, poľnohospodárskych výrobcov, sektora podpory poľnohospodárstva a spotrebiteľov) o existencii poľnohospodárskych postupov prospešných pre poľnohospodárov, spotrebiteľov potravín a prírodné zdroje.

#### OBSAH ODPORÚČANÍ

Relatívne väčšia pozornosť a podpora interdisciplinárneho vedeckého výskumu biologizácie poľnohospodárstva a regeneratívneho poľnohospodárstva, vrátane výskumu ekonomických, environmentálnych a sociálnych podmienok a efektov ich aplikácie.



#### ZÁVER

Výsledky mnohých vedeckých štúdií ukazujú, že konvenčné poľnohospodárske postupy majú dlhodobé negatívne účinky na pôdu, zdravie spotrebiteľov a ekonomickú životaschopnosť fariem. Na druhej strane počet široko používaných a známych poľnohospodárskych postupov prospešných pre poľnohospodárov a životné prostredie zostáva relatívne malý.

2.

#### ODÔVODNENIE

Medzi poľnohospodárskymi výrobcami, ktorí sú vedení oprávnenou honbou za zisky z prevádzkovania fariem, často panuje názor, že neexistuje žiadna alternatíva k „starým a osvedčeným“ metódam poľnohospodárskej výroby, ktoré im umožňujú dosiahnuť uspokojivý príjem, aj keď nie vždy pozitívne ovplyvňujú stav pôdy, vodných zdrojov, biodiverzitu alebo nutričnú hodnotu vyrábaných produktov.

#### OBSAH ODPORÚČANÍ

Posilnenie výskumu v agronomických a ekonomicko-poľnohospodárskych oblastiach poľnohospodárskych postupov, ktoré sú prínosné pre poľnohospodárov, životné prostredie i spoločnosť zároveň (napr. procesy regeneratívneho, ekologického a udržateľného poľnohospodárstva).

## 7.4. Pre spoločnosť a miestne samosprávy



### ZÁVER

Veľká časť potravín je falšovaná, nespĺňa kvalitatívne normy a výrobný proces neprináša výhody pre životné prostredie a klímu. Spotrebitelia potravín sa cítia na trhu stratení.

### ODÔVODNENIE

Výskum ukazuje, že veľká časť potravín nespĺňa zdravotné normy a ich výroba je spojená s negatívnym vplyvom na cenné prírodné zdroje, ako aj na zmenu klímy. Stále viac spotrebiteľov pritom prikladá veľký význam zdravému stravovaniu. Zvyšuje sa aj ich ekologické povedomie. Napriek tomu existuje asymetria informácií medzi spotrebiteľmi a výrobcami potravín a poľnohospodársko-potravinársky trh sa vyznačuje obmedzenou transparentnosťou.

### OBSAH ODPORÚČANÍ

Osobitnú pozornosť venovať transparentnosti výrobného procesu a komunikácii so zákazníkmi subjektov pôsobiacich v poľnohospodársko-potravinárskom priemysle. Pri rozhodovaní o nákupe potravín zohľadňovať certifikáty potvrdzujúce vysokú kvalitu potravín a zodpovedajúce štandardy ich výroby.

# 8.






Zdroj: Anna Rosa.

## PARTNERI PROJEKTU

## 8. Partneri projektu

Partneri spolupracujúci na projekte „Biologizácia – kľúč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu“:

- Inštitút rozvoja vidieka a poľnohospodárstva Poľskej akadémie vied
- Poznaňská univerzita prírodných vied
- Spearhead International
-  Skupina Top Farms so sídlom v Poznani
-  Spearhead Czech s.r.o.
-  Spearhead Slovakia s.r.o.



Zdroj: Anna Rosa.

Staszicov palác, sídlo IRVaP PAV vo Varšave

## Inštitút rozvoja vidieka a poľnohospodárstva Poľskej akadémie vied

Inštitút rozvoja vidieka a poľnohospodárstva Poľskej akadémie vied sa nachádza na oddelení humanitných a spoločenských vied Poľskej akadémie vied. Už vyše 50 rokov sa ako mienkotvorný a poradný orgán venuje výskumnej, expertnej a hodnotiacej práci. Od ostatných ústavov sa odlišuje interdisciplinárnym prístupom k predmetu výskumu, ktorým sú vidiecke oblasti krajiny. Výskum vykonávaný v inštitúte sa týka sociálnych a ekonomických zmien vo vidieckych oblastiach, pričom zohľadňuje národné a globálne trendy. Cieľom výskumu je diagnostikovať procesy prebiehajúce vo vidieckych oblastiach a poľnohospodárstve, ako aj predpovedať budúce smerovanie zmien a vypracovať scenáre rozvoja.

Od samého začiatku bolo poľnohospodárstvo vo výskumnej práci ústavu dôležitým prvkom oveľa širšieho vidieckeho problému. Interdisciplinárny vedecký charakter ústavu podporuje procesy zodpovedania otázok, riešenia problémov alebo identifikácie problémov, ktoré sú príliš široké alebo komplikované na to, aby sa nimi mohol zaoberať len jeden odbor alebo odborná skupina výskumníkov. Z tohto dôvodu ústav združuje odborníkov z rôznych odborov: ekonómie, sociológie, demografie, etnografie, školstva, geografie atď., ktorých spoločné záujmy sú zamerané na problematiku vidieka a poľnohospodárstva. To umožňuje interdisciplinárny prístup k problémom vidieka a vykonávanie širokej škály výskumov – pokiaľ ide o témy, ktorými sa zaoberajú, ako aj používané výskumné nástroje.

Inštitút spolupracuje s mnohými domácimi a zahraničnými výskumnými centrami, ako aj inštitúciami a zástupcami podnikateľského sveta. Inštitút už dlhé roky sleduje ekonomické procesy prebiehajúce

na vidieku, čo je nevyhnutnou podmienkou pre formulovanie dlhodobej stratégie rozvoja vidieka a poľnohospodárstva v procese integrácie s Európskou úniou. Inštitút má nespochybniteľný prínos k budovaniu základov vidieckej politiky, jedným z nich je aj poľnohospodárska politika.

IRVaP PAV je tiež predchodcom výskumu podnikania vo vidieckych oblastiach.

Vo vládnych dokumentoch sa inštitút uvádza ako inštitúcia, ktorá vykonáva nezávislé hodnotenie a monitorovanie nástrojov štátnej politiky v oblasti štrukturálneho rozvoja poľnohospodárstva a vidieka.



Zdroj: Poznańska univerzita prírodných vied

Poznańska univerzita prírodných vied

## Poznańska univerzita prírodných vied

Prírodná univerzita v Poznani vo svojej akademickej činnosti spája bohatú tradíciu vzdelávania predovšetkým pre potreby poľnohospodárstva a tiež pre potreby iných odvetví národného hospodárstva, keďže už v roku 1870 vďaka úsiliu Augusta grófa Cieszkowského bola založená v Żabikowe pri Poznani Poľnohospodárska vysoká škola Haliny - v tom čase jediná vysoká škola v Poľsku pod nadvládou Pruska vychovávajúca agronómov a ekonómov. Univerzita prírodných vied tiež odvodzuje svoje intelektuálne dedičstvo od univerzity založenej v roku 1919 (pôvodne pôsobila pod názvom Wszechnica Piastowska a potom ako Poznańska univerzita), ktorej súčasťou bola Poľnohospodárska a lesnícka fakulta. Povojnová história univerzity sa začala v roku 1951 od Poľnohospodárskej vysokej

školy, ktorá sa v roku 1972 transformovala na Poľnohospodársku akadémiu, ktorá v rokoch 1996-2008 fungovala ako Poľnohospodárska akadémia Augusta Cieszkowského v Poznani a od roku 2008 ako Poznaňská univerzita prírodných vied.

Poslaním Poznaňskej univerzity prírodných vied je vzdelávanie a výskum na najvyššej úrovni v rámci myšlienky trvalo udržateľného sociálno-ekonomického rozvoja. Predovšetkým pracovníci Ekonomickej fakulty realizujú originálny a jedinečný výskum orientovaný na ekonomické a sociálne otázky v agropotravinárskom sektore a vo vidieckych oblastiach. Výskumnou oblasťou fakulty je zároveň vedecký výskum na makro, mezo a mikroúrovni týkajúci sa ekonomických a sociálnych otázok súvisiacich s procesmi ekonomického rozvoja v medzinárodnom, národnom, regionálnom a lokálnom meradle. Dôležitou súčasťou výskumnej a vývojovej činnosti sú otázky konkurencieschopnosti a trvalo udržateľného rozvoja poľnohospodárstva, potravinárstva, vidieka, lesného a drevárskeho sektora, bioekonómie, ako aj domáceho a zahraničného obchodu a spotreby potravín, regionálnej diverzifikácie a politického a inštitucionálneho agropodnikateľského prostredia.

Poznaňská univerzita prírodných vied je jednou z najvýznamnejších prírodovedeckých vysokých škôl v krajine. Ročne vzdeláva cez 7 tis. študentov, v 23 študijných odboroch, zamestnáva vyše 800 akademických učiteľov, z toho viac ako 100 profesorov, disponujúc modernou materiálnou bázou a širokou skupinou kvalifikovaných vedeckých a pedagogických pracovníkov. V súčasnosti má univerzita habilitačné oprávnenia v odboroch: agronómia, lesníctvo, zootechnika, záhradníctvo, drevárstvo, potravinárska veda, poľnohospodárske inžinierstvo, biotechnológia, ochrana a formovanie životného prostredia a ekonómia.

Vysokú kvalitu vzdelávania a výskumu v posledných rokoch potvrdzujú aj ocenenia udelené univerzite, napr. cena „Kuźnia Kadr“ a titul Najlepšia poľnohospodárska vysoká škola v krajine. Doterajšie úspechy celej akademickej komunity Poznaňskej univerzity prírodných vied mobilizujú k ďalšej vytrvalej práci a zároveň nás povzbudzujú k tomu, aby sme boli „TÍ NAJLEPŠÍ Z PRÍRODY!“

Vedecké úspechy sú šírené na národnom a medzinárodnom fóre, sú tiež predmetom transferu poznatkov do spoločensko-ekonomickej praxe v rámci spolupráce s partnermi z Poľska a zahraničia, vrátane samosprávy, vlády a inštitúcií EÚ.



Zdroj: Kacper Łata.


## Spearhead International


Spearhead International je európska poľnohospodársko-potravinová skupina pôsobiaca na ploche približne 90 tis. hektárov v piatich európskych krajinách (Poľsko, Česká republika, Slovensko, Rumunsko a Veľká Británia). Viac ako 50-ročná história spoločnosti v kombinácii s povestou vybudovanou vďaka kvalite, spoľahlivosti a bezpečnosti výrobkov jej umožnili získať pozíciu uznávaného a popredného dodávateľa pre množstvo medzinárodných výrobcov a spracovateľov potravín i maloobchodných reťazcov.

Najväčšou hodnotou skupiny je tím vysoko kvalifikovaných zamestnancov, ktorí sa svojej profesii venujú s vášňou. Základom rozvoja organizácie je spoločne definovaný a zamestnanci uplatňovaný kódex hodnôt, ktorým sa riadi Top Farms, založený okrem iného na poctivosti, spoľahlivosti, dôvere a odhodlaní. Zdroje, ktoré má k dispozícii, rovnako ako najnovšie technológie a pokročilé systémy riadenia umožňujú neustále zvyšovanie hodnoty spoločnosti a jej neustály rozvoj. Firma sa vo svojej činnosti riadi zvláštnou starostlivosťou o prírodné prostredie, využívaním integrovaného systému ochrany rastlín, ekologickými technológiami pestovania a spracovania. Na svojich farmách Skupina používa biologické techniky zamerané na zvýšenie úrodnosti a zlepšenie zdravia pôdy. ako súčasť modelu diverzifikovaného poľnohospodárstva, ako je minimalizácia používania chemických pesticídov a optimalizácia hnojenia, ako aj eliminácia negatívnych dopadov intenzívneho pestovania.

**Skupina Top Farms** so sídlom v Poznani je najväčším výrobcom vysoko kvalitných potravín, surovín a produktov pre poľnohospodársko-potravinárske spracovanie a tiež lídrom v produkcii osív obilnín a chovu mliečneho hovädzieho dobytku. Firma hospodári na 32 tis. hektároch a pôsobí vojvodstvách Veľkopoľskom, Opolskom a Varmijsko-Mazurskom, kde má sídlo 9 spoločností. Zdroje, ktorými Top Farms disponuje, rovnako ako najnovšie technológie a pokročilé systémy riadenia aj

využitia synergických efektov v rámci skupiny umožňujú neustále zvyšovanie hodnoty spoločnosti a jej neustály rozvoj. Vo svojej činnosti sa riadi zvláštnou starostlivosťou o prírodné prostredie, využívaním integrovaného systému ochrany rastlín, ekologickými technológiami pestovania a spracovania. Najväčšou hodnotou skupiny je tím vysoko kvalifikovaných spolupracovníkov, ktorí sa s vášňou venujú svojmu povolaniu. Základom rozvoja do budúcnosti je spoločne definovaný a skupinou uplatňovaný kódex hodnôt, ktorým sa riadi Top Farms, založený okrem iného na poctivosti, spoľahlivosti, dôvere a odhodlaní.

 **Spearhead Czech s.r.o.** so sídlom v obci Horní Moštěnice je súčasťou Skupiny Spearhead International Ltd. Ako materská spoločnosť spravuje skupinu šiestich regionálnych poľnohospodárskych spoločností s dlhoročnou tradíciou: SALIX MORAVA, EUROFARMS JIHLAVA, AGROSUMAK, Agrodružstvo MORAVA, EUROFARMS AGRO-B, ROLANA a semenársky podnik AGROSALES. Firma zamestnáva 320 zamestnancov, Skupina prevádzkuje farmu na približne 25 000 hektároch pôdy, ktorá poskytuje vysoko kvalitné poľnohospodárske produkty pre agropotravinárske spracovanie. V rastlinnej výrobe sa zameriava na pestovanie obilnín, olejní, krmovín a okopanín a tiež energetických plodín na biomasu. V oblasti živočíšnej výroby sa špecializuje na dojný dobytok a ošípané. Kľúčovými komoditami sú stolná pšenica, repka a kravské mlieko.

