

Ministerstvo zemědělství  
Národní agentura pro zemědělský výzkum

# Výzkumné potřeby

pro veřejnou soutěž v roce 2024

Programu na podporu aplikovaného výzkumu

Ministerstva zemědělství

na období 2024 – 2032, ZEMĚ II

# ZEMĚ II

Program na podporu aplikovaného výzkumu  
Ministerstva zemědělství 2024–2032



## Podprogram II – Podpora státní politiky v agrárním sektoru

### Klíčová oblast Bioekonomika

Cílem této klíčové oblasti je aplikace bioekonomických nástrojů a přístupů do výzkumu ve všech výzkumných směrech Koncepce VaVal MZe 2023+. Cílem bioekonomiky je hledat ve výzkumu a vývoji nová aplikační řešení při zpracování biomasy. Bioekonomika v současné době získává stále větší pozornost jako nástroj pro udržitelný ekonomický růst a konkurenceschopnost nejen v oblastech zemědělských, ale i v oblastech průmyslových. Bioekonomika společně s uplatněním cirkulární ekonomiky/oběhového hospodářství v zemědělské prvovýrobě má potenciál snížit závislost na neobnovitelných zdrojích, zmírnit dopady klimatické změny, zajistit bezpečné dodávky potravin a přispět k udržitelnému rozvoji venkovských regionů.

V souladu se současnými strategiemi Evropské komise je to příležitost ke zlepšení ekonomické a environmentální udržitelnosti českého agrárního sektoru včetně lesnictví. Velkou výzvou je také hledání nových způsobů zpracování současných vedlejších produktů či odpadů na zdroje biologicky účinných látek pro výživu nebo produkci výrobků s vyšší přidanou hodnotou.

Jde o klíčovou oblast, kde bude výzkum také zaměřen na vývoj nových biohnojiv, biostimulantů a přípravků pro biologickou ochranu rostlin, ale také bude hledat nové možnosti využití materiálů na biologické bázi pro stavebnictví, průmysl či jiné sektory.

Klíčová oblast bioekonomika má silné vazby s většinou definovaných výzkumných směrů. Nejsilnější je vazba s výzkumným směrem lesnická a zemědělská ekonomika a politika. Nezanedbatelná je ale i vazba s většinou ostatních směrů, primárně rostlinná či živočišná produkce, rostlinolékařství, zemědělská technika.

U projektů v Podprogramu II je maximální doba řešení tři roky.

Na základě výše zmíněného jsou definována následující výzkumná témata:

#### I. Vyvinutí a zavedení metodiky na testování a hodnocení úrovně rezistence / tolerance odrůd cukrové řepy k virovým žloutenkám

**Popis problematiky:** Virové žloutenky jsou po zákazu/nepovolování neonikotinoidů na úrovni EU největší hrozbou pro budoucnost pěstování cukrové řepy.

Šlechtění cukrové řepy na odolnost odrůd k virovým žloutenkám bylo obnoveno až v posledních 5 až 8 letech v souvislosti právě s radikálním omezováním účinných látek pro moření osiva. První, podle deklarace rezistentní nebo tolerantní odrůdy cukrové řepy jsou v současnosti zaregistrovány v Německu a ve Francii a v ČR jsou v registračním zkoušení. U těchto „pionýrských“ odrůd je zatím nižší výkonnost, aktuálně se udává 85 až 90 % výnosu cukru oproti výnosu standardních odrůd. Pokud by tyto nové odrůdy měly být registrovány v národním řízení, musí být prvním předpokladem ověření, zda deklarace šlechtitelů o toleranci či rezistenci odpovídá skutečnosti.

Infekce virovými žloutenkami není samozřejmá, závisí na přenosu virů mšicemi, a tedy na zaručené přítomnosti nakažených mšic v porostu zkoušené odrůdy. Tento předpoklad lze s jistotou naplnit pouze v podmínkách umělé infekce, tedy vysazením infikovaných mšic na zkoušené rostliny. Pro standardizované zkoušení to tedy znamená systematický chov nakažených mšic, ověřenou metodiku jejich vysazování do porostu, resp. na jednotlivé rostliny, laboratorní kontrolu, zda k infekci, k přenosu na rostliny, skutečně došlo. Teprve potom má smysl stanovení výnosu a jakosti zkoušených odrůd a jejich porovnávání s odrůdami standardními. Odrůdy tolerantní či rezistentní k virovým žloutenkám budou nepochybně výrazně dražší, a proto je pro pěstitele potvrzení pravdivosti deklarace prioritní informací.

Virové žloutenky patří k hlavním virovým chorobám cukrové řepy s významným hospodářským dopadem a vysokou potenciální škodlivostí. Virové žloutenky se projevují intenzivními příznaky, typickým symptomem je žloutnutí listové plochy mezi žilnatinou. U rostlin infikovaných virem byly zjištěny výrazné ztráty na výnosu bulv a výnosu cukru. V České republice a okolních státech Evropy způsobují žloutenky tři viry: virus žloutenky řepy (beet yellows virus, BYV), virus chlorózy řepy (beet chlorosis virus, BChV) a virus mírného žloutnutí řepy (beet mild yellowing virus, BMYV).

Všechny zmíněné viry jsou přenášeny mšicemi, nejvýznamnějším vektorem je mšice broskvoňová (*Myzus persicae*). Zavedení moderních insekticidních přípravků na ochranu rostlin a insekticidního moření vedlo od 90. let minulého století k výraznému snížení výskytu a škodlivosti virových žloutenek. Nicméně situace se v posledních letech výrazně mění k horšímu i v souvislosti s tlakem EU na snížení spotřeby přípravků na ochranu rostlin (POR) a omezením používání neonikotinoidů k moření osiv od roku 2013 a jejich používání na výjimku od roku 2018 a konečným rozhodnutím Evropského soudního dvoru z roku 2023 neumožnit členským státům nadále vydávat tyto výjimky. Od roku 2013 tak byly pozorovány výrazné přelety mšice broskvoňové, a proto se začaly objevovat porosty s vážným napadením virovými žloutenkami. Jako jeden z významných zdrojů možné budoucí ochrany jsou jak pěstители, tak i zpracovateli cukrové řepy požadovány tolerantní až rezistentní odrůdy k virovým žloutenkám. Tím vzniká potřeba nestranného testování úrovně rezistence / tolerance odrůd a vývoje metodického postupu testování a hodnocení. Poznatky o rezistenci / toleranci cukrové řepy k virovým žloutenkám jsou nedostatečné, a to jak v České republice, tak v Evropě, a proto vyžaduje tato problematika řešení v rámci výzkumu.

**Přínos pro MZe:** Jedním z cílů EU v oblasti ekologizace zemědělství je velmi progresivní omezování používání POR, a to tempem, ve které oblast šlechtění jen stěží přichází s tak rychlou adekvátní reakcí. Přesto jsou již do systému zkoušení a registrace přihlašovány odrůdy rezistentní či tolerantní k uvedené velmi zásadní chorobě cukrové řepy.

Uvedení do praxe předmětných odrůd je vhodnou cestou, jak udržet konkurenceschopnost českého řepářství využitím rezistentních odrůd v pěstební technologii cukrové řepy. Řešení výzkumné aktivity umožní nestranné a objektivní hodnocení rezistence / tolerance odrůd cukrové řepy k virovým žloutenkám ve zkouškách užitné hodnoty v procesu registrace odrůd. Registrace těchto rezistentních / tolerantních odrůd podpoří jejich využití pěstiteli v systémech udržitelného zemědělství a sníží spotřebu POR.

Je třeba konstatovat, že vypuštění určitých konkrétních účinných látek v oblasti POR mělo například ve Francii nebo GB před třemi roky fatální následky v podobě propadu výnosů o 30-40 %. Došlo tam vlivem nepoužívání POR a nemožnosti nasazení odolných odrůd

k reálnému propadu výnosu vlivem epifytie BYV o 25 % oproti průměru 15 let! Nyní francouzští pěstitelé včele s ITB řeší tuto závažnou otázku, která ohrožuje budoucnost pěstování cukrové řepy. Tamní ministerstvo zemědělství dne 8. prosince 2023 oznámilo další navýšení o 4 miliony EUR pro národní výzkumný inovační program na období 2024–2026, jehož cílem je najít funkční alternativu pro náhradu neonikotinoidy a eliminaci virové žloutenky v cukrové řepě. Pěstitelé dnes zůstávají tomuto onemocnění cukrovky bezmocní. Za rok 2023 mají být podle plánu pěstitelé postižení BYV kompenzováni státem za ztrátu způsobenou žloutenkovým virem.

S ohledem na velmi negativní příklad který reálně hrozí i ČR, je třeba vyvinout veškeré úsilí pro vyvinutí účinných postupů a prostředků pro zvládnutí uvedeného problému. Do toho jednoznačně patří i vyhovující postupy v odrůdovém zkušebnictví.

Přínos je jednoznačný a velice potřebný jak pro ÚKZÚZ, tak také pro pěstitelskou praxi při rozhodování při výběru vhodných odrůd.

#### **Očekávané výsledky:**

- V průběhu řešení aktivity bude na základě monitoringu vyhodnocena škodlivost virové žloutenky v ČR – recenzovaný článek.
- výstupem první fáze projektu bude vytvoření a validování metodiky na testování úrovně rezistence / tolerance odrůd cukrové řepy k virovým žloutenkám. Metodika bude součástí oficiální metodiky zkoušek užitné hodnoty odrůd cukrové řepy pro účely registrace odrůd, metodika bude uvedena ve vyhlášce ministerstva. Následně bude metodika sloužit ÚKZÚZ pro testování a hodnocení rezistence / tolerance nově vyšlechtěných odrůd přihlášených do registrace probíhající podle zákona č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby.
- výsledné zjištěné úrovně rezistence jednotlivých odrůd cukrové řepy budou uvedeny v popisu odrůdy v Rozhodnutí o registraci odrůdy. Publikované úrovně rezistence jednotlivých odrůd budou na webových stránkách ÚKZÚZ k dispozici pěstitelům, v Seznamu doporučených odrůd cukrové řepy. Hodnocení, studium, využití a vlastnosti rezistentních odrůd (přenos aktuálních výsledků do praxe) -články pro pěstitele a recenzovaný článek.

## **II. Vyhodnocení účinnosti nastavení zaměřené na neprodukční plochy základní a prémiové celofaremní ekoplatby a vyhodnocení dopadů opatření rotace plodiny, omezení plochy jedné plodiny diversifikace na zemědělskou krajinu, půdu a hospodaření zemědělských podniků v rámci nastavení podmínek DZES ekoschémat pro podporu udržitelného hospodaření v České republice**

**Popis problematiky:** Nové období SZP zásadně profiluje zelenou architekturu jako jeden se základních pilířů podmínek vyplacení zemědělských dotací. Vyčleňování neprodukčních ploch pro podporu biodiverzity v zemědělských subjektech má významný vliv na způsoby jejich hospodaření. Zaměření nové SZP na výsledky kladou vyšší nároky na vyhodnocení nastavených podmínek pro splnění cílů. Opatření DZES 7 - rotace plodin a omezení plochy jedné plodiny a diversifikace plodin v rámci ekoschémat jsou nově zaváděné podmínky I. pilíře nové politiky SZP. Jedná se o opatření, která svou povahou mají zlepšit udržitelné hospodaření s přírodními zdroji – půdou a také pozitivně působit na prostorové uspořádání zemědělské krajiny a tím i její biodiverzitu. V tomto smyslu je pro potřeby státní správy důležité mít vědecky

odůvodněnou analýzu dopadu těchto opatření, zda plní svou funkci pro naplňování cílů SZP, co se týče udržitelného rozvoje účinného hospodaření s přírodními zdroji a přispění k zastavení úbytku biologické rozmanitosti, posilování ekosystémových služeb. Zároveň je pro potřeby optimálního přístupu podstatné získat vyhodnocení vlivu na hospodaření zemědělských podniků, změny osevních postupů, velikosti ploch pěstovaných plodin dle výrobních oblastí.

**Přínos pro MZe:** Zvýšení celkové neprodukční plochy za účelem zařazení krajínotvorných prvků a zvýšení biodiverzity je jedním z klíčových požadavků strategie Zelené dohody pro Evropu (zejména Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030).

Získání podkladů o způsobu přispění nově zaváděné podmínky k plnění cílů v oblasti biodiverzity a udržitelného hospodaření s přírodními zdroji v porovnání se současným stavem. Možnosti při naplňování těchto podmínek s ohledem na národní specifika ČR a právní rámec.

Výsledky projektu budou zásadním podkladem pro vyhodnocení účinnosti plnění cílů SZP a rovněž pro racionalizaci nastavení standardů DZES a ekoschémat. Nové poznatky přispějí k vytvoření účinnější metodiky postupů a následnému promítnutí do národního předpisu.

#### **Očekávané výsledky:**

- Vyhodnocení pozitivních trendů ve vztahu ke kvalitě půdy a biodiverzitě zemědělské krajiny, celkový vývoj chování zemědělských podniků v čase,
- komplexní pohled na vyčleňování neprodukčních ploch v rámci České republiky s ohledem na plnění cílů Zelené dohody pro Evropu související s vyčleněním nejméně 10 % zemědělské plochy na velmi rozmanité krajinné prvky,
- rozbor právní situace při vyčleňování neprodukčních ploch v ČR, s aspektem na KP,
- současné nástroje tvorby KP,
- možnosti mapování vnořených KP, které jsou v současné době neevidovatelné,
- vyhodnocení průměrné hustoty neprodukčních ploch, zejména pak KP v rámci ČR i po jednotlivých zemědělských kulturách,
- zhodnocení rozdílů v porovnání s definičním rámcem pro krajinné prvky ukazatele dopadu „I.21 – Lepší poskytování ekosystémových služeb: Podíl zemědělské půdy s krajinnými prvky“ stanoveném na základě metodologie pro krajinné prvky - LUCAS Technické zprávy JRC, 2022 Classification and quantification of landscape features in agricultural land across the EU - posouzení vlivu rozdílů ve velikostních limitech na hodnotu krajinných prvků a metodiku jejich klasifikace v ČR a EU. Specifika definičního rámce pro neprodukční plochy v ČR dle nařízení vlády o stanovení pravidel podmíněnosti plateb zemědělcům ve vztahu ke struktuře české krajiny a českému právnímu rámci,
- odhad dopadu na výměru orné půdy ČR při zohlednění stromořadí, skupiny dřevin, solitéru, které sousedí s DPB orná půda, ale nejsou jeho součástí,
- zhodnocení trendů a popis příčin úbytku výskytu opylovačů v zemědělské krajině ve vazbě na podmínku vyčleňování neprodukčních ploch,
- návrh ekosystémových služeb, které podporují fungování ekosystémů v souvislosti s vyčleňováním neprodukčních ploch,
- vyhodnocení účinnosti nastavení podmínek provádění neprodukčních ploch a návrhy na úpravu kritérií u jednotlivých opatření. Výsledkem budou podklady pro orgány státní

- správy k tvorbě legislativních a normativních dokumentů; ucelená, vědecky podložená metodika vyčleňování neproduktivních ploch; metodika pěstování jednotlivých opatření,
- vyhodnocení prostorového využití dělicích ochranných pásů a jejich alternativ a jejich vlivu na půdní vlastnosti a rozmanitosti,
  - analýza vlivu vyčleňování neproduktivních ploch, rotace a diversifikace na ekonomiku zemědělských podniků, zejména co se týče změny obvyklých postupů a skladby osevních postupů,
  - vyhodnocení vlivů vyčleněných neproduktivních ploch, rotace a diversifikace na výměry pěstovaných plodin dle výrobních oblastí,
  - vyhodnocení dopadu na osevní postupy, včetně klíčových oblastí jako jsou erozně ohrožené plochy,
  - návrhy modelových případů a celková metodika pro účinnější nastavení opatření DZES 7, DZES 8 a diversifikace plodin, která bude dále promítnuta v národní legislativě,
  - formulace praktických doporučení pro zemědělské podniky, relevantní pro tuto oblast.

### III. Uplatnění místní produkce a propojování lokálních producentů a odběratelů

**Popis problematiky:** Zvláště v poslední době dochází k velmi velkému tlaku médií, a i veřejnosti k tomu, aby byla k dispozici alternativa, která by mohla alespoň částečně nabídnout zájemcům změnit nákupní zvyklosti. Nelze očekávat výrazné narušení monopolního postavení stávajících řetězců, ale úkolem MZe by měla být snaha o podporu možností pro naplňování záměrů SZP, jako je třeba Farm to fork či naplňování snižování uhlíkové stopy. Úkolem výzkumné aktivity je i zmapování skutečně aktuálního stavu přístupu v některých členských státech EU ke koncentraci lokálních prodejců. Uplatnitelné poznatky lze aplikovat i na naše podmínky. Rozsáhlejší databázová platforma bude pro veřejnost přínosem. Databázové prostředí napomůže i dalšímu propojování producentů. V aktuálně používaných stránkách a v mapě [www.najdizemedelce.cz](http://www.najdizemedelce.cz) je cca 700 aktivních prodejních míst, rozestých po celé ČR. To je doposud největší online aktivní veřejnosti dostupná platforma. Do mapy jsou zapisovány prodejny, které mají zájem a vyplní registrační formulář. Tento prostor má však své limity a bylo by vhodné provést analýzu, zda je tento prostředek efektivní, jelikož původně vznikal se záměrem vybudovat z něj posléze něco jako e-shop, což především z hlediska logistických problémů není jeho primární účel.

Kromě zmonitorování situace v jiných státech je zvažováno uspořádání řady online workshopů a setkání s výměnou zkušeností mezi prodejci, a i konference o podpoře lokálních prodejních systémů. Úkolem je i informovanost co nejširšího spektra producentů o výhodách propojení. Předpokládá se zapojení nevládních organizací, odborníků na marketing, umělé inteligence. Výstupem má být i návrh na způsob výrazného zapojení sociálních sítí a možnost propojení na lokálního prodejce na základě doporučení od zákazníka. Výstupy by měly směřovat i do mediálního prostoru a zvýšení povědomí širší veřejnosti o kvalitní české lokální produkci. Předpokládá se propojení i s již existujícími informačními projekty např. ohledně prodeje zvěřiny. Informace by měly sloužit i pro větší lokální odběratele, jako jsou třeba školní stravovací zařízení. Ty by mohly více zapojit místní zdroje, což zároveň zapadá i do projektu změny ve školním stravování, který je připravován jako mezirezortní projekt s ministerstvem zdravotnictví. Výstupem má být také zhodnocení ekonomické udržitelnosti krátkých obchodních řetězců.



**Přínos pro MZe:** MZe hledá cesty pro podporu a rozvoj projektu s celostátním dosahem „Najdi svého zemědělce“, informace o dopadu fungování stávajícího systému a možnosti širšího využití. MZe by mělo získat podklady pro rozhodování o podpoře tohoto či obdobného systému usnadňujícího tvorbu a fungování krátkých dodavatelsko-odběratelských řetězců.

#### Očekávané výsledky:

- Zhodnocení výsledků a dopadu existence stávajícího projektu [www.najdizemedelce.cz](http://www.najdizemedelce.cz),
- zpracování SWOT v problematice distribuce lokální produkce z pohledu uplatnění krátkých či dlouhých řetězců,
- identifikace očekávání a možností dalšího rozvoje,
- účasti, příspěvky na konferencích, na workshopu v rámci výstavy Země Živitelka či specializované workshopy (včetně online) se zaměřením na příslušné zájmové skupiny v ČR a veřejnost,
- koordinace s projekty prosazujícími zdravé stravování a projekty Lesů ČR k prodeji zvěřiny,
- specializovaná mapa,
- vědecký článek recenzovaný JSC nebo Jimp,
- specializovaná veřejná databáze jako závěrečné výstupy projektu,
- kalkulace a ekonomické srovnání obvyklých nákladů na prodej výrobků přes krátké obchodní řetězce s náklady na prodej přes běžnou obchodní síť (dlouhé obchodní řetězce),
- vyhodnocení faktorů a nákladových položek, které hrají podstatnou roli pro ekonomickou udržitelnost prodeje přes krátké obchodní řetězce,
- zapracování těchto poznatků do ekonomického modelu optimálního nastavení krátkých obchodních řetězců oproti konkurenci supermarketového způsobu prodeje (např. přes farmářské a regionální koutky).

#### Klíčová oblast Smart zemědělství

Cílem této klíčové oblasti je podpora zavádění všech moderních prvků, jako jsou precizní zemědělství, využívání senzorických systémů, dostupných informačních zdrojů a moderních informačních a komunikačních technologií, digitalizace, automatizace a robotizace do zemědělské, lesnické a potravinářské výroby. Současný rozvoj informačních a komunikačních technologií včetně senzorických systémů vede k tomu, že při zemědělské, lesnické a potravinářské výrobě lze získat množství užitečných dat, která mohou sloužit k podstatnému zkvalitnění výsledné produkce. Rychlé datové sítě umožňují decentralizovaný sběr a uložení dat z velkého množství zařízení (IoT – Internet of Things, internet věcí) a jejich vyhodnocení pomocí strojového učení (AI – Artificial Intelligence, umělá inteligence).

V oblasti zemědělské výroby mohou tyto moderní technologie sloužit ke zkvalitnění rostlinné a živočišné produkce v zemědělském podniku, které povede ke snížení nákladů, snížení potřeby vstupů (včetně hnojiv či přípravků na ochranu rostlin) nebo jejich optimalizaci, provádění cílených zásahů pouze v té míře a na těch místech, kde jsou třeba, a také ke zpětnému hodnocení účinnosti celého systému. Výsledný objem zemědělské produkce přitom může být zachován, nebo se také může zvyšovat.

V oblasti hospodaření v lesích je klíčové mimo jiné využití technologií dálkového průzkumu Země (dále také "DPZ"), využití digitalizace při získávání a zpracování dat (big data, AI či machine learning) a informací v rámci zvyšování stability a udržení produktivity lesních porostů/ekosystémů a kontinuity výrobních řetězců v oblastech produkce reprodukčního materiálu v odpovídající genetické, biologické a technologické kvalitě, dále zakládání a hospodaření v porostech s cílem zachování trvale udržitelného hospodaření a poskytování ekosystémových služeb. Zásadní je obnova ekologické stability lesa, podpora ekologických funkcí krajiny v podmínkách obnovy lesa po kalamitách a adaptací na klimatickou změnu, popřípadě podpora funkce lesních ekosystémů při její mitigaci.

V oblasti potravinářského průmyslu lze tyto moderní technické prostředky využít k optimalizaci vstupů surovin, energií a lidské práce, efektivní využití vedlejších produktů a odpadů z potravinářské výroby s použitím nových technik, organismů a složek. V rámci přechodu k udržitelným potravinovým systémům existuje potenciál jejich uplatnění k zajištění komplexní sledovatelnosti vstupů a transakcí, od pole až ke spotřebiteli, optimalizaci dodavatelských řetězců potravin a usnadnění udržitelnějšího stravování prospěšného pro celou společnost.

Podpora zavádění technologií smart zemědělství povede k celkovému zkvalitnění zemědělské, lesnické a potravinářské výroby v kontextu ochrany životního prostředí v důsledku efektivního využívání všech dostupných zdrojů a zkrácení dodavatelských řetězců. Tyto technologie přirozeně povedou i k ochraně půdy jako samotného základu veškeré zemědělské a potravinářské produkce.

Smart zemědělství zahrnuje také zemědělství šetrné ke klimatu (climate smart agriculture), uhlíkové zemědělství.

Na základě výše zmíněného jsou definována následující výzkumná témata:

## I. Optimalizace spotřeby POR spojená s využitím technologického řešení pracujícího s diferenciací porostu a vegetačních podmínek v rámci DPB

**Popis problematiky:** V současné době roste společenská poptávka po udržitelném způsobu hospodaření a potravinách, které jsou produkovány s ohledem na životní prostředí a udržitelné využívání jednoho ze základních výrobních faktorů zemědělské praxe, tj. zemědělské půdy.

Akademicko-vědecká obec společně s technologickými firmami a zemědělskými podniky se snaží držet krok s globálním vývojem a usilují tak společně o zařazení nových technologických postupů do integrovaného hospodaření.

Výsledkem tohoto snažení jsou systémy pro přesnou aplikaci přípravků na ochranu rostlin pouze do těch míst, kde se reálně nežádoucí stav porostu nebo nežádoucí organismus vyskytuje. Ovšem vzhledem k relativně novému vstupu těchto technologií do zemědělské praxe a variabilitě zemědělských agroekosystémů není vždy jednoznačně možné určit, jaký konkrétní postup je nejvhodnější.

Podle dostupných dat v současné době využívá technologie pro variabilní či lokalizované aplikace POR cca 3 % zemědělských podniků v České republice, jedním z cílů tohoto projektu je tedy ověření dostupných poznatků a funkčnosti technologických řešení lokálně cílené a plošně diferenciované aplikace přípravků na ochranu rostlin (dále jen „POR“)



v poloprovozních pokusech realizovaných v běžných polních podmínkách zemědělských podniků. V rámci těchto pokusů by mělo být cíleno zejména na nejpěstovanější polní plodiny v České republice a definování situací, kdy variabilní aplikace POR přináší jejich uživatelům největší benefity. Na základě toho by mělo dojít k vytvoření podkladů/metodiky která usnadní zavádění těchto postupů do praxe a vyhodnocení, jaký potenciál úspor POR mají tyto technologie v národním měřítku v různých modelových scénářích.

**Přínos pro MZe:** Metodické vymezení optimálního využití systémů řízení aplikační techniky vybavené potřebným hw i sw, která je schopna diferencované aplikace POR a zařazení těchto postupů do technologických linek a systémů hospodaření na zemědělské půdě značnou měrou přispěje k naplňování cílů evropské strategie Farm to fork, konkrétně cíle snížení spotřeby pesticidů v EU o 50 % do roku 2030.

Naplněním těchto cílů by mělo dojít ke zvýšení udržitelnosti soustav zemědělského hospodaření nejen z hlediska ekonomických přínosů generovaných menší spotřebou POR, ale taktéž by značnou měrou mělo dojít ke zlepšení environmentálních aspektů, tj. např. zlepšení kvality vodních zdrojů či posílení biologické rozmanitosti v agroekosystémech.

#### Očekávané výsledky:

- Certifikovaná metodika optimalizace spotřeby POR spojená s využitím technologického řešení pracujícího s diferenciací porostu a vegetačních podmínek (Nmet),
- kvantifikace potencionálních úspor POR na národní úrovni při využívání variabilních aplikací (modelové scénáře),
- uspořádání workshopu / odborného semináře pro odbornou zemědělskou veřejnost (W) na téma Cílená (nebo pásová, bodová a zónová) aplikace POR a její přínosy pro zemědělský sektor,
- video – volně dostupné video na některém ze serverů poskytující video hostingové služby (např. YouTube, Vimeo a obdobné), s odborným obsahem shrnující poznatky získané v rámci výzkumného projektu (O),
- článek v recenzovaném časopise (Jimp),
- další výsledky dle možností výzkumného týmu.

## II. Snižování agrese u výkrmových selat s nekrácenými ocasy ve všech systémech chovu

**Popis problematiky:** Problematika animal welfare je součástí strategie Farm to Fork, ve které se EK zavázala zrevidovat právní předpisy v oblasti ochrany zvířat do konce roku 2023. Zveřejnění návrhu předpisů pro hospodářská zvířata je opožděno, to ale nemění nic na tom, že zavedení zákazu krácení ocasů u selat je jednou z dlouhodobých priorit Evropské komise. Členské státy budou muset po vstupu nového předpisu v platnost splnit cíle strategie prostřednictvím řady nástrojů, včetně národních strategických plánů v rámci SZP.

Cílem Evropské komise v oblasti chovu prasat je zmírnit nevhodné podmínky chovu či případné utrpení zvířat. Důležitým tématem je hledání řešení pro snižování agresivity mezi selaty tak, aby se snížila potřeba krácení ocásků. Požadavek na nekrácení ocásků u savých selat obsahuje směrnice 2008/120/ES, která stanovuje minimální požadavky pro ochranu

prasat od začátku a jeho znění bylo převzato do legislativy ČR – vyhlášky č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat.

Rutinní krácení ocásků je zakázáno, krácení je možné pouze individuálně a musí být odůvodněné, v případech prokázaných poranění, a to pouze veterinářem nebo proškolenou osobou. Dříve, než se přistoupí k těmto zákrokům, musí se přijmout jiná opatření, která brání okusování ocasů či jiným poruchám chování.

V ČR je průměrně kráceno cca 80 % ocásků u prasat ve výkrmu, proto je nezbytné přijímat opatření a postupně snižovat počet krácených ocásků v chovech.

Chovatelé argumentují tím, že rutinním krácením ocásků je předcházeno většímu poranění ocasů od agresivních jedinců ve skupině, než když nejsou ocasy kráceny. Vzhledem k tomu, že se jedná o multifaktoriální problém je potřeba hledat opatření, které zabrání agresivnímu napadání slabších jedinců ve všech systémech chovu s nekrácenými ocasy. Řešení problému je obtížné i s ohledem na skutečnost, že ačkoliv je prase všežravec, tak je v ČR jeho výživa spíše rostlinná. Přidávání esenciálních aminokyselin do krmné dávky (např. využití rybí moučky) je pro chovatele velmi drahým řešením a používá se velmi omezeně.

**Přínos pro MZe:** V souvislosti s očekávanou revizí právních předpisů v oblasti dobrých životních podmínek zvířat avizovala EK předložení ambiciózního návrhu pro zlepšení dobrých životních podmínek zvířat. Problematikou rutinního krácení ocásků se EK zabývá dlouhodobě a lze předpokládat, že toto téma bude jednou z priorit v rámci této revize. V případě zavedení úplného zákazu krácení ocásků prasat je potřeba znát způsoby, kterými lze agresii a okusování ocasů ve skupině předcházet a jak ji řešit.

EK uvádí řadu opatření (např. zvětšení prostoru, opatření ve výživě, změna typu podlah), která povedou ke snížení okusování ocásků u selat. Zpřísnění chovatelských podmínek mají být také součástí plánované revize animal welfare legislativy, jako nástroje pro zlepšení životních podmínek zvířat, které mají přispět k řešení problematiky okusování ocásků. Proto je potřeba stanovit, nakolik daná opatření přispívají k řešení problému a jaká další opatření (např. včasné rozpoznání aspektů na zvířatech, předcházení agresie v rámci skupiny zvířat) je vhodné zavádět v chovech prasat.

#### **Očekávané výsledky:**

- Cílem je podpora inovace a optimalizace produkčních systémů chovů hospodářských zvířat, které povedou ke zlepšení dobrých životních podmínek prasat a předcházení zbytečnému poranění zvířat a jeho následné léčbě. Výzkumná potřeba odráží potřebu nového komplexního přístupu v chovech hospodářských zvířat, které přispějí ke zlepšení dobrých životních podmínek zvířat a povedou ke zlepšení zdraví zvířat a jejich produktů, a tím zvýší konkurenceschopnost české produkce,
- očekává se prezentace výsledků, kdy pro jejich dosažení budou využita i různá opatření doporučená ze strany EK (např. poskytnutí podestýlky, změna typu podlah, úprava krmiva, obohacení prostředí, zvětšení prostoru a případný přístup do venkovního prostředí), která mají zajistit zlepšení životních podmínek selat, zamezení nepříznivého sociálního chování mezi jedinci a tím snížení výskytu poranění. Prezentace výsledků je očekávána prostřednictvím publikovaných odborných článků,

certifikovaných metodik a uskutečněním vzdělávacích seminářů o zjištěných postupech ke snížení agrese ve skupině selat,

- stanovení měřitelných ukazatelů a předložení metodických postupů pro chovatele, jak předcházet agresii ve skupinách selat ve všech typech chovných systémů, má vést ke zvýšení zájmu o zlepšení dobrých životních podmínek prasat včetně jejich lepší aplikovatelnosti do chovatelské praxe.

### III. Systémy integrace, zpracování, třídění a využití dat k užití na lokální i centrální úrovni, modernizaci kontroly mléčné užitkovosti, zlepšení welfare a kvality produkce v chovech hospodářských zvířat

**Popis problematiky:** V ČR je patrná roztržitost a datová izolovanost evidenčních, metrických, manažerských aj. systémů užívaných v živočišné výrobě. To vede k omezenému užití těchto technologií, neefektivnímu vyhodnocování a využití jimi generovaných dat, ke zvýšení administrativní zátěže chovatele a omezenému rozšíření precizních postupů. Stoupá tak potřeba propojení systémů, vytvoření komunikačních protokolů a sdílení dat. Jejich integrace by přinesla v rámci precizního zemědělství farmářům a spolupracujícím subjektům zvýšení produktivity z hlediska efektivního zpracování a využití dat, snížení nákladů, administrativní zátěže, zefektivnění chovu, automatizované hodnocení welfare zvířat a možnost kontroly traceability. V oblasti chovu dojeného skotu již v zahraničí vznikají podobné iniciativy, např. [https://www.ida.io/en\\_US/](https://www.ida.io/en_US/), <https://www.connecterra.io/>, <https://d4dairy.com/>, <https://www.idden.org/our-services>.

Výzva má přinést informační podporu a navrhnout a ověřit vhodnou komunikační platformu pro vzájemnou spolupráci různých systémů umožňující integraci dat ze všech relevantních zdrojů, jejich standardizaci za účelem zvýšení validity při jejich získávání v rámci dojírenských, resp. manažerských programů i v rámci celostátních databází s různým využitím.

V živočišné výrobě (chovu dojeného skotu) je generováno velké množství dat z různých zdrojů, mapující produkční ukazatele, chování zvířat, jejich fyziologické funkce – pohyb, přežvykávání, ležení, přímé i nepřímé ukazatele zdravotního stavu apod. Tato data jsou následně různým způsobem (firemní know-how a firemní software) zpracovávána k jejich lokálnímu využití chovatelem pro řízení stáda, monitoring zvířat, jejich welfare, k předpovídání výskytu zdravotních problémů a pro tvorbu nových nástrojů využitelných ve šlechtění zvířat. Množství různých chytrých stájových technologií a manažerských programů generujících uvedená data a jejich využívání geometrickou řadou přibývá, přičemž ale uvedená zařízení a programy většinou nejsou vybavena nástroji a postupy ke sdílení dat. To klade vysoké nároky na potřebu času řídicího personálu a na znalosti v IT oblasti si zajistit alespoň částečnou integraci dat. Navíc řada dat se již dnes předává a zejména lze do budoucna předpokládat, že bude čím dál větší potřeba je sdílet a případně předávat na centrální úroveň. Zjednodušení pořizování, resp. integrace pořizovaných dat a také zvýšení jejich validity je tudíž nanejvýš žádoucí a do budoucna nutné. Cílem výzvy je potřeba vytvoření prostředí, nástrojů a systému pro integraci, automatizované toky dat a zejména jejich validaci na úrovni farmy, podniku a na centrální úrovni. Tato data bude potřeba využívat pro účely evidence, efektivní změnu metodiky mléčné kontroly užitkovosti, regulérního monitoringu ukazatelů využitelných v hodnocení welfare a spotřeby léčiv, především antimikrobik, ve výzkumu a v potřebách strategických rozhodování v oblasti výroby mléka v ČR.

**Přínos pro MZe:** Vývoj platformy a systému ke sdílení dat generovaných o produkci, chování a zdraví chovaných zvířat včetně respektování stálého vývoje chytrých technologií. Vytvořením otevřeného prostředí dojde k možnosti efektivního zpracování a využití zvětšujícího se objemu dat, snížení nákladů, administrativní zátěže, zefektivnění chovu, k možnosti případného automatizovaného hodnocení welfare zvířat, kvality produkce a možnosti kontroly traceability. Zvýšení konkurenceschopnosti a udržitelnosti živočišné produkce.

#### **Očekávané výsledky:**

- Otevřený motivační screening systémů technologií, zařízení a software,
- komunikační platforma pro firemní i centrální sdílení dat,
- analýza dat a identifikace ukazatelů s dopadem do praxe ve vztahu ke zlepšení pohody, zdraví a efektivnosti výroby,
- inovativní nástroje, které prostřednictvím hodnocení a benchmarkingu chování a welfarelepší ekonomiku chovů hospodářských zvířat,
- metodika pro digitální transformaci kontroly mléčné užitkovosti.

#### **IV. Vývoj genomických a inovativních postupů při sběru a analýze dat ve šlechtění koní a zavedení rutinní předpovědi genomických plemenných hodnot**

**Popis problematiky:** Rychlý pokrok v molekulární genetice a bioinformatice vytvořily předpoklady pro integraci genomických informací ve šlechtitelských programech. Genomická selekce radikálně změnila koncept plemenářské práce v chovu koní. Přínosem by mohly být časnější selekce, zkrácení generačního intervalu, usnadnění kontroly příbuzenské plemenitby a vyšší genetický pokrok. Dalším přínosem je odhalování a řízení genetických vad, využití znaků zdraví, chování, zavádění nových znaků ve šlechtění (zejména s nízkou dědivostí a omezenou dostupností dat), zdokonalené strategie ve šlechtění koní atd. Genomická selekce má velký potenciál ve šlechtění koní v ČR v populacích, u kterých již jsou k dispozici konvenční plemenné hodnoty a představuje zároveň silný nástroj využitelný ve šlechtění koní v ČR.

Cílem zaměření tohoto výzkumného projektu by mělo být vytvoření metodického rámce využitelného v rutinní praxi při předpovědi genomických plemenných hodnot:

- Identifikace nových znaků a vlastností relevantních pro šlechtitelské programy, včetně využití senzorů a dat z méně obvyklých zdrojů a jejich fenotypizace,
- vývoj databází a moderní přístup k získávání a správě dat u šlechtitelských programů a jejich optimalizace,
- pokročilé zpracování velkého objemu získaných dat (big data, machine learning atd.),
- vývoj metodiky a software pro genomickou předpověď plemenných hodnot,
- metodika sběru a analýzy vzorků, vývoj nástrojů pro analýzu dat,
- vývoj modelů pro předpověď plem. hodnot u koní,
- nástroje pro maximalizaci genetického zisku,
- výběr vhodného čipu,
- optimalizace nákladů na realizaci šlechtitelského programu,
- porovnání rozdílných metod pro předpověď plemenných hodnot, matematická a statistická analýza dat, výběr optimální metody pro rutinní praxi v chovech koní v ČR,
- tréninková populace a koncept, jak ji využívat,

- cílem je vývoj kompletního smysluplného schématu pro zavedení genomické předpovědi plemenných hodnot do rutinní praxe ve šlechtitelských programech v ČR, respektujících aktuální změny a požadavky v odvětví a v legislativě,
- získávání dat z čipů, např. zdravotní znaky. Nikoliv pouze plemenné hodnoty, ale využití i dalších dostupných znaků,
- vývoj nových strategií ve šlechtění koní mj. s cílem optimalizace rentability chovu.

**Přínos pro MZe:** Řešená problematika souvisí s případnou novelou zákona č. 154/2000 Sb. (plemenářský zákon). Aktualizace podprogramů zaměřených na koně v rámci dotačního programu 2.A. v části, která se týká výkonnostních zkoušek koní. Tato oblast je podporována i legislativou EU (Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) 2016/1012, bod 11 a příloha III. Část 3, kde jsou uvedeny požadavky na genetické hodnocení - genomickou predikci. Zajištění předpokladu pro konkurenceschopnost plemenářské práce v chovu koní v ČR.

#### **Očekávané výsledky:**

- Metodika, která vytvoří základ pro zavedení výše uvedených konceptů do rutinní praxe a bude podkladem pro inovaci šlechtitelských programů v chovu koní v ČR, zároveň bude završením celého projektu (v textu jsou uvedeny praktické příklady, jakým možným směrem by se měl výzkum orientovat),
- výsledky budou publikovány v relevantních vědeckých a odborných časopisech, o výsledcích bude informována odborná veřejnost na seminářích a očekává se též reakce odborné veřejnosti, která ověří správnost navržených postupů a poslouží k jejich validaci. Zpětná vazba může přispět k precizní formulaci nově navržených metodických postupů a poskytne zpětnou vazbu řešitelskému týmu,
- vytvoření metodického rámce pro genomickou selekci jako inovativního nástroje, který zlepší šlechtitelskou práci v chovu koní v ČR,
- optimalizace selekčních nástrojů a postupů ve šlechtitelských programech chovu koní.
- optimalizace provádění a vyhodnocení výkonnostních zkoušek,
- kombinace dat z různých zdrojů, jejich pokročilé zpracování a tvorba databází a výstupů využitelných ve šlechtění a v managementu v chovu koní,
- aktualizace šlechtitelských programů v chovu koní v souladu se světovým vývojem a požadavky legislativy,
- ekonomická analýza dopadů na šlechtitelské programy.

#### **V. Stanovení procentuálního zastoupení jednotlivých komponent živočišného původu v mletém mase a masných polotovarech**

**Popis problematiky:** Určování složení potravin a ověřování deklarace výrobce představuje i nadále metodickou výzvu. V současné době existují vedle klasických chemických metod rovněž metody proteomické, genomické, lipidomické a histologické. Tyto metody umožňují relativně přesnou kvalitativní analýzu druhového zastoupení živočišných komponent v masných produktech, ovšem jejich schopnost stanovit kvantitativní zastoupení jednotlivých komponent je značně rozdílná a ve větší či menší míře selhávají při analýze komplexních vzorků složených z dvou a více druhů mas. Dostupné metody jsou však ověřovány za optimálních podmínek a na ideálních maticích obvykle s nízkým obsahem tuku nebo bez přítomné pojivové tkáně.



Jeden ze základních problémů představuje přítomnost tukové a případně pojivové tkáně ve výrobcích. Velikost tukových buněk je ve srovnání se svalovými buňkami značně proměnlivá a mohou tedy poměrově obsahovat odlišné množství DNA, což pak může zkreslovat výsledky analýz. Odborná literatura se v drtivé většině případů věnuje analýze málo tučných vzorků, a to zejména z důvodu, že vyšší obsah tuku komplikuje stanovení a vnáší vysokou nejistotu. Realitou je však skutečnost, že v tržní síti převažují výrobky s vyšším obsahem tuku, obvykle okolo 30 %. Dalším, téměř nepopsaným vlivem, je dopad technologického postupu výroby masných výrobků, zejména při míchání jednotlivých komponent mletého masa a masných polotovarů ve velkých objemech. Literatura ani legislativa blíže nespecifikují, jaká je reálně dosažitelná přesnost namíchání směsi dvou mas při dodržení správné výrobní praxe, a zcela tak chybí podklady pro stanovení technologické odchylky.

I přes relativně velké množství publikovaných metod založených na stanovení poměru specifické DNA vzhledem k celkové živočišné DNA a metodám přepočtu na maso, panuje na tomto poli stále velká nejistota ohledně spolehlivosti jednotlivých metod analýz a správné interpretace výsledků.

**Přínos pro MZe:** MZe a jemu podřízené kontrolní orgány SVS a SZPI mají povinnost kontrolovat složení výrobků za účelem ochrany spotřebitele před klamáním. V současné době se však ukázalo, že interpretace výsledků analýz mohou být negativně ovlivněny řadou nejistot vzniklých během technologického postupu výroby zejména u mletých mas a masných polotovarů (stav suroviny, homogenita vzniklých směsí apod.). Možnosti kvantifikace jednotlivých druhů masa v případě mletých mas a masných polotovarů z mletého masa ve vztahu k různému stupni zpracování jsou velmi omezené.

Standardizace, a především validace na specifikovaných typech směsi mletých mas a masných polotovarů a s ohledem na jejich složení a technologickou přípravu je žádoucí, aby kontrolní orgány měly k dispozici robustní nástroj využitelný při úředních kontrolách u výrobců a prodejců.

#### **Očekávané výsledky:**

- Výsledky řešení projektu budou certifikované metodiky (včetně souvisejících výsledků typu Jimp), které budou obsahovat standardizované a validované postupy stanovení procentuálního zastoupení jednotlivých složek živočišného původu v masných produktech, především v mletých masech a masných polotovarech,
- je žádoucí, aby analytické postupy zahrnovaly nejen ověření konkrétní metody, ale i přesný postup interpretace dat s ohledem na nejistoty měření (analytická, interpretační, technologická apod.) ve vztahu ke specifickým druhům primárně mletých mas, masných polotovarů a masných výrobků s ohledem na jejich tučnost a technologickou přípravu. Stanovení nejistot a nastavení parametrů interpretace výsledků a přepočtů by měla být provedena na masných produktech připravených v reálném provozu,
- pro maximalizaci přínosů projektu by postup analýzy a interpretace výsledků měl být otestován i na dalších definovaných masných výrobcích (např. šunka, trvanlivé výrobky, fermentované produkty) a měl by být stanoven vliv tepelného opracování a posouzeny případné další vlivy specifické pro tepelně opracované a neopracované



masné výrobky. V rámci řešení projektu by měla být posouzena možnost použití kombinace metod (např. analýza DNA a klasická chemická analýza) a její vliv na výslednou interpretaci dat,

- aby nedocházelo k pochybnostem a sporům ohledně výsledků analýz, a aby byla/y metoda/y použitelná/é a obhajitelná/é pro účely úředních kontrol, je žádoucí, aby byl projekt řešen ve spolupráci s průmyslovými partnery. Protože metody analýzy masných produktů a interpretace výsledků musí být optimálně již v průběhu, ale především po jeho skončení dostupné v akreditovaných laboratořích pro potřeby úředních kontrol prováděných SVS a/nebo SZPI, úzká součinnost s příslušnou laboratoří během projektu se jeví jako výhodná.

## VI. Pilotní monitoring, detekce a evaluace používání a konzumní spotřeby 5 vybraných látek určených k aromatizaci potravin – kofeinu, pulegonu, kumarinu, kyseliny kyanovodíkové a theobrominu v průmyslově zpracovaných potravinách v reprezentativní části populace ČR

**Popis problematiky:** Na základě doporučení Evropské komise byla spuštěna pilotní fáze monitorování (tj. udržování systémů pro sledování spotřeby a používání) aromatických látek členskými státy, vychází z článku 20 nařízení (ES) č. 1334/2008.

Členské státy na základě přístupu založeném na posouzení rizika zřídí systémy pro sledování spotřeby a používání aromat uvedených na seznamu Společenství a spotřeby látek uvedených v příloze III a o svých zjištěních v náležitých intervalech informují Komisi a úřad EFSA.

Cílem je zajistit účinné fungování vnitřního trhu a současné zajištění vysoké úrovně ochrany lidského zdraví a vysokou úroveň ochrany spotřebitele, včetně ochrany zájmu spotřebitele a poctivého jednání v obchodu s potravinami, případně s ohledem na ochranu životního prostředí.

Monitoring aromatických látek je zahájen pilotní fází, ve které bylo dohodnuto v rámci pracovní skupiny pro potravinářské přídatné látky a aroma, že se bude sledovat těchto pět látek určených k aromatizaci potravin: kofein, pulegon, kumarin, kyselina kyanovodíková, theobromin.

Stanovení bude provedeno v potravinách dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002 napříč spotřebním košem, a to v odvětvích potravin: pekárenské výrobky, cukrářské výrobky a cukrovinky, mléčné výrobky, trvanlivé a konzervované potraviny, nápoje. Z každého výše uvedeného odvětví potravin bude vybráno alespoň 5 produktů, v nichž se obsah daných látek předpokládá, a to s adekvátním zastoupením vzorků za účelem následného relevantního statistického zpracování dat. Bude provedena chemická analýza vzorků k detekci zmíněných látek určených k aromatizaci potravin (kofeinu, pulegonu, kumarinu, kyseliny kyanovodíkové a theobrominu) a jejich stanovení (mg/kg, popřípadě mg/l).

U potravin, ze kterých byly vzorky odebrány, bude šetřením zjištěna průměrná konzumní spotřeba těchto potravin v reprezentativní části populace ČR k následnému analytickému určení spotřeby vybraných látek určených k aromatizaci potravin v populaci ČR.

Pilotní fáze bude ukončena na konci roku 2025 a data předány úřadu EFSA. Následně budou vyhodnoceny data o sledování spotřeby zkoumaných aromat a bude vybrána nejvhodnější

laboratorní metoda pro detekci a výběr dalších vhodných látek určených k aromatizaci potravin. Sledování spotřeby aromat se pak bude provádět každoročně od roku 2027.

**Přínos pro MZe:** Komplexní informace o použití a konzumní spotřebě vybraných látek určených k aromatizaci potravin: kofeinu, pulegonu, kumarinu, kyseliny kyanovodíkové a theobrominu v průmyslově vyráběných potravinách za účelem stanovení míry jejich konzumace v jednotlivých segmentech potravin v populaci ČR do konce roku 2025 (soubor dat a stanovení laboratorních metod) k zajištění podkladů k dalšímu výzkumu o možném dopadu těchto látek na lidské zdraví.

#### **Očekávané výsledky:**

- Detekce a kvantifikace (mg/kg, eventuálně mg/l) vybraných látek určených k aromatizaci potravin: kofeinu, pulegonu, kumarinu, kyseliny kyanovodíkové a theobrominu ve vybraných průmyslově zpracovaných potravinách,
- stanovení laboratorních metod, které budou moci být využity v další fázi monitoringu aromatických látek, popř. při výkonu dozorové činnosti,
- získání souboru dat do konce roku 2025 o sledování konzumní spotřeby vybraných látek určených k aromatizaci potravin: kofeinu, pulegonu, kumarinu, kyseliny kyanovodíkové a theobrominu v reprezentativní části populace ČR,
- na základě získaného souboru dat o množství spotřeby látek určených k aromatizaci potravin predikce vlivu těchto látek na zdraví člověka.

#### **Klíčová oblast Globální změny v biosféře**

Z pohledu zemědělské výroby jsou změny v biosféře klíčové. Souvisí s udržitelným využíváním přírodních zdrojů, především půdy a vody. Je nutné reagovat na probíhající změny v souvislosti s měnícím se klimatem, které přinášejí mnohé jevy negativní, zejména zvyšující se četnost periodického zemědělského sucha, nevhodné rozložení srážek ve vegetačním období, zvýšené riziko ničivých přivalových srážek, předčasný nástup jarního vegetačního období, střídání s výskytem mrazů, šíření škůdců z teplejších oblastí atd. Zemědělská soustava musí na tyto faktory reagovat změnami osevních postupů, které budou využívat i u nás netradiční plodiny, více odolávající např. suchu, šlechtěním plodin k větší odolnosti vůči vybraným činitelům. V rámci zemědělské soustavy bude nutné klást větší důraz na šetrné způsoby hospodaření, včetně ekologického zemědělství a na opatření, zadržující vodu v krajině, a to prostřednictvím zvýšení retenční schopnosti půdního prostředí, ale i budování zelených prvků v krajině, k tomu přímo určených. Je třeba rozvíjet pokročilé způsoby ochrany rostlin a zdravé zvířat, šetrnějších k životnímu prostředí a celkově podpořit dobře fungující krajinu.

V oblasti lesního hospodářství je klíčová oblast cílena na optimalizaci struktury porostů z hlediska druhového, genetického, věkového i prostorového a na pěstební postupy vedoucí k jejich obhospodařování. Cílem je zvýšení stability lesních porostů a v hospodářských lesích i stabilizace produkce. Význam by měl být přikládán výzkumu v oblasti ověřování identity reprodukčního materiálu pomocí DNA markerů stejně tak jako využívání těchto metod při zachování domácího genofondu dřevin a rozvíjení *In vitro* metod rozmnožování reprodukčního materiálu. Je nutno hledat optimální uplatnění pro dřeviny původní dřevinné skladby i vhodné dřeviny introdukované, na druhé straně je nutno předcházet šíření invazivních druhů, což platí

i pro řadu druhů živočichů s potenciálem mysliveckého managementu. Mění se ekologické podmínky vedou k aktivizaci řady biotických škůdců a škodlivých faktorů, včetně nově se objevujících druhů – analýza dynamiky poškození porostů a determinace obranných a ochranných opatření je další výzvou v této oblasti. Jsou zde důležité překryvy v oblasti biodiverzity včetně managementu populací rostlinných i živočišných druhů (myslivecký management), kvality lesních půd a ochrany vodních zdrojů. V navazujících odvětvích je cílem klíčové oblasti optimalizace ekosystémových služeb a využití biomasy lesních porostů včetně nových technologií a produktů, včetně stavebnictví.

Na základě výše zmíněného jsou definována následující výzkumná témata:

### I. Kvantifikace snižování zemědělských emisí skleníkových plynů (metanu, oxidu dusného) a kvantifikace dlouhodobého pohlcování uhlíku v zemědělské půdě vlivem uhlíkového a regenerativního zemědělství

**Popis problematiky:** Pro rok 2030 jsou legislativou EU schváleny závazné cíle ke snížení emisí skleníkových plynů na úrovni poklesu emisí ze všech sektorů mimo systém emisního obchodování (EU ETS) včetně zemědělství o 26 % oproti roku 2005 a navíc cíl pro ukládání uhlíku v zemědělské půdě a lesích na úrovni minimálně minus 1,2 milionu tun CO<sub>2</sub>eq ročně.

Součástí SP SZP je řada opatření, která mají potenciál přispívat ke snižování emisí metanu, oxidu dusného, amoniaku nebo k dlouhodobému pohlcení uhlíku v zemědělské půdě (technologie snižující emise skleníkových plynů, agrolesnictví atd.). Mezi opatření s potenciálem snížit emise oxidu dusného a sekundárně také amoniaku patří zejména zavádění technik precizního zemědělství v hnojení dusíkem a aplikaci dusíkatých hnojiv. Emise metanu lze snížit opatřeními v chovech skotu a dalších hospodářských zvířat nebo ve skladování organických a organo-minerálních hnojiv.

Kromě toho zůstává zejména v případě pohlcování uhlíku v půdě dosud nevyužitý a blíže nekvantifikovaný potenciál u způsobů zemědělského hospodaření, které v rámci SP SZP podporovány nejsou (regenerativní zemědělství, minimalizace zpracování půdy atd.).

Dlouhodobé pohlcování uhlíku v zemědělské půdě bude velmi významné také z hlediska připravovaného nařízení Rady a EP o rámci Unie pro certifikaci pohlcování uhlíku, které by mělo poskytnout právní základ pro vydávání uhlíkových certifikátů, prokazujících uložení uhlíku v půdě (tzv. offsetů). Tyto certifikáty by měly být obchodovatelné a měly by poskytnout zemědělským podnikatelům dodatečný příjem.

Snižování emisí skleníkových plynů předpokládá uplatňování nejnovější poznatků z hlediska optimalizace agrotechnických postupů, dosažení vyrovnané bilance živin v rámci dílčích částí pozemků při precizním plánování hnojení, které zohlední obsah přístupných živin (či úroveň výměnné půdní reakce) a dosahovanou úroveň produktivity území z výnosových map. Dále se jedná o zlepšení hospodaření s organickou hmotou na základě plošného zpřesnění modelu bilance organické hmoty.

Zhodnocení a analýza metod uhlíkového a regenerativního zemědělství na zachování či dokonce zkvalitňování půdních funkcí ve vztahu k organické hmotě a oživení půdy je klíčovým prostředkem pro poznání efektu těchto metod a případné nastavení podpory v rámci rezortu zemědělství.

Doposud neměla mitigace a kvantifikace zemědělských emisí kvůli jejich malému podílu na celkových národních emisích zemědělských plynů zásadní význam, ale vzhledem k pokračujícímu útlumu uhelné energetiky a zavádění dekarbonizačních opatření v dalších odvětvích je oprávněný předpoklad, že již kolem roku 2030 české národní emise skleníkových plynů významně poklesnou a podíl zemědělských emisí na celkových národních emisích se tak bude postupně zvyšovat.

Emise skleníkových plynů z pěstování některých plodin (pšenice, řepka, cukrovka) a uhlíková stopa některých zemědělských komodit byla předmětem již řešených nebo ukončených výzkumných projektů (např. QL24020280) a proto nebudou v rámci této výzkumné potřeby zahrnuty.

**Přínos pro MZe:** Kvantifikací přínosu jednotlivých zemědělských technik, praktik a opatření ke snížení emisí skleníkových plynů a amoniaku ze zemědělství a pohlcení uhlíku v zemědělské půdě přinese základ k vyčíslení efektu zemědělských podpor v rámci SP SZP. Mapy obsahu uhlíku v půdě a potenciálu pro jeho další ukládání budou cenným podkladem pro rozhodování státní správy i zemědělců v kterých oblastech ČR má aplikace uhlíkového zemědělství největší potenciální efekt. Dále očekávané výsledky poskytnou vědecký podklad a kontrolní hodnoty ke správné a efektivní implementaci nařízení o rámci Unie pro certifikaci pohlcování uhlíku, které by mělo nabýt účinnosti v roce 2024 a v dalších letech by k němu měly být přijaty prováděcí předpisy a metodiky.

#### **Očekávané výsledky:**

- Certifikovaná metodika kvantifikace snížení emisí metanu vlivem opatření v živočišné výrobě a při skladování a aplikaci organických hnojiv a digestátu se zaměřením na opatření podporovaná ze SP SZP,
- certifikovaná metodika kvantifikace snížení emisí oxidu dusného vlivem aplikace dusíkatých hnojiv včetně digestátu se zaměřením na opatření podporovaná ze SP SZP,
- certifikovaná metodika kvantifikace pohlcení uhlíku v zemědělské půdě vlivem opatření uhlíkového zemědělství podporovaných ze SP SZP,
- certifikovaná metodika kvantifikace pohlcení uhlíku v zemědělské půdě vlivem inovativních způsobů uhlíkového zemědělství, zaměřených na sekvestraci uhlíku a návrh možností efektivní podpory (legislativní, organizační, finanční) těchto způsobů zemědělského hospodaření,
- certifikovaná mapa obsahu dlouhodobě sekvestrovaného uhlíku (půdní organické hmoty) v zemědělské půdě ČR,
- certifikovaná mapa potenciálu dlouhodobého pohlcení uhlíku v zemědělské půdě ČR vlivem metod uhlíkového a regenerativního zemědělství.

## II. Vliv víceletých píceňin na výživu rostlin, půdu, vodu a klima

**Popis problematiky:** Současné zemědělské postupy by měly významně přispívat k plnění cílů definovaných ve strategii „Od zemědělce ke spotřebiteli“ a v dalších souvisejících koncepčních dokumentech, jako je například „Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030“.

Mezi tyto cíle patří například:

- Do roku 2030 omezit celkové používání chemických pesticidů a snížení rizika chemických pesticidů o 50 %,
- do roku 2030 snížit ztráty živin o 50 % a zároveň zajistit, aby se nezhoršila úrodnost půdy (díky tomu se do roku 2030 omezí používání hnojiv alespoň o 20 %),
- rozšířit plochu zemědělské půdy v ekologickém zemědělství na alespoň 25 % a významně rozšířit ekologickou akvakulturu,
- docílit nejméně 10 % zemědělské plochy s vysoce rozmanitými krajinnými prvky,
- zvýšit úsilí o ochranu úrodnosti půdy, snížení eroze půdy a zvýšení obsahu organické složky v půdě.

Jedním ze způsobů, jak tyto cíle dále naplnit, je podpora rozšíření pěstování víceletých píceňin (VP) a efektivnější využití jejich potenciálu. Pěstování VP má jednoznačně pozitivní dopady v osevních postupech (biologická fixace dusíku, redukce plevelů, snižování spotřeby pesticidů a hnojiv, omezení rizika eroze, zachování biodiverzity v krajině, zvyšování obsahu uhlíku v půdě atd.) a přispívá tak k přírodě blízkému obhospodařování zemědělské půdy pro udržení kvality a zdraví půdy v měnících se podmínkách globální změny klimatu.

