




MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

# Koncepce výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva zemědělství na léta 2016–2022



# Koncepce výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva zemědělství na léta 2016–2022

Materiál zpracoval Odbor výzkumu, vzdělávání a poradenství (nyní Odbor vědy, výzkumu a vzdělávání) Ministerstva zemědělství ve spolupráci s Českou akademií zemědělských věd a resortními veřejnými výzkumnými institucemi.

Schváleno usnesením vlády České republiky ze dne 3. února 2016 č. 82.

## Obsah

Zemědělský výzkum a jeho role v 21. století .....	4
Vize Koncepce a definice klíčových oblastí.....	5
Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji .....	5
Udržitelné zemědělství a lesnictví.....	7
Udržitelná produkce potravin .....	8
Právní rámec Koncepce .....	10
Základní výzkumné směry Koncepce .....	11
I. Půda.....	12
II. Voda .....	14
III. Biodiverzita.....	16
IV. Lesnictví a navazující odvětví.....	18
IV. 1. Adaptační opatření v souvislosti se změnou klimatu .....	18
IV. 2. Ekosystémové služby v lesním hospodářství .....	20
IV. 3. Zdravotní stav lesa.....	20
IV. 4. Monitoring a inventarizace lesních ekosystémů.....	21
IV. 5. Zvěř a myslivost.....	21
V. Rostlinná produkce a rostlinolékařství.....	23
V. 1. Genetická diverzita, šlechtění rostlin.....	23
V. 2. Udržitelná produkce zdravotně nezávadných a kvalitních potravin a krmiv rostlinného původu .....	24
V. 3. Rostlinolékařství, ochrana rostlin včetně ochrany skladovaných zemědělských produktů .....	25
V. 4. Dostatečná a bezpečná rostlinná produkce.....	27
V. 5. Nepotravinářská produkce .....	27
V. 6. Adaptace rostlinné produkce na dopady změny klimatu a relevantní opatření ke zmírnění změny klimatu .....	28
VI. Živočišná produkce a veterinární medicína.....	29
VI. 1. Genetika a genomika, šlechtění hospodářských zvířat .....	29
VI. 2. Reprodukce a reprodukční biotechnologie.....	30
VI. 3. Technologie pro živočišnou výrobu, welfare, systémy, etika a ekonomika chovu hospodářských zvířat.....	31
VI. 4. Výživa a krmení zvířat.....	33
VI. 5. Zdraví a diagnostika onemocnění zvířat, imunologie, farmakologie a imunoterapie, chemie a toxikologie.....	34
VI. 6. Produkční a preventivní medicína, kontrola antimikrobní rezistence, biosekurita a další oblasti.....	35
VII. Produkce potravin.....	36
VII. 1. Výzkum složení potravinových surovin, potravin a jejich bioaktivních složek a jejich vlivu na lidské zdraví.....	36
VII. 2. Výzkum nových potravin a výrobních postupů a speciálních potravin pro definované skupiny obyvatel.....	36
VII. 3. Výzkum a vývoj moderních metod hygieny a sanitace v potravinovém řetězci.....	37

VII. 4. Technologie pro výrobu a přípravu potravin .....	37
VII. 5. Rozvoj nanotechnologií a výrobků na jejich bázi .....	38
VII. 6. Nové metody analýzy složení potravinových surovin, potravin a jejich vlastností .....	38
VIII. Zemědělská technika.....	39
IX. Bioekonomie.....	40
Implementační struktura Koncepce.....	42
Strategické cíle Koncepce .....	43
Klíčová oblast změn A: Právní rámec.....	43
Cíl A1: Zkvalitnit a zlepšit administrativní procesy ve veřejné správě v oblasti VaVal.....	43
Cíl A2: Zkvalitnit právní rámec.....	43
Cíl A3: Zajistit řízení kvality realizace Koncepce.....	43
Cíl A4: Určit náplň a strategické činnosti jednotlivých typů podpor výzkumu.....	44
Cíl A5: Účinná spolupráce s ostatními poskytovateli účelové podpory při tvorbě a schvalování programů.....	44
Cíl A6: Aktivní spolupráce v oblasti VaVal na mezinárodní úrovni a tvorba mezinárodní politiky.....	45
Klíčová oblast změn B: Excelence zemědělského výzkumu.....	46
Cíl B1: Zvýšit kvalitu a změnit orientaci zemědělského výzkumu u výzkumných organizací podporovaných MZe.....	46
Cíl B2: Rozvíjet infrastrukturu pro strategický výzkum v oblasti zemědělství.....	47
Cíl B3: Optimalizovat přínosy veřejné podpory do VaVal u výzkumných organizací podporovaných MZe.....	47
Akční plán vedoucí k naplnění klíčových oblastí Koncepce.....	48
Seznam zkratk.....	49



## Zemědělský výzkum a jeho role v 21. století

Vzniku „Koncepce výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva zemědělství na léta 2016–2022“ (dále jen „Koncepce“) předcházelo zpracování Strategie Ministerstva zemědělství s výhledem do roku 2030, která navazuje na dokument Strategie pro růst – české zemědělství a potravinářství v rámci společné zemědělské politiky EU po roce 2013 a platné strategie dalších oblastí lesního a vodního hospodářství. Jejím hlavním účelem je nastavit principy a cíle nejen pro formování českého přístupu nové společné zemědělