

## Program aplikovaného výzkumu Ministerstva zemědělství na období 2017 – 2025, ZEMĚ

### Výzkumné potřeby Ministerstva zemědělství pro veřejnou soutěž v roce 2017

#### Podprogram I – Podpora inovativního zemědělství a lesnictví prostřednictvím pokročilých postupů a technologií

##### Klíčová oblast Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji

Cílem této klíčové oblasti je zajištění udržitelného hospodaření s přírodními zdroji, podpora, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství, lesnictví a rybářství, obnova, zachování a zvýšení biologické rozmanitosti, zemědělství vysoké přírodní hodnoty a odpovídající stavu evropské krajiny. Prioritně se jedná o obnovu funkční, úrodné a estetické krajiny, která bude zároveň schopná plnit základní hospodářské (produkční) a výživové potřeby společnosti, zlepšení hospodaření s vodou a půdou spolu s předcházením erozi a obnovu funkční, úrodné a estetické krajiny se zohledněním probíhajících klimatických změn.

Jde o klíčový vztah k zemědělskému a lesnímu půdnímu fondu, vodnímu režimu (včetně zvýšení retenční schopnosti půdy, krajiny a zajištění dostatečného množství a kvality pitné vody), biodiverzitě a krajině, včetně efektivního nakládání se vstupů a odpady a zlepšování energetické účinnosti, tj. o zachování a přenechání zemědělsky užívaných (případně potenciálně zemědělsky využitelných) přírodních zdrojů budoucím generacím v lepším stavu než dosud, jako zásadní podmínky k zajištění potravinové soběstačnosti a kvality života v ČR.

Pro rok 2017 bude zájem MZe zaměřen zejména na tyto výzkumné oblasti a témata:

- snižování emisí skleníkových plynů v zemědělství
- půdoochranné technologie a stroje
- aplikaci nových technologií v oblastech s omezeným hospodařením při zachování přírodě blízké produkční schopnosti
- precizní hospodaření – bilancování technologických postupů výrobního zaměření, environmentálních požadavků a přínosů s ohledem na nákladovost, včetně navržení efektivních postupů
- účinnější zapojení rybníků k omezování nepříznivých vlivů změny klimatu na vodní poměry a stav české krajiny
- vývoj automatických systémů sběru a zpracování meteorologických a klimatických dat pro potřeby integrace mezioborových modelů
- vývoj inovativního nástroje pro zvýšení efektivity a snížení ekonomické náročnosti Kontroly podmíněnosti za účelem omezení administrativní zátěže zemědělských subjektů
- výzkum účinnosti greeningových opatření na zlepšení kvality půdy a biodiversity

- využití genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství.

### **Klíčová oblast Udržitelné zemědělství a lesnictví**

Cílem této klíčové oblasti je rozvoj zemědělských a lesnických podniků, zvýšení jejich efektivity, produktivity a tím i konkurenceschopnosti na evropském i světovém trhu. Zajištění udržitelné (environmentálně šetrné) intenzivní zemědělské a lesnické produkce závisí na zabezpečení strategické úrovně produkce hlavních zemědělských komodit mírného pásu, zejména těch, pro které v podmínkách ČR existuje potenciál konkurenceschopné produkce.

Pro rok 2017 bude zájem MZe zaměřen zejména na tyto výzkumné oblasti a témata:

- zlepšení chovného prostředí a optimalizace technologie chovu hospodářských zvířat, včetně produkce krmiv
- inovace reprodukčních a biotechnologických postupů rozmnožování, genofondu a odolnosti hospodářských zvířat
- optimalizace ekonomiky vstupů a managementu chovu nejen s ohledem na rentabilitu, ale i zdraví a pohodu chovu zvířat
- systém kontroly identity reprodukčního materiálu pomocí analýz DNA
- využití genotypizace hospodářských zvířat pro zefektivnění léčení a protinákazových opatření a k podpoře využití a uchování jejich genetické diverzity
- vývoj pokročilých chovatelských technologií v chovu prasat a drůbeže na ekologických farmách
- inovace technologických postupů pěstování plodin s ohledem na rozvoj jejich produkčních schopností i zvýšení kvality rostlinné produkce
- možnosti ochrany rostlin při pěstování polních a speciálních plodin v podmínkách ČR
- návrh nových ekonomicky efektivních a ekologicky šetrných postupů v rostlinné výrobě
- testování pěstování minoritních plodin v ČR s ohledem na probíhající změnu klimatu
- vývoj nástrojů pro dlouhodobě udržitelnou produkci ryb v rybnících v podmínkách klimatických změn
- aktuální zhodnocení a prognóza vývoje škod způsobovaných rybožravými predátory na obsádkách a populacích ryb s dopady na české rybářství s ohledem na měnící se klimatické podmínky
- výzkum dopadu změn struktury lesních porostů, zemědělských plodin a klimatických podmínek na populace zvěře, zjištění kvantitativního navýšení úživnosti krajiny pro stanovení odpovídajících normovaných stavů jednotlivých druhů zvěře
- výzkum podpory obnovy lesa využíváním dřevin s funkčními geny kódujícími odolnost k modifikovaným stanovištním podmínkám v důsledku změny klimatu
- výzkum obnovy lesa v oblastech s regionálně sníženou ekologickou stabilitou lesních ekosystémů v důsledku fyziologického sucha
- vývoj postupů pro předcházení škodám způsobeným abiotickými škodlivými činiteli (vítr, sníh) na lesních porostech prostřednictvím prostorové úpravy lesa v návaznosti na klimatickou změnu

- výzkum vlivu dřevinné skladby lesních porostů na mikroklima a hydrologické charakteristiky zejména s ohledem na utváření a roztávání zásob sněhu, tlumení odtoku a zadržování vody v krajině
- zhodnocení rizika plošného napadení porostů smrku ztepilého v ČR houbou *Gemmamyces piceae* na základě analýz DNA, včetně variantního návrhu preventivních opatření
- příprava metodik a jejich ověření pro akční plány, regulační opatření pro invazní nepůvodní druhy živočichů a rostlin s významem pro EU včetně metodik pro posouzení rizik těchto druhů v rámci ČR podle článků 5, 13 a 18 nařízení EP 1143/2014
- výzkum biodiverzity ve vztahu k managementu lesa, historickému vývoji a krajinným časoprostorovým vztahům
- návrh opatření pro udržitelnost produkce dřevní hmoty v kontextu dalších ekosystémových
- včelstva v krajině (lokalizace, výživa, choroby, welfare) a zlepšení jejich přirozených životních podmínek při změnách klimatu.

### **Klíčová oblast Udržitelná produkce potravin**

Cílem této klíčové oblasti je zajištění potravinové soběstačnosti ČR v základních potravinách na dostatečné úrovni objemové i nutriční, a to i při zhoršujících se produkčních podmínkách včetně změny klimatu s možným skokovým efektem. Zabezpečení potravinové soběstačnosti v regionu sníží přepravní náklady a zátěž životního prostředí a přispěje ke zdravějšímu životu i kvalitnější výživě. Dále je nutné se zaměřit na vývoj nových typů potravin s vysokým podílem přidané hodnoty. Tato přidaná hodnota je pro spotřebitele spojena s přínosy v oblasti zdravotní, s pohodlím při konzumaci, s rychlostí přípravy jídla apod. Pozornost je věnována i výzkumu složení nových potravinových surovin, potravin, jejich bioaktivních složek a jejich vlivu na lidské zdraví.

Pro rok 2017 bude zájem MZe zaměřen zejména na tyto výzkumné oblasti a témata:

- komplexní posouzení dopadů na vlastnosti mléka (nutriční, technologické, sensorické) při náhradě sóji extrudovaným řepkovým šrotem
- využití fermentačních technologií pro obohacení potravin o nutričně významné látky
- nové reformulace stávajících potravin pro skupiny obyvatel se speciálními požadavky na výživové potřeby (alergici, děti a mládež, senioři atd.)
- nové přírodní prostředky pro snížení obsahu či náhradu přídatných látek v potravinách
- nové postupy výroby potravin s preventivními účinky a na podporu zdraví populace
- výzkum potenciálu a rizik využití hmyzu jako potravinového nového typu z hlediska výživy člověka
- vývoj paskalizovaných ovocno-zeleninových šťáv s přidanou probiotickou kulturou
- moderní metody průkazu falšování druhové specifity rybích mas
- stanovení dusíkových faktorů pro vybrané druhy mořských a sladkovodních ryb jako indikátorů obsahu rybí složky v „čerstvých“ rybách a ve výrobcích ze sladkovodních ryb
- kakao a jeho autenticita založená na stanovení purinových alkaloidů

- stanovení autenticity doplňků stravy na bázi aloe vera
- falšování potravin nového typu obsahujících Cannabis
- průkaz falšování medoviny použitím „nemedu“ k její výrobě
- autenticita potravin původem z organické produkce z pohledu sledování metabolitů pesticidních látek
- bezpečnost potravin a její predikce s využitím vysokokapacitních analýz genomu a metabolomu
- rychlé, komplexní a multiplexní metody pro simultánní detekci původců alimentárních onemocnění v syrovém masu, surovinách živočišného a rostlinného původu a v potravinách
- vypracování systému k dosledování zdroje výskytu alimentárních onemocnění s využitím moderních metod umožňujících typizaci původce a stanovení pravidel došetřování zdrojů alimentárních onemocnění způsobených původci zoonóz
- studium faktorů perzistence původců alimentárních onemocnění ve výrobním prostředí (D-time, termorezistence, rezistence vůči vodní aktivitě a pH).
- nové analytické metody pro kontrolu dodržování zákazu použití steroidních hormonů s výrazným anabolickým účinkem na růst svalové hmoty (anabolických steroidů) u vybraných potravinových zvířat v hospodářských chovech na území ČR a ve vzorcích masa pocházejících z dovozu
- vývoj metod pro posuzování pato-anatomických nálezů na jatkách v návaznosti na dobré životní podmínky v chovu kuřat chovaných na maso
- zdravotní programy pro zajištění zdraví zvířat a udržitelné produkce v chovech při zajištění požadavků welfare, s cílem snížit spotřebu používaných antimikrobik
- využití odpadů z potravinářské výroby jako surovin pro potravinářské výrobky (mláto, syrovátka, melasa, výpalky)
- využití nanotechnologií v potravinářské výrobě
- biologické pesticidy pro ochranu potravin rostlinného původu
- komplexní řešení problematiky výskytu plevelné řepy v porostech cukrovky v ČR.

## Podprogram II – Podpora státní politiky v agrárním sektoru

### Klíčová oblast Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji

Cílem této klíčové oblasti je zajištění udržitelného hospodaření s přírodními zdroji, podpora, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství, lesnictví a rybníkářství, obnova, zachování a zvýšení biologické rozmanitosti a zemědělství vysoké přírodní hodnoty odpovídající stavu evropské krajiny. Prioritně se jedná o obnovu funkční, úrodné a estetické krajiny, která bude zároveň schopná plnit základní hospodářské (produkční) a výživové potřeby společnosti, zlepšení hospodaření s vodou a půdou spolu s předcházením erozi a obnovu funkční, úrodné a estetické krajiny se zohledněním probíhajících klimatických změn.

Jde o klíčový vztah k zemědělskému a lesnímu půdnímu fondu, vodnímu režimu (včetně zvýšení retenční schopnosti půdy, krajiny a zajištění dostatečného množství a kvality pitné vody), biodiverzitě a krajině, včetně efektivního nakládání se vstupem a odpady a zlepšování energetické účinnosti, tj. o zachování a přenechání zemědělsky užívaných (případně potenciálně zemědělsky využitelných) přírodních zdrojů budoucím generacím v lepším stavu než dosud, jako zásadní podmínky k zajištění potravinové soběstačnosti a kvality života v ČR.

Přestože dosavadní regulační nástroje pro zlepšení vztahů zemědělství k životnímu prostředí usilují o žádoucí změny, dochází nadále k degradaci kvality půdy, zhoršování vodního režimu a ztrátám biodiverzity. Na kvalitu půdy a vodního režimu působí zejména nevhodné velkoplošné užití zemědělské půdy a při snižování či dokonce opouštění živočišné výroby také nedostatek organického hnojení, resp. snižování žádoucí diverzity užití půdy (např. zastoupením krmných plodin na orné půdě). Pozitivně v tomto směru působí trvalý růst výměry půdy s ekologickým zemědělstvím, příznivě působí i růst plochy lesů. Významné je rovněž využití biomasy jako dostupného obnovitelného zdroje energie; objem energie vyrobené z biomasy zaujímá v rámci obnovitelných zdrojů energie stále významnější postavení v mixu energetických zdrojů ČR. Je však třeba tento zdroj využívat racionálně s ohledem na nebezpečí rozšiřování velkoplošného pěstování energeticky významných plodin, které může vést ke snižování diverzity porostů na zemědělské půdě.

Na základě výše zmíněného jsou definována následující výzkumná témata:

#### I. Možnosti zpracování zbytkové biomasy technologickým procesem kombinované termolýzy na pokročilé energetické nosiče a suroviny

**Popis problematiky:** Racionální využití obnovitelných zdrojů energie se v posledních letech stává jednou ze základních podmínek trvale udržitelného rozvoje zemědělství i společnosti. Významnou oblastí v tomto směru je využití zbytkové biomasy. V zemědělství a lesnictví se jedná především o vedlejší produkci rostlinné a lesní výroby, živočišné výroby (zejména sláma a exkrementy hospodářských zvířat) a ostatní biologicky rozložitelné odpady, tedy odpady, které podléhají aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Dalším zdrojem zbytkové biomasy je potravinářský a lihovarnický průmysl, dřevovýroba, průmysl výroby papíru a buničiny a v neposlední řadě tříděný komunální odpad. Se zvyšující se produkcí zbytkové

biomasy se zvyšuje i potřeba jejího optimálního ekologického a ekonomicky efektivního zpracování.

**Očekávané výsledky:** Budou analyzovány všechny složky, které při zpracování biomasy vznikají. Cílem je specifikace množství a charakteristické vlastnosti kapalných, tuhých a plyných produktů získaných řízenou a monitorovanou konverzí zbytkové biomasy, kombinující pomalou a rychlou pyrolýzu. Dále návazně navrhnout možnosti a způsoby zlepšení jejich kvality a stability, rozšiřující energeticko-surovinové využití, nezbytné pro jejich standardizaci na biokapalinu, biopalivo, biouhel nebo průmyslový produkt. Současně je třeba získat souhrn znalostí s nezbytnými doklady pro stanovení provozně optimálního, ekologického a ekonomicky efektivního zpracování zbytkové biomasy tímto technologickým procesem, včetně posouzení jeho vhodnosti pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Očekávanými výstupy budou např. ověřené technologie, prototyp technologického zařízení apod.

## II. Energeticky soběstačný venkov

**Popis problematiky:** Ještě v poměrně nedávné minulosti byl venkov zcela energeticky soběstačný a obyvatelé si veškerou potřebnou energii zajišťovali v lese a na poli. V současné době je naše potřeba energie nesrovnatelně vyšší, stejně tak jsou však dokonalejší a efektivnější cesty, jak energii využívat, a nové možnosti, jak využívat další typy obnovitelných zdrojů energie (OZE). Energie se stala klíčovou a nezastupitelnou při zavádění nových technologií, řídicích a kontrolních systémů. Na druhou stranu na venkov vzhledem k řídkému osídlení a často velkým vzdálenostem nejvíce dopadají negativní důsledky klasické energetiky: 1) první se zde projevují kalamity a krizové situace, naopak jako poslední se zde obnovuje řádný stav energetických sítí, 2) environmentální důsledky klasické energetiky s důrazem na fosilní paliva negativně ovlivňují zemědělství a lesnictví, 3) energetická bezpečnost se zaměřuje primárně na města, 4) vzhledem k tomu, že se nevyplatí plynifikace některých oblastí, je často mikroklima v menších obcích v topné sezóně výrazně horší (z hlediska imisních hodnot) než ve velkých městech. Přitom právě venkov má ideální předpoklady stát se energeticky soběstačným a tím také posílit regionální energetickou bezpečnost. To vše primárně na bázi obnovitelných zdrojů, pro něž jsou na venkově lepší podmínky než ve městech (střechy pro OZE na bázi sluneční energie, vodní toky, místa pro větrné elektrárny). Setkáváme se s tím, že někteří zemědělci produkují biopaliva, zásobují elektřinou a teplem sušárny, skleníky a další zemědělské i nezemědělské provozny. Biometan z bioplynových stanic lze např. použít jako palivo pro plynové kotle či pro dopravní a zemědělskou techniku.

**Očekávané výsledky:** Cílem je nalézt vhodné řešení a parametry nastavení takového prostředí, ve kterém bude moci být venkov více strategicky směřován a podporován k energetické soběstačnosti při zachování úrovně produkce pro potravinové využití a environmentální bezpečnosti. Tedy vyvinout nástroj pro analýzu samotného potenciálu využití OZE v rámci různých zemědělských subjektů, obcí a venkova jako celku, zohledňující překážky a limity využití OZE (s důrazem na environmentální limity). Analyzovat současné uplatnění potenciálu zemědělských subjektů a venkova v rámci územních energetických koncepcí. Zajistit bázi znalostí a definovat strukturu vztahů (zem. výroba a produkce – energetika – kvalitní životní prostředí) pro resort, pro obce i zemědělské podniky a řešení ověřit v rámci pilotních studií, resp. studií proveditelnosti demonstračních projektů.

Očekávanými výstupy je rozvoj tématu lokální soběstačnosti a publikační aktivity, spolu s ověřeným vzorem řešení zavedeným v lokálním provozu obce, či zemědělského subjektu.

### III. Návrh moderních metod a systémů hospodaření na půdě za účelem snížení ekonomické a energetické náročnosti pěstebních systémů jako základu Zemědělství 4.0 nutného pro implementaci principů precizního zemědělství

**Popis problematiky:** Jedním z hlavních předpokladů pro zavedení opatření pro ochranu půdy a udržitelného využívání půdy, je dostupnost informací o variabilitě pozemků s vysokým prostorovým rozlišením a adekvátní zásahy k daným vlastnostem. Řada postupů, které si kladou za cíl omezit nežádoucí dopad hospodaření v krajině a degradaci půdního prostředí, využívá aplikačních map. Rozhodovací kritéria pro lokálně specifické hospodaření na půdě však naráží na úskalí v podobě omezených možností a postupů pro jejich stanovení. Zemědělská výroba se výraznou měrou podílí na vytváření rázu krajiny, hospodaření s vláhou a výrazně tím ovlivňují rovnováhu ekosystémů. Zpracování půdy patří k energeticky a ekonomicky nejvýznamnějším vstupům. Významnou měrou se podílí na stavu půdy, degradačních procesech, míře nežádoucího utužení a hospodaření s vodou. Na druhou stranu jsou takto zásadní postupy v naprosté většině prováděny uniformě, s omezeným respektem ke stanovištní heterogenitě. Rovněž následné technologické postupy, vzhledem k nedostatku relevantních dat, variabilitu vstupních podmínek dostatečně nezohledňují. V kombinaci s rostoucím tlakem na udržitelný rozvoj, který bude zajištěn snižováním vstupů a ochranou prostředí před negativním antropogenním působením, je třeba posílit znalostní bázi o vlastnostech konkrétního stanoviště. Současná vize nástupu robotických systémů, požadavků na sběr a zpracování velkého objemu dat, kontrolu vstupů, vše podpořeno prudkým nástupem telemetrie, výpočetní techniky a mobilních telefonů zapadá koncepčně do vývojového směru, který se obecně označuje jako Zemědělství 4.0. Podpora rozhodování v podobě autonomních systémů, které vzejdou z vývojové a výzkumné činnosti, je předpokladem pro efektivní a šetrné hospodaření v krajině, snižování energetické náročnosti, zátěže krajiny a ekonomicky efektivní postupy. Toto s sebou přináší zvýšený tlak na časoprostorový sběr dat, která se vyznačují rozdílnou časovou odezvou a hustotou plošné sítě, což je jedním z hlavních cílů precizního zemědělství. S rozvojem hardwarového a softwarového vybavení dochází ke zvyšování časového i prostorového záznamu údajů. Důsledkem je následný vznik velkých datových souborů, potřeba standardizace dat, transformace, zpracování a interpretace dat. Souhrnně se dnes celý proces označuje jako „bigdata“. Sběr a ukládání těchto dat vyžaduje odpovídající technické a softwarové vybavení. V současné době není tato problematika v ČR komplexně řešena. Nedílnou součástí je stanovení validity získaných údajů, včetně jejich verifikace, a jejich transformace do podoby vstupních dat pro následné zpracování. V neposlední míře se jedná o softwarové nástroje umožňující analytické a prognostické zpracování a využití dat a jejich komplexní propojení pro potřeby agrosektoru, státní správy, dodavatelů a spotřebitelů.

**Očekávané výsledky:** Vývoj a implementace senzorové techniky: vývoj a implementace multisenzorových platforem pro sběr dat; rozvoj telemetrických systému pro sběr a přenos automaticky generovaných dat; získání obtížně zpochybnitelných dat. Dále implementace poznatků a vhodných doporučení pro lokálně cílené zásahy: přehled nasazení strojů na základě monitoringu pohybu a práce stroje; detailní a geograficky vztažené vstupy pro možnost zpětné kontroly a hodnocení; možnost detailního plánování a příprav aplikací v souladu lokálními ekologickými omezeními a požadavky. Zavádění principů vize

Zemědělství 4.0. bude provedena prostřednictvím podpory autonomních robotických platform pro zajištění systematického sběru dat a monitoring, za účelem včasné signalizace; efektivní komunikace a výměna dostupných dat mezi výrobcí a spotřebiteli. Mimo to bude pozornost zaměřena na návrh struktury uložení dat, nakládání s daty a jejich ochrana: vytvoření datového/datových úložišť pro sběr a uchování datových souborů; efektivní propojení do té doby oddělených datových souborů a posílení robustnosti modelů; optimalizace predikčních modelů konkrétním podmínkám lokality; standardizace dat, metodologické pokyny sběru dat a kontroly: vznik softwarových nástrojů pro kalibraci zdrojových dat, tvorbu modelů a jejich verifikaci; tvorba analytických a expertních postupů pro řídicí a kontrolní mechanismy v rámci precizního zemědělství.

### **Klíčová oblast Udržitelné zemědělství a lesnictví**

Od přistoupení ČR k EU dochází k prohlubování strukturální nerovnováhy českého zemědělství. Výrazně se změnila struktura výroby, v mnohých případech s negativním dopadem na vztah zemědělství k přírodním zdrojům.

Nestabilní světová situace na trhu potravinářských i nepotravinářských rostlinných produktů vede k potřebě udržovat značnou míru soběstačnosti u základních plodin a na druhé straně schopnost reagovat adekvátně na otevírající se exportní možnosti. Rostlinná výroba musí zabezpečit produkci dostatečného množství bezrizikových produktů a přitom maximálně respektovat požadavky společné zemědělské politiky EU. Jedním ze základních vstupů do rostlinné produkce jsou rostlinolékařská opatření eliminující negativní vliv škodlivých organismů.

Chov všech druhů hospodářských zvířat (HZ), včetně ryb a včel má v České republice, Evropě i v celosvětovém měřítku velmi významnou roli. Optimalizované a správně řízené produkční systémy chovu HZ, přispívající k bezpečné a zdravé výživě lidí, jsou nedílnou součástí ekosystémových služeb a napomáhají ke zlepšení kvality jejich života a k rozvoji jak venkovských komunit, tak celé společnosti. Vysoký tlak na ekonomiku a kvalitu produkce potravin živočišného původu znamená potřebu zdravotně stabilních a vysoce odolných zvířat všech věkových kategorií. Perspektivně bude ještě umocněn požadavky spotřebitelů, především pokud se týká bezpečnosti potravin. Jenom zdravé zvíře je zárukou produkce kvalitních a bezpečných potravin.

Les je významnou složkou krajiny a současně poskytuje důležitou obnovitelnou surovinu – dřevo. Vedle této produkční služby plní les i další, často pro lidskou společnost daleko významnější mimoprodukční funkce. Les má zatím nedoceněný potenciál zlepšit parametry zemědělské krajiny svou schopností zadržovat vodu a svou funkcí zdroje biodiversity. Lesnictví tak může zásadní mírou přispět k adaptaci zemědělství na měnící se přírodní i společenské podmínky. K tomu je ale nutná adaptace lesních ekosystémů na změnu těchto podmínek. Výzkumné aktivity je nezbytné zaměřit na zachování stavu, odolnosti a rezilience lesů a na tvorbu adaptačních strategií, kterými bude trvalost plnění funkcí lesa udržena a zajištěna i při změnách klimatických podmínkách. Obnovou vlastnických práv u nás došlo ke značnému rozdrobení vlastnictví, což komplikuje možnost hospodaření podle principu trvalosti a vyrovnanosti a plnění všech produkčních a mimoprodukčních funkcí lesa.



Na základě výše zmíněného jsou definována následující výzkumná témata:

## I. Zkvalitnění produkce recirkulačních chovů ryb

**Popis problematiky:** V současnosti se trvale rozšiřuje intenzivní chov lososovitých druhů ryb v recirkulačních systémech (RAS). Nezbytnou podmínkou pro udržení bioprodukce a zdravých ryb je včasná identifikace a eliminace původců různých onemocnění, využití efektivních biofiltrů pro optimalizaci podmínek prostředí a důsledná kontrola a monitoring podmínek RAS. Dosud však nejsou definovány nebo identifikovány postupy, jak zabránit vzniku a rozvoji nemocí v tak nahromaděné biomase ryb v dostatečné předstihu, kdy by bylo možné na základě monitoringu prostředí zasáhnout bez negativního dopadu na celý systém.

**Očekávané výsledky:** Záměrem projektu by mělo být identifikování podmínek, které nálezům a šíření nemocí jednak zabráni a jednak umožní předcházet razantním léčebným zásahům, které chovanou biomasu ryb poškodí nebo znehodnotí. V tomto ohledu je třeba se zaměřit nejenom na kontrolní mechanismy mikrobiálních kontaminací a výskyt mezihostitelů, ale zejména na optimalizaci podmínek prostředí, které povedou ke snížení zátěže chovaných druhů ryb a také na optimalizaci výživy vedoucí ke zvýšení jejich odolnosti. Výstupem řešení by měly být metodické postupy (ve formě např. certifikovaných metodik, ověřených technologií nebo manuálů) pro kontrolu a zajištění bezpečnosti systému produkce ryb v RAS zejména ve formě využitelné pro chovatelské subjekty k zajištění kvality produkované rybí biomasy a pro omezení ztrát v chovech RAS.

## II. Zmírnění chřadnutí lesních porostů hlavních hospodářských dřevin, zejména smrku, dubu, borovice, vlivem sucha, a stanovení nových postupů obnovy lesa v podmínkách probíhající klimatické změny

**Popis problematiky:** Kritická situace smrkových oblastí v této oblasti má v současné době rozměry kalamity. Není vyloučeno rozšíření do dalších oblastí ČR. Chřadnutí je způsobeno složitým komplexem faktorů, které nejsou beze zbytku popsány. Definitivní řešení spočívá ve změně druhové skladby, nicméně v zájmu vlastníků, státní správy i v celospolečenském zájmu je zpomalení kalamity, aby nedošlo k neúnosnému rozšíření holin a narušení věkové struktury lesů. Proto si situace žádá velmi rychlé vyvinutí, testování a nasazení nových metod ochrany lesa i postupů obnovy a výchovy porostů včetně genetického průzkumu tolerantních populací. Mimo metodické výstupy pro lesnickou praxi se předpokládá implementace do novely Lesního zákona a jeho prováděcích předpisů.

**Očekávané výsledky:** Vypracování postupů obnovy a výchovy porostů ohrožených suchem včetně využití tolerantních populací, vyhodnocení dopadů sucha v kontextu přemnožení biotických škodlivých činitelů, optimalizování obranného opatření proti škodlivým činitelům a vyhodnocení relevantních dlouhodobých provenienčních ploch. Primárně vypracování metod pro zmírnění chřadnutí smrkových porostů suchem a jejich efektivní ochrany před biotickými škodlivými činiteli v podmínkách rychle se rozpadajících smrkových porostů v oblasti severní a střední Moravy a Slezska. Vyhodnocení souvislostí mezi déle trvajících suchými epizodami a negativními dopady na produkci a vitalitu lesních porostů. Návrh řešení (konkrétní metodiky a postupy) ke zmírnění extrémních projevů změny klimatu v lesích extrémní vítr, sucho, přívalové srážky a bleskové povodně a jejich revize jako seriózní základ pro potřeby aktualizace NAP II.

### III. Rozdrobenost vlastnictví lesa a její dopady na lesnickou politiku (zajištění toku informací, realizace strategických cílů, odborná správa financovaná Ministerstvem zemědělství).

**Popis problematiky:** Řešení navazuje na výzkum provedený v předchozích třech letech, který se týkal analýzy lesních majetků na základě dat katastru ČÚZAK. Uvedený výzkum kategorizuje velikosti lesních majetků v ČR do skupin dle výměr a typu vlastnictví a poukazuje na současný závažný problém lesního hospodářství – nemožnost prosazovat státní lesnickou politiku ve vztahu k většině nekomunikujících drobných lesních majetků. Navazující výzkum předpokládá rozdělení majetků mezi odlišně komunikující skupiny (od pasivního přístupu, přes přístup ryze ekonomický, ochrannářský, dědický až vysoce proaktivní) a nalezení strategie přístupu k informacím pro tyto odlišné skupiny jak z pohledu směrem od státní správy lesů k vlastníkům lesů, tak opačným, tedy od vlastníků lesů směrem ke státní správě lesů a navazujícím expertním organizacím. Související problematikou je pak oddělený přístup k těmto drobným lesním majetkům ve vztahu k legislativě (zákon o lesích, zákony postihující daně z příjmů a daně z nemovitostí atp.). Speciální část řešení předpokládá posouzení dopadu státem financovaného institutu odborného lesního hospodáře, jakožto nositele prvně zmíněného přenosu informací. Jedná se o posouzení nákladovosti tohoto institutu, intenzity využití a dopadů na konkrétní skupiny těchto lesních majetků a návrhu změn legislativní a nelegislativní povahy.

**Očekávané výsledky:** 1) Analýza změn vlastnictví lesů v ČR s predikcí budoucího vývoje. 2) Návrh legislativních změn jak resortních (zákon o lesích, zákon o ochraně přírody a krajiny, případně zákon o myslivosti), tak daňových (daně z příjmu, daně z nemovitostí) ve vztahu k drobnému vlastnictví lesů. Posouzení institutu státem placeného odborného lesního hospodáře ve vztahu k efektivitě přenosu informací, vytíženosti subjektů, nákladovosti systému. 3) Doplnění komunikačního toku, jak vertikálního tak horizontálního, pro dosažení informací k cílovým subjektům (zejména drobným nepřítomným vlastníkům).

### IV. Monitoring rezistence škodlivých organismů – virových a houbových chorob a škůdců

**Popis problematiky:** V současné době dochází ke značným problémům v rostlinné výrobě z důvodu vzrůstající rezistence chorob i škůdců proti pesticidům. Závažný stav je navíc umocňován současnými snahami o snižování počtu povolených pesticidních látek. Cílem projektu by mělo být vytvoření antirezistentních strategií pro jednotlivé plodiny, které povedou k efektivnímu používání prostředků na ochranu rostlin. Vzhledem k narůstajícímu nedostatku půdy a zemědělských produktů vzniká poptávka po zvýšení produkce a intenzifikaci zemědělské výroby. Současné systémy hospodaření na půdě přinášejí ve svém zjednodušení mnohé negativní faktory pro stabilitu základních přírodních zdrojů či složek ekosystémů. Jedním z vážných problémů je narůstající fenomén rezistence škodlivých organismů proti přípravkům na ochranu rostlin, jenž představuje reálnou hrozbu pro uplatňování principů integrované ochrany rostlin, resp. dosažení trvale udržitelného používání přípravků na ochranu rostlin v polních podmínkách. V posledních letech dochází v polních podmínkách čím dál častěji k selhávání (dosahuje se nedostatečné účinnosti) aplikací přípravků a to navzdory jejich správnému načasování (postup dle platných metodik) či provedení (technická kvalita zásahu, zohlednění meteorologických podmínek atd.), což je příčinou ztrát na produkci a navýšení nákladů na ochranu rostlin (nutná opakovaná ošetření).

Aby bylo možné v praxi čelit selekci rezistentních populací škodlivých organismů a jejich plošnému rozšiřování a vyvarovat se neúčinných aplikací, je nutné znát nejen rozsah problému (monitoring: plošné rozšíření rezistentních populací), ale také příčiny vzrůstu jeho významu (faktory urychlující selekci rezistentních populací) a především jeho podstatu (mechanismus rezistence: metabolická a genetická podstata). Na základě těchto znalostí je pak možné navrhnout účelné postupy, jak problémům s rezistencí předcházet resp. je tlumit.

**Očekávané výsledky:** Výzkum a zmapování informací o rezistenci, které budou základním předpokladem pro správné používání agrotechnických metod proti chorobám a škůdcům. Pouze při znalosti komplexních informací bude možno provádět úspěšnou ochranu rostlin a zamezit nadbytečnému a neúspěšnému používání chemických látek v zemědělství.

#### V. Zavedení certifikace chovů prostých paratuberkulózy skotu

**Popis problematiky:** Paratuberkulóza (PTBC) je chronické bakteriální onemocnění vyskytující se zejména u skotu, a to stád plemene holštýnského skotu, ale také i jiných domácích i volně žijících přežvýkavců s klinickými projevy: úporný průjem, hubnutí a následný úhyn. Je možný i průběh bez horečky za příznaků postupné ztráty mléka. Zdrojem nákazy bývá zpravidla trus nemocných zvířat, kontaminované krmivo (zejména mlezivo a mléko infikovaných zvířat), stelivo, stájové prostředí, výběhy, napájecí voda nebo pastviny, což činí značné šíření této nemoci. PTBC skotu patří do skupiny produkčních nálezů se značným ekonomickým dopadem, proto její tlumení může být zavedeno na základě rozhodnutí chovatele a záleží na jeho ekonomických možnostech. Ozdravovací proces je dlouhodobý a vyžaduje značné finanční prostředky na průběžnou diagnostiku. Finanční náročnost zvyšuje i vyřazování všech nemocných zvířat bezprostředně po objevení se prvních klinických příznaků.

**Očekávané výsledky:** Dle výše uvedeného je velmi potřebné v ČR provést analýzu chovů na pozitivitu tohoto onemocnění a zavést certifikaci chovů PTBC prostých, aby chovatelé mohli svá stáda proti tomuto ekonomicky významnému onemocnění chránit – zamezit nebezpečným přesunům zvířat mezi chovy a nastavit pravidla pohybu techniky či osob pohybujících se mezi jednotlivými chovy.

#### Klíčová oblast Udržitelná produkce potravin

Potenciál existence a růstu českého potravinářství je nezbytně spojen s intenzivním výzkumem a vývojem v této oblasti. Vzhledem k tomu, že všechny obory potravinářské výroby se zabývají především zpracováním příslušných zemědělských komodit, je potravinářský výzkum neoddelitelný od zemědělského výzkumu těchto komodit.

Skladbou stravy a doplňujícími specifickými produkty lze působit významně v prevenci, příp. i léčbě tzv. civilizačních chorob, jejichž výskyt má vzrůstající tendenci. Kvalita potravinových surovin a jejich bioaktivních složek a jejich následný vliv na lidské zdraví je v oblasti živočišné výroby přímo závislá na kvalitě výživy hospodářských zvířat; je kladen důraz na souvislost výživy s kvalitou a bezpečností živočišných produktů a přínos pro zdraví zvířat a lidí. Zvláštní pozornost je třeba věnovat rovněž metodám pro prokazování autenticity a falšování a potravinářských surovin a potravin použitelným při úřední kontrole potravin.

Na základě výše zmíněného jsou definována následující výzkumná témata:

## I. Med a průkaz jeho autenticity detekcí cizí alfa-amylázy

**Popis problematiky:** Med je poměrně drahá komodita a velmi často falšovaná. Pro stanovení falšování je důležitá definice medu v § 7 vyhlášky 76/2003 Sb., tj. medem se rozumí potravina přírodního sacharidového charakteru, složená převážně z glukózy, fruktózy, organických kyselin, enzymů a pevných částic zachycených při sběru sladkých šťáv květů rostlin (nektar), výměšků hmyzu na povrchu rostlin (medovice), nebo na živých částech rostlin včelami (*Apis mellifera*), které sbírají, přetvářejí, kombinují se svými specifickými látkami, uskladňují a nechávají dehydratovat a zrát v plástech. Do medu nesmí být přidány, s výjimkou jiného druhu medu, žádné jiné látky včetně přídatných látek. Dozorové orgány se falšování medů dlouhodobě věnují. Využívají se i nově vyvinuté postupy a laboratorní metody, které odhalují stále sofistikovanější způsoby falšování medu. Jednou z metod je průkaz a stanovení aktivity přídavku medu cizích enzymů beta/gama amyláz a beta fruktofuranosidázy. Medu vlastní je alfa amyláza (diastáza). Enzymy beta amyláza a gama amyláza jsou používány k enzymatické hydrolyze škrobu. Pokud jsou v medu zjištěny cizí enzymy, indikují přítomnost cukerných invertovaných sirupů vzniklých ze škrobu (rýže, kukuřice, pšenice). Protože již existují metody na odhalení cizích enzymů, jako je beta a gama amyláza a beta fruktofuranosidáza, začali falšovatelé používat syntetickou alfa amylázu. Indikátorem použití může být neobvykle vysoká hodnota diastázy a atypická cukrová chuť medu.

**Očekávané výsledky:** Izolace alfa amylázy z medu, její zkoumání a porovnání s čistými preparáty syntetické alfa amylázy. Dále nalezení vhodné metody, jak detekovat v medu enzymy beta/gama amylázy anebo beta fruktofuranosidázy.

## II. Prevence civilizačních chorob

### Popis problematiky:

Dodržování zásad správné výživy je základním předpokladem udržení dobrého zdravotního stavu a prevence rozvoje nemocí pramenících z neadekvátního nutričního chování jedinců v populaci. V současné době patří mezi nejvýznamnější onemocnění především nadváha a obezita, ale i malnutrice u části populace a dále řada chronických neinfekčních onemocnění. Sumárně tato onemocnění představují nejčastější příčinu onemocnění a úmrtí v ČR (podobně jako v celém evropském regionu).

Je proto v zájmu státu, aby obyvatelstvu, producentům i zpracovatelům potravin, poskytl vědecky podložené informace k zajištění nejen kvantitativně, ale i kvalitativně adekvátní výživy. Tato problematika je v souladu s prioritami Strategie bezpečnosti potravin a výživy 2014 – 2020, zaměřit tematicky vybrané dotační programy na správnou výživu, stravování a správné stravovací návyky a spolupracovat při vývoji nových technologií a receptur pro potraviny a pokrmy tak, aby lépe odpovídaly současným požadavkům na kvalitu výživy.

**Očekávané výsledky:** Vývoj nových a reformulace stávajících potravin specificky zaměřených na výživové potřeby rizikových skupin a seniorů. Nové postupy výroby potravin s preventivními účinky a na podporu zdravé populace.