Značná část zemědělských podniků zaměřených na pěstování tržních plodin na orné půdě hospodaří v současné době bez živočišné výroby, proto podíl VP na orné půdě v ČR klesl ve srovnání 1990/2022 o 41,6 %. To v konečném důsledku vede ke zhoršování kvality půdy a stále větší závislosti na dodávání živin průmyslovými hnojivy, což z agronomického hlediska představuje rizika pro půdní úrodnost a kvalitu půdy.

V ekologickém zemědělství jsou VP v osevních postupech trvale zastoupeny a plní řadu funkcí. Stávající nastavení podmínek dotačních podpor ale neumožňuje ekologickým podnikům bez chovů zvířat, plně využít jejich potenciál přímo na poli, proto je potřeba hledat jak vhodný management porostů pro zachování jejich funkcí, tak i rozšiřovat způsoby jejich uplatnění. Mj. je nyní uplatňován požadavek sečení a odklizení zelené hmoty, a tak se z cenné organické hmoty stává jen biologický odpad; fixace vzdušného dusíku nevstupuje do formálně hodnocené bilance živin, což tyto podniky vůči konvenčnímu zemědělství, které započítávají průmyslová hnojiva, dále znevýhodňuje.

Předmětem výzkumu navrhovaného tématu je proto posouzení vlivu managementu VP na půdu (fyzikální, chemické a biologické vlastnosti), vodu, a výživu následných plodin v osevním postupu.

Dílčí cíle

- Posoudit:
  - Vliv VP na půdu (fyzikální, chemické a biologické vlastnosti) a výživu následných plodin v OP v EZ,
  - vliv VP na bilanci vody (obsah vody v půdním profilu, transpirace, půdní vlhkost apod.),

- vliv VP na bilanci uhlíku /C/ (množství a kvalita půdní organické hmoty /SOM/, sekvestrace C apod.) a bilanci živin (celkové, přístupné i omezeně přístupné živiny – N, P, K, Ca, Mg atd.) v OP. Jedním ze specifických cílů pro EZ je mj. i návrh přehodnocení doporučení hnojení ve vazbě na AZZP a pro výpočet bilance živin na orné půdě (zohlednit tzv. aktivní mobilizaci živin – zejména P a K),
  - vliv VP na bilanci N při započtení přínosu nitrifikačních bakterií do živinové bilance – viz dlouhodobé pokusy UKZUZ,
  - rizika mulčování/zapravení biomasy VP (nadzemní, podzemní) do půdy pro kontaminaci povrchových i podzemních vod dusičnany (vliv humifikace a mineralizace) v EZ,
  - přínosy mulčování porostů VP pro infiltraci vody.
- dokumentovat fyto-sanitární a odplevelující účinky VP v osevním postupu,
  - nové vymezení oblastí pěstování, rajonizace vojtěšky/jetele v ČR v souvislosti se změnou klimatu,
  - doporučit management VP v EZ v podnicích bez ŽV s ohledem na podmínky dotací,
  - porovnat formy ukončení vegetace VP s ohledem na omezení v EZ (zákaz glyfosátu) na ochranu vod a klimatu (rešerše + pokusy v modelových podnicích EZ i KZ),
  - porovnat další možnosti využití části sklizené biomasy pro podniky bez ŽV, jako je např. zpracování na úsušky nebo využití v bioplynových stanicích.

Na základě získaných výsledků by mělo dojít k vytvoření podkladů pro potřeby budoucího nastavení podmínek dotací pro EZ, ekoschémat i protierozní ochrany, včetně parametrů kontroly.

**Přínos pro MZe:** Ministerstvo zemědělství získá odborné podklady k formulaci nástrojů pro naplňování cílů vyplývajících ze současné Společné zemědělské politiky, a to:

- a) výstupy, přímo uplatnitelné v praxi EZ i KZ
- b) výstupy, které budou podrobně dokumentovat přínosy i případná rizika pěstování VP včetně jejich ekonomiky, což umožní lépe využít potenciál VP pro půdu, vodu a klima a definovat požadavky na jejich pěstování s využitelností i pro provádění kontrol.

**Očekávané výsledky:** Cílem řešené problematiky je relevantní vyhodnocení mimoprodukčních přínosů VP, návrh metodických postupů pěstování pro maximální využití jejich přínosů, zpracovaných rešerší, článků a doporučení a vyhodnocení přínosů pěstování víceletých pícnin (VP) v zemědělství pro výživu rostlin, kvalitu a zdraví půdy (fyzikální, chemické a biologické vlastnosti půdy (*Soil Health*) ve vztahu k GZK, zdraví rostlin s cílem efektivního snížení zemědělských vstupů (hnojiv, chemických POR apod.), zajištění protierozní ochrany půdy, zvyšování půdní úrodnosti (sekvestrace uhlíku) apod., a to s ohledem na plnění environmentálních cílů stanovených ve strategii „Od zemědělce ke spotřebiteli“ a ve strategiích souvisejících.



Výsledky projektu:

- $N_{metS}$ ,  $N_{metC}$ ,  $N_{metA}$  – metodika,
- $J_{imp}$ ,  $J_{SC}$ ,  $J_{ost}$  – recenzovaný odborný článek,
- $H_{neleg}$  – výstupy zapracované do nelegislativních materiálů,
- workshop: předání informací o výsledcích projektu zemědělské praxi, zástupcům státní správy a zemědělských NNO.

### III. Strategie udržitelné produkce osiv minoritních plodin pro pokrytí potřeb zemědělství v rámci nové SZP

**Popis problematiky:** Význam minoritních plodin všeobecně narůstá z hlediska ochrany krajiny a neprodukcí činností zemědělců, možnosti uplatnění ve výživě, i z hlediska agroenvironmentálních opatření, omezení používání přípravků na ochranu rostlin v porostech pěstovaných pro greening, těžké obdělání ploch běžnou technikou na okrajích polí a na nerentabilních málo přístupných místech či částech pozemků s nepříznivými vláhovými podmínkami, zastíněním atd. Cílem projektu je výzkum metod zakládání, ošetřování, výživy, integrované ochrany proti škodlivým činitelům a sklizně semenářských porostů minoritních plodin – trávy, jeteloviny, meziploidy, minoritní olejnin, kořeninové plodiny, zeleniny, len, konopí apod. Dostatek osiv domácí produkce je příspěvek ke zvýšení agrobiodiverzity zemědělsky využívané krajiny. Produkce osiv minoritních plodin by měla být přednostně zabezpečena postupy šetrnými k životnímu prostředí. V rámci výzkumné aktivity se předpokládá i výzkum technologií pěstování nově zaváděných minoritních druhů, které obohatí zemědělskou krajinu.

**Přínos pro MZe:** V rámci nové SZP je potřeba osiv minoritních plodin pro zakládání biopásů, ochranných pásů kolem vod, travnatých pásů pro přerušení velkých a svažitých pozemků apod. Tato osiva by měla být přednostně pokryta domácí produkcí, která zajišťuje vhodnost pro pěstování v podmínkách ČR, i s ohledem na uchování či rozšíření agrobiodiverzity. Produkce těchto osiv zvýší plochy plodin s potravou pro opylovače a obecně přispěje pro zvýšení pestrosti zemědělské krajiny. Metody integrované ochrany sníží spotřebu chemických přípravků na ochranu rostlin. Inovované způsoby výživy zvýší využitelnost živin z průmyslových i organických hnojiv.

**Očekávané výsledky:**

- Inovované metody zakládání semenářských porostů minoritních plodin (zejména trav, jetelovin, meziploidy, zelenin, kořeninových plodin a minoritních druhů olejnin a luskovin).
- Inovované technologické postupy mechanického ošetřování semenářských porostů minoritních plodin proti škodlivým činitelům, zejména plevelům.
- Nové metody integrované ochrany semenářských porostů minoritních plodin proti škodlivým činitelům.
- Nové způsoby výživy předmětných plodin s cílem omezení minerální výživy.
- Nové technologické postupy sklizně a posklizňové úpravy semenářských porostů minoritních plodin.

Výsledky budou především ve formě ověřených technologií, certifikovaných metodik a uživatelských vzorů.

#### IV. Ověření postupů eliminace hraboše polního v pěstovaných plodinách a víceletých kulturách. Ověření spolehlivosti metod monitoringu výskytu, signalizace ošetření a prahu škodlivosti, stanovení kalamitního prahu a predikce průběhu populační dynamiky hraboše polního

**Popis problematiky:** Hraboš polní je jedním z nejvýznamnějších škůdců v zemědělství. V posledních letech vlivem globální změny klimatu, kdy mírné zimy usnadňují hraboši přezimovat, čelí zemědělci silnému a opakovanému gradačnímu tlaku tohoto škůdce a dochází k významným škodám na porostech zemědělských plodin. Možnosti eliminace hrabošů jsou však omezené. Na mnoha místech nelze situaci řešit pouze správnou zemědělskou praxí. Opakovaná přemnožení mají negativní vliv na stabilitu a konkurenceschopnost zemědělských podniků. Z důvodu častých gradací je zásadní ověřit prahy škodlivosti pro tohoto škůdce, které jsou důležitým faktorem pro rozhodování o použití prvků integrované ochrany rostlin (IOR). V současné době chybí nástroje pro predikci průběhu populační dynamiky hraboše polního a odhadu možných následných škod, které by umožnily snižovat hospodářské ztráty působené hrabošem polním.

**Přínos pro MZe:** Výsledky umožní podpořit stabilitu a konkurenceschopnost zemědělských podniků. Dále přispějí k udržitelnosti dotací a potravinové soběstačnosti ČR a k produkci zdravotně nezávadných a cenově dostupných potravin. Novela zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči platná od 1.7.2023 obsahuje nové ustanovení ke způsobu stanovení prahů škodlivosti škodlivých organismů (ŠO). Tato novela zavádí nově pro ŠO pojem „kalamitní práh“, který dosud pro hraboše polního nebyl na základě výsledků výzkumu stanoven. Současný, ÚKZÚZem zveřejněný práh škodlivosti pro hraboše polního vychází z publikací, z nichž většina nezohledňuje faktory měnícího se klimatu a aktuální pěstební postupy. Proto je nezbytné pro výskyt tohoto škůdce aktualizovat prahové hodnoty a nově kalamitní práh, který je nezbytný pro stanovení kalamitního stavu a na jehož základě by ÚKZÚZ mohl nařídit opatření ke snížení jeho škodlivosti, včas informovat o jeho výskytu a o míře překročení prahů škodlivosti. Vedle možnosti řešení vzniklého přemnožení je však zároveň velmi žádoucí sestavit předpovědní model, který by dokázal predikovat výskyt kalamitního stavu, popř. riziko vzniku hospodářsky významných škod.

**Očekávané výsledky:** Realizovaný výzkum přinese konkrétní výsledky formou daných postupů, při kterých dojde k snížení početnosti přemnožených hrabošů na zemědělských pozemcích a efektivně doplní stávající preventivní metody s ohledem na ochranu necílových organismů.

Jednotlivé etapy řešení:

- Ověření účinnosti aplikace rodenticidů do umělých nor pomocí tzv. hrabošího pluhu, a to zejména při včasném použití v ohniscích výskytu hraboše - vyhodnocení metody,
- dopadová studie, týkající se vlivu aplikace rodenticidu rozhozem (rozmetadlem) na necílové organismy, za dodržení přísných kontrolních mechanismů všech dotčených orgánů. Experimentální odzkoušení možných variant aplikace s důrazem na ochranu životního prostředí (aplikace pouze v pásech nebo ohniscích s důrazem na její minimalizaci),
- ověření efektivity možného plašení necílových organismů po dobu expozice granule rodenticidu na povrchu.

V závěrečné fázi projektu by měl být připraven ucelený postup a správné načasování aplikace pro eliminaci hraboše polního v kalamitním území s ohledem na ochranu necílových organismů.

Dalšími výsledky budou:

- Aktuální prahy škodlivosti hraboše polního - vypracování metodiky,
- kalamitní prahy hraboše polního - výsledky promítnuté do právních předpisů a norem,
- předpovědní model populační dynamiky hraboše polního - vypracování metodiky a recenzovaného článku.

#### V. Vyhodnocení dopadů zemědělských postupů uplatňovaných v rámci režimů pro klima a životní prostředí a podmíněnosti na zvýšení sekvestračního potenciálu a omezení emisí skleníkových plynů v rámci nastavení podmínek DZES a režimů pro klima a životní prostředí pro podporu udržitelného hospodaření v České republice

**Popis problematiky:** Režimy pro klima a životní prostředí a posílená podmíněnost jsou nově zaváděné podmínky I. pilíře nové politiky SZP. Jedná se o opatření, která svou povahou mají zlepšit udržitelné hospodaření s přírodními zdroji a přispívat ke zmírnění změny klimatu. V tomto smyslu je důležité pro potřeby státní správy mít vědecky odůvodněnou analýzu dopadu přijatých opatření na zmírňování změny klimatu.

**Přínos pro MZe:** Výsledky projektu budou zásadními podklady pro vyhodnocení účinnosti plnění cílů SZP a rovněž pro racionalizaci nastavení standardů DZES a ekoschémat. Nové poznatky přispějí k účinnější metodice postupů a následnému promítnutí do národního předpisu.

#### Očekávané výsledky:

- Vyhodnocení pozitivních trendů ve vztahu možnému posílení sekvestračního potenciálu s ohledem na jednotlivé aplikované zemědělské postupy,
- zachování poměru výměry trvalých travních porostů a celkové plochy zemědělské půdy,
- půdoochranné technologie při zpracování půdy,
- zajišťování pokryvu půdy v nejcitlivějších obdobích,
- požadavky na hospodaření s organickou hmotou,
- navýšení podílu dusík vázajících plodin a meziplodin v osevním postupu,
- vyčleňování neproduktivních ploch jako jsou úhory, ochranné pásy a krajinné prvky,
- analýza vlivu postupů na ekonomiku zemědělských podniků, zejména co se týče změny obvyklých postupů a skladby osevních postupů,
- návrhy modelových případů a doporučení pro účinnější nastavení opatření I. pilíře, která budou dále promítnuta v národní legislativě.

#### VI. Metodika stanovení ohrožených oblastí z hlediska rizika nadlimitního výskytu pesticidů a reziduí pesticidů v povrchové a podzemní vodě

**Popis problematiky:** Negativní vliv pesticidů na povrchové a podzemní vody je v ČR především způsoben aplikací přípravků na ochranu rostlin (dále „POR“) v zemědělství a lesnictví, aplikací POR v železniční a silniční dopravě a dalších odvětvích mimo zemědělství (např. na letištích), aplikací biocidů v komunální sféře (např. péče o městskou zeleň, parkoviště

a chodníky), případně ve stavebnictví používáním vybraných biocidů na ochranu stavebních materiálů. Velkým problémem je zejména aplikace POR v povodí vodárenských nádrží a okolí podzemních zdrojů využívaných nebo využitelných k zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

I přes přijetí Národního akčního plánu k bezpečnému používání pesticidů se spektrum detekovaných reziduí POR stále rozšiřuje. To je dáno mj. i zvětšením rozsahu monitoringu, zlepšením analytických metod, cílenými kontrolami a zaměřením a zpřesněním monitoringu v uplynulých letech.

V současné době jsou POR nejčastějším důvodem pro nedosažení dobrého stavu útvarů podzemních vod (týká se to 55 % počtu útvarů podzemních vod, respektive 50 % celkové plochy útvarů podzemních vod a počet pesticidů a jejich metabolitů roste), ale znečištění je z hlediska ochrany životního prostředí stále významnějším negativním faktorem i pro povrchové vody. V této souvislosti stoupá i počet zdrojů povrchové a podzemní vody, kde koncentrace POR překračují požadavky na jakost surové vody pro vodárenské účely.

Z uvedených důvodů vláda ČR schválila svým usnesením č. 31 ze dne 19. 1. 2022 aktualizaci národních plánů povodí pro období 2021 až 2027, které MZe a MŽP ukládají v rámci opatření CZE30800006 „Omezení negativních vlivů pesticidů na povrchové a podzemní vody“ úkol „Připravit metodiku stanovení ohrožených oblastí z hlediska rizika nadlimitního výskytu pesticidů a reziduí pesticidů v povrchové a podzemní vodě.“

Tento úkol byl již součástí opatření CZE208003 „Omezení negativních vlivů pesticidů na povrchové a podzemní vody“ národních plánů povodí pro období 2015 až 2021 schválených vládou 21. 12. 2015 usnesením č. 1083, ale k jeho realizaci nedošlo. V rámci aktualizace národních plánů byl do národních plánů povodí pro období 2021 až 2027 převzat pod novým identifikátorem CZE30800006.

**Přínos pro MZe:** Splnění opatření z národních plánů povodí schválených vládou usneseními č. 1083 ze dne 21. 12. 2015 a č. 31 ze dne 19. 1. 2022.

V návaznosti na pořízení předmětné metodiky bude realizován další úkol z opatření CZE30800006 „Vymezit ohrožené oblasti, včetně povodí vodárenských nádrží, území významných odběrů z podzemních zdrojů pro pitné účely, zpracovat návrh na regulaci aplikace POR v těchto ohrožených oblastech při zvážení přírodních podmínek.“

#### **Očekávané výsledky:**

- Očekávaným výsledkem je metodika, termín jejího dokončení by měl být ideálně do konce roku 2025.

#### **VII. Strategie posouzení rizik zhoršení jakosti vody v přehradních nádržích následkem změny klimatu a návrhy opatření k jejich zmírnění**

**Popis problematiky:** Očekávaný vývoj klimatu zjevně povede ke změně rozložení srážek. Zvýší se četnost vyšších odtoků v krátkých časových úsecích, nicméně letní období budou spíše srážkově podprůměrná. Všeobecně přijímaná adaptační opatření pro zadržení vody v půdě a krajině, jsou nezbytná pro zachování zemědělské produkce a biodiversity, ale jejich realizace povede k poklesům odtoku a ke zvýšení evapotranspirace, což přispěje k prohloubení letních odtokových minim.

Tyto změny se projeví i odtokovém režimu živin. Lze očekávat, že nízké letní průtoky sníží odtoky živin z plošných zdrojů (dusičnany) na minimum. Poklesy průtoků ve vodních tocích způsobí snížené ředění vypouštěných vyčištěných odpadních vod (povede k nárůstu koncentrace fosforečnanů a amonných iontů). Tyto změny se odrazí v bilanci živin ve vodních tocích a následně ovlivní procesy v přehradních nádržích.

Vhodným nástrojem pro simulaci variantních řešení vedoucích k omezení nepříznivých následků uvedených změn jsou hydrodynamické modely s možností modelování fyzikálně-chemických charakteristik, sedimentů a biologických složek ekosystému nádrží. Jejich použití zpravidla omezuje dostupnost a kvalita vstupních dat, ale s rostoucím rozsahem monitoringu se zvyšuje jejich robustnost.

Záměrem projektu je na vybraných (ve spolupráci se správci) nádržích s odlišnou morfologií, stupněm eutrofizace, zátěží ze sedimentů a hydrologickým režimem povodí sestavit a nakalibrovat hydrodynamické modely doplněné o model jakosti vody a provést simulační modelování vývoje hydrodynamiky a jakosti vody dle aktuálních scénářů vývoje globální změny. Součástí řešení bude i experimentální zvýšení frekvence a rozmístění sběru dat nutných jak pro popis hydrodynamiky, tak produktivity nádrží.

Záměrem projektu je ve spolupráci se správci vodních nádrží vybrat nádrže s odlišnou morfologií, stupněm eutrofizace, zátěží sedimenty a hydrologickým režimem povodí, a sestavit a nakalibrovat hydrodynamické modely rozšířené o model jakosti vody, provést simulační modelování hydrodynamiky včetně jakosti vody podle aktuálních scénářů vývoje klimatu. Součástí řešení bude i návrh optimalizace sběru dat nutných pro popis hydrodynamiky stavu ekosystému nádrží.

**Přínos pro MZe:** Vyhodnocení přínosů a efektivity technických i přírodě blízkých opatření pro zvýšení odolnosti vodních ekosystémů k nepříznivým následkům změny klimatu pomocí modelového nástroje.

Umožnění výběru efektivních opatření do plánů povodí dle Rámcové směrnice o vodách, včetně návrhů na nastavení emisně-imisních limitů pro vypouštění vyčištěných odpadních vod.

#### **Očekávané výsledky:**

- Zhodnocení robustnosti dosud pořizovaných dat správců vodních nádrží k predikční analýze,
- simulace vlivu očekávaných hydrologických změn a změn v chemismu přitékajících vod na vývoj jakosti vody a změn ekosystému v nádržích,
- simulace přínosu vybraných opatření k útlumu vlivu předpokládaných nepříznivých změn.

Výstupem projektu budou certifikovaná metodika (Nmet), seminář pro odbornou veřejnost (W), odborná publikace a článek do časopisu Vodní hospodářství.

Sestavené modely nádrží budou k dispozici a případným úpravám správcům vodních nádrží (s. p. Povodí).

## VIII. Vývoj technologicky efektivního chovu ryb v rybnících, odolávajícího klimatickým změnám s nízkými emisemi odpadních látek a úsporou nároků na vodní zdroje

**Popis problematiky:** Tradiční produkční rybníkářství v ČR v současné době bojuje se změnou klimatu způsobující: 1) nedostatek vody v krajině a v produkčních rybnících, což vede ke zhoršování kvality vody vodních útvarů v povodí a 2) růst ztrát na chovaných rybách vlivem predátorů a rozvojem různých patogenů. Tato situace se výrazně projevuje poklesem produkce tržních ryb, nejenom kapra obecného, ale především cenných a ekonomicky významných druhů jako je candát obecný, okoun říční, síhové (případně pstruh duhový v horských oblastech, kde se využívá rybníční chov tohoto druhu). Cílem poptávaného aplikovaného výzkumu je vyvinout, a do poloprovozní praxe zavést, technologicky promyšlený systém založený na klecovém plovoucím produkčním systému, který povede k výrazné úspoře akumulované vody tím, že nebude nutné každoročně (případně i několikrát za rok) rybníky lovit a opětovně napouštět. Zároveň by byla umožněna kontrola množství aplikovaných krmiv. Tímto způsobem může dojít ke snížení eutrofizace volných vod pod produkčními rybníky. Samozřejmě zásadní přínos daného výzkumu je dosažení možnosti chovat a celoročně produkovat tržní ryby (zejména cenných druhů jako je: candát, okoun, pstruh a další) rentabilním způsobem v podmínkách, které povedou k úsporám vody a ke snížení zátěže rybníčního a navazujících vodních ekosystémů v nových klimatických podmínkách.

**Přínos pro MZe:** Poptávaný aplikovaný výzkum by měl MZe a dalším orgánům státní správy ukázat novou inovativní technologickou cestu zvýšené a rentabilní produkci ryb v rybnících v nových klimatických podmínkách s cílem dosahovat vyšší, rentabilní a vyrovnané produkce ryb, lépe hospodařit s vodou v krajině a zlepšovat kvalitu vody pod produkčními rybníky.

### Očekávané výsledky:

- První rok: vědecké a odborné články o daném tématu,
- druhý rok: výsledek aplikovaného výzkumu (Ztech či NmetC),
- třetí rok: sumarizace vědeckých dat a organizace seminářů, workshopů či školení pro odbornou veřejnost.

## IX. Komplexní zhodnocení dopadů kůrovcové kalamity a pokalamitní obnovy na dosažení cílů v oblasti adaptace lesů na změny klimatu a udržitelné poskytování ekosystémových služeb

**Popis problematiky:** S odstupem šesti let od začátku kůrovcové kalamity vyvstávají otázky, jaký vývoj předurčuje kombinace stávajících postupů zalesňování holin, extrémních klimatických podmínek a vysokých stavů zvěře z hlediska adaptace na změny klimatu, budoucí poskytování ekosystémových služeb (ES) a riziko vzniku nových kalamitních situací? S tím souvisí priority, motivace a reakce vlastníků lesů, jejich soulad se státními politikami v oblasti lesnictví, adaptace a ochranou biodiverzity, a úspěšnost opatření ze strany státu při formování těchto postojů. Tato výzkumná priorita se zaměřuje na: (i) zhodnocení stavu lesa v hlavních kalamitních oblastech, včetně stavu kalamitních holin, s využitím moderních technologií sběru a zpracování dat, a kritické posouzení výsledků z hlediska dosahování cílů v oblasti adaptace lesů na změnu klimatu a udržitelnosti poskytování ES; (ii) vytvoření variantních projekcí vývoje lesů v kalamitních oblastech na dalších 50 let (ve vztahu k adaptaci na změnu klimatu a udržitelné poskytování ekosystémových služeb vč. příspěvku k uhlíkové bilanci), zohledňujících současný stav obnovy, poškozování zvěří, pěstební opatření a změny klimatu;



a (iii) vyhodnocení motivací a přístupů vlastníků lesů k obnově kalamitních holin, včetně povědomí o potřebě adaptace dřevinné sklady na změnu klimatu a identifikace hlavních rizik v individuálních postojích stakeholderů. Další oblastí výzkumné priority je (iv) přenos aktuálních poznatků z mezinárodních politických procesů jako Forest Europe (Pan-European Forest Risk Knowledge Mechanism) a dalších iniciativ zaměřených na inovativní management rizik v lesích, směrem ke státní správě a lesnické praxi.

**Přínos pro MZe:** Zhodnocení dopadů dosavadních opatření a příspěvků na pokalamitní obnovu z hlediska reálného založení lesů adaptovaných na změny klimatu a poskytujících požadované ES, včetně identifikace kritických míst, příkladů dobré praxe a vypracování doporučení pro státní správu z hlediska vhodných opatření pro zlepšení připravenosti lesů na budoucí kalamitní situace.

Variantní projekce vývoje lesů v kalamitních oblastech, včetně příspěvku k uhlíkové bilanci lesnického sektoru.

Vyhodnocení postojů a motivací vlastníků lesů ohledně pokalamitní obnovy, identifikace rizikových míst, návrh vhodných komunikačních nástrojů a metodik pro zlepšení situace.

Zajištění přenosu nejnovějších poznatků z oblasti komplexního managementu rizik v lesích pro uplatnění v lesnické politice a praxi v ČR.

#### **Očekávané výsledky:**

- Zhodnocení stavu kalamitních ploch kombinací pozemního šetření a DPZ (2025-2026), vyhodnocení výsledků ve vztahu ke strategickým cílům LH ČR (2027) - výsledky:  $J_{imp}$ ,  $J_{ost}$ ,  $N_{met}$ ,  $N_{map}$ ,
- tvorba variantních projekcí pokalamitního vývoje lesů (2026), zhodnocení důsledků pro strategické cíle LH. (2027) - výsledky:  $J_{imp}$ ,  $J_{ost}$ ,  $N_{map}$ ,  $O$ ,
- vyhodnocení postojů a motivací vlastníků lesů (2026), návrh komunikační strategie, moderní vzdělávací a vizualizační nástroje - výsledky:  $W$ ,  $J_{ost}$ ,  $O$  (2027),
- formulace doporučení nezbytných opatření k dosažení strategických cílů, včetně využití (transferu) nejnovějších poznatků z oblasti managementu rizik v lesích - výsledky:  $W$ ,  $N_{met}$ ,  $O$ ,  $H_{neleg}$  (2027).

#### **X. Vliv lesní cestní sítě na odtok vody z lesů v měnících se klimatických podmínkách**

**Popis problematiky:** Jedním z dopadů klimatické změny je významná změna odtokových poměrů z lesů. Množství vody, která z lesů odtéká, se dlouhodobě snižuje a mění se charakter odtoku (výrazně dominantním typem odtoku se stává mělký podpovrchový odtok). Popsaný jev má pak velmi významný vliv na lesní porosty, na stavby pro plnění funkcí lesa i na krajinu navazující na lesní komplexy.

Popsanou hydrauliku mělkých podpovrchových odtoků výrazně ovlivňují lesní cesty, jejichž těleso zpravidla působí jako podzemní bariéra přerušující mělký podpovrchový odtok. Odvodňovací objekty lesních cest pak po přerušení přirozené hydrauliky podpovrchového svahového odtoku způsobují jeho další objemové ztráty, zejména převodem na povrchový soustředěný odtok a jeho zrychlené odvedení z lokality. Současná vědecká ani technická praxe neumí kvantifikovat míru vlivu lesní cestní sítě na podpovrchový odtok, stejně jako dosud

neumí kontextuálně posoudit existující technická a biotechnická opatření, která by zmírnila změny přirozené hydrauliky svahového mělkého podpovrchového odtoku.

Cílem projektu by tedy mělo být v zásadě:

- Kvantifikovat míru vlivu lesní dopravní sítě na povrchový i mělký podpovrchový odtok na svazích v lesích,
- navrhnout jednoduchá technická a biotechnická opatření, která by zmírňovala negativní změny hydrauliky mělkého podpovrchového odtoku, zvyšovala by retenci povrchového odtoku do půdy a obnovovala kontinuitu mělkého podzemního odtoku přerušenoého či omezeného vlivem lesních cest,
- navrhnout technická a biotechnická opatření, která by řešila opětovné převedení soustředěných povrchových odtoků vznikajících na odvodňovacích objektech na lesních cestách do půdního profilu.

**Přínos pro MZe:** Výstupem projektu by měla být exaktní interpretace dat popisující vliv lesních cest na povrchový odtok i mělký podpovrchový odtok a sada technických doporučení pro projektování, realizaci a údržbu lesních cest zohledňující požadavky na zachování kontinua mělkého podzemního odtoku i na zvýšení retence do půdního prostředí. Tím by MZe získalo důležité odborné podklady pro podporu hydrických a vodohospodářských funkcí (ekosystémových služeb) lesů, a dále by mělo k dispozici technické nástroje pro projektování, výstavbu a údržbu lesních cest s minimálním negativním dopadem na mělký podpovrchový odtok. Projekt by mohl dále poskytnout východiska pro diskusi o změně parametrů pro dimenzování odvodnění lesních cest a objektů na nich s tím, že lze předpokládat spíše subtilnější řešení těchto objektů a s tím spojené úspory investičních prostředků v lesním hospodářství.

**Očekávané výsledky:**

- Výstupem pro lesnickou praxi mají být technická doporučení (certifikované metodiky) pro projektování, realizaci a údržbu lesních cest zohledňujících získané poznatky ve změně odtokových poměrů v lesích vlivem lesní cestní sítě,
- oproti stávajícím odborným doporučením by měla být více navázána na aktuální znalosti pohybu vody v půdním prostředí (zejména na utváření a ochranu mělkého podpovrchového odtoku),
- měla by být zaměřena na trasování lesních cest, na způsob budování nebo rekonstrukce vlastního zemního tělesa, na vodohospodářské aspekty vozovek lesních cest a na přizpůsobení odvodnění lesních cest současným požadavkům na pečlivější hospodaření s vodou v lese.

## XI. Vyhodnocení biodiverzity rybích populací v mimopstruhových rybářských revírech na území České republiky s predikcí očekávaných změn v důsledku vlivu abiotických a biotických faktorů

**Popis problematiky:** V České republice je vyhlášeno více než 2000 rybářských revírů o výměře cca 42 tisíc hektarů. Vlivem celé řady abiotických a biotických faktorů došlo k postupné změně skladby rybích populací v posledních desetiletích.

Ministerstvo zemědělství vede centrální evidenci hlášení o vysazování a počtu úlovků jednotlivých druhů ryb v jednotlivých rybářských revírech. Na základě této evidence

a předkládaných dat je možné do jisté míry určit aktuální skladbu některých rybích populací v rybářských revírech, popřípadě zaznamenat a vyhodnotit vývoj a změny rybích společenstev v čase.

Tato data mají pro řádné vyhodnocení stavu rybích společenstev své limity, a nelze tak spolehlivě vyhodnotit skutečný stav rybích společenstev v mimopstruhových revírech.

**Přínos pro MZe:** Předkládaná výzkumná aktivita má za cíl získat podrobné informace o stavu rybích společenstev v rybářských revírech na území České republiky. Podrobné populační charakteristiky jednotlivých populací ryb v mimopstruhových revírech ve spojení s evidencí o hospodaření vykazovanou uživateli rybářských revírů umožní státní správě rybářství získat ucelený obraz o stavu a vývoji rybích populací v těchto revírech.

Cílem projektu by rovněž mělo být vyhodnocení vlivu abiotických a biotických faktorů na jednotlivá společenstva ryb, včetně doporučení budoucího rybářského managementu s danými populacemi ryb v rybářských revírech s ohledem na působící negativní či pozitivní faktory.

Očekávaná doba řešení: 3 roky

Zásadním faktorem je zajištění vyhodnocení biodiverzity v různých typech mimopstruhových rybářských revírů dle § 4 odst. 3 zákona o rybářství, a to v rámci jednotlivých povodí České republiky, tj. v rybářských revírech povodí řeky Odry, povodí řeky Labe a povodí řeky Moravy, a to se souhlasem příslušných uživatelů rybářských revírů.

#### **Očekávané výsledky:**

- Výsledky by měly přinést kvalitní informace o aktuálním stavu populací ryb v mimopstruhových rybářských revírech, včetně vyhodnocení vlivu abiotických a biotických faktorů na ně působících,
- výsledky by měly obsahovat také doporučení dalšího rybářského managementu s ohledem na jednotlivé populace ryb a s ohledem na vlivy abiotických a biotických faktorů. Doporučení rybářského managementu musí být provedeno rovněž s ohledem na produkční schopnosti rybníkářských podniků v ČR.

## **XII. Výskyt perfluorovaných a polyfluorovaných látek (PFAS) v rybách – aktuální situace v České republice**

**Popis problematiky:** Se zvýšenou spotřebou perfluorovaných a polyfluorovaných látek (PFAS) dochází k jejich výskytu ve vodním prostředí a následně i k jejich bioakumulaci ve vodních organismech sloužících jako zdroj potravy. PFAS mají při chronické expozici negativní vliv na lidské zdraví. Z tohoto důvodu vešlo v platnost Nařízení Evropské unie 2022/2388 stanovující maximální koncentrace vybraných PFAS (kyseliny perfluoroktansulfonová, perfluorooktanová, perfluorononanová a perfluorohexansulfonová) v živočišné i rostlinné potravě. Tyto limitní koncentrace jsou však nastaveny velmi přísně – suma vybraných PFAS nesmí v mase ryb, s výjimkou vyjmenovaných druhů, přesáhnout hodnotu 2,0 µg/kg), což může být problém nejen u našich volně žijících ryb, ale také u ryb z některých rybníčních akvakultur. Vzhledem k tomu, že kapr obecný (hlavní produkt české akvakultury) není zařazen ve skupinách vyjmenovaných druhů s benevolentnějšími limity,

může mít potenciální překročení limitní hodnoty významný dopad na realizaci kapra na českém i evropském trhu.

Cílem projektu bude posoudit úroveň zatížení masa ryb perfluorovanými a polyfluorovanými látkami významných druhů pocházejících z rybníčních chovů a z významných rybářských revírů ve vztahu k platným limitům, identifikovat problematické lokality a navrhnout opatření snižující rizika expozice konzumentů ryb těmito látkám a rizika překročení hygienického limitu pro obsah PFAS v mase tržních ryb pocházejících z rybníčních chovů s vyšší úrovní zatížení vodního prostředí těmito látkami.

**Přínos pro MZe:** Získání dat o výskytu PFAS v mase ryb z významných rybářských revírů a z rybníčních chovů v souladu s Nařízením EU 2022/2388 stanovující maximální koncentrace vybraných PFAS v živočišné i rostlinné potravě

Návrh opatření snižující rizika expozice konzumentů ryb PFAS a rizika překročení hygienického limitu pro PFAS v mase ryb pocházejících z rybníčních chovů s vyšší úrovní zatížení vodního prostředí těmito látkami.

#### **Očekávané výsledky:**

- Metodika zaměřená na problematiku výskytu PFAS v mase ryb pocházejících z rybníčních chovů a z významných rybářských revírů ČR zahrnující návrhy opatření snižující rizika spojená s přítomností těchto látek ve vodním prostředí,
- publikace zjištěných výsledků v tuzemské a zahraniční literatuře,
- workshop pro odbornou veřejnost zaměřený na danou problematiku.