 **Spearhead Slovakia s.r.o.** so sídlom v obci Farná na juhozápade Slovenska je súčasťou Skupiny Spearhead International Ltd. Spoločnosť koordinuje činnosť miestnych poľnohospodárskych podnikov s dlhoročnou tradíciou, ako sú: Green Point, Radar a Poľnohospodárske družstvo Podhorany. Skupina zamestnáva 44 ľudí a obhospodaruje približne 5300 hektárov pôdy. Poskytuje vysoko kvalitné poľnohospodárske produkty pre poľnohospodársko-potravinárske spracovanie, najmä obilnín, okopanín a olejní, a tiež energiu pre biomasu. Vyznačuje sa aj veľkými plochami, kde môže úspešne využívať vysoko produktívne mechanizované výrobné systémy.

# ZDROJE INFORMACÍ



Zdroj: Anna Rosa.

## Zdroje informacji a údajov, použitá literatúra

### 1. Medzinárodné projektové stretnutia v rámci projektu „Biologizácia – kľúč k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu“

Poznań – 1.03.2021

Turew – 25.05.2021

Horní Moštěnice – 21.07.2021

Zbehy – 22.07.2021

Głubczyce – 28.09.2021

Wrocław – 20.01.2022

Warszawa – 31.03.2022

Citáty s iniciálami v katalógu sú vyjadrenia osôb zúčastňujúcich sa na medzinárodných stretnutiach.

### 2. Literatúra

Dominik, A. (2010). *System rolnictwa precyzyjnego*. Radom: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu. <https://cdr.gov.pl/images/wydawnictwa/2010/2010SYSTEM-ROLNICTWA-PRECYZYJNEGO.pdf>.

Dudek, M., Śpiewak, R. (2022). Effects of the COVID-19 Pandemic on Sustainable Food Systems: Lessons Learned for Public Policies? The Case of Poland. *Agriculture* 12(1), 61, <https://doi.org/10.3390/agriculture12010061>.

Heinrich Böll Stiftung (2020). *Zielony Ład to szansa dla polskich rolników*. Online: <https://pl.boell.org/pl/2020/05/07/zielony-lad-szansa-dla-polskich-rolnikow-zapewnia-komisarz-janusz-wojciechowski>. [prístup: 21.03.2022].

Ingold, R. (2016). Zrozumieć glebę. W: *Ziemia, która żywi. Kurs rolnictwa ekologicznego* (praca zbiorowa) (s. 43–75). Publikacja w ramach projektu „Building Key Competences and Folkhighschool Pedagogy in XXI Europe”, dofinansowanego przez program Komisji Europejskiej Erasmus+. Grzybów: Stowarzyszenie Ekologiczno-Kulturalne ZIARNO w Grzybowie.

Institute for Environment and Sustainability (2009). *Zrównoważone rolnictwo oraz ochrona gleby*. Broszury informacyjne nr 1-10, JRC European Commission.

Jaskulski, D., Jaskulska, I. (2018). *Współczesne sposoby i systemy uprawy roli w teorii i praktyce rolniczej*. Poznań: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Poznaniu.

Kalinowski, S., Komorowski, Ł., Rosa, A. (2021). *Koncepcja smart villages. Przykłady z Polski*. Warszawa: Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk. <http://www.irwirpan.waw.pl/805/publikacje/koncepcja-smart-villages-przyklady-z-polski>.

Komisja Europejska (2020). *Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM(2020) 380 final. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380>. [prístup: 20.05.2020].

Komisja Europejska (2022). *Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego i zwiększenie odporności systemów żywnościowych*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM(2022) 133 final. Online: <http://www.izbarolnicza.opole.pl/wp-content/uploads/2022/04/Za%C5%82%C4%85cznik-bez-tytu%C5%82u-00087.pdf>. [prístup: 24.03.2022].

Kowalczyk, S., Krzyżanowski, J.T., Kwasek, M. (2018). *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (47). Zrównoważone systemy żywnościowe*. Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy.

Sadowski, A. (2012). *Zrównoważony rozwój gospodarstw rolnych z uwzględnieniem wpływu Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Sadowski, A. (2017). *Wyżywieniowe i środowiskowe funkcje światowego rolnictwa – analiza ostatniego półwiecza*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Zimny, L. (2003). *Encyklopedia ekologiczno-rolnicza*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu.

### 3. Webové stránky

<https://biologizacja.com.pl/> [prístup: 27.01.2022].

<http://cieszkowski.parafia-wierzenica.pl/>. Duch wielki, serce złote. August hr. Cieszkowski – zagadnienia wybrane. [prístup: 05.03.2022].



ISBN 978-83-89900-68-5



9 788389 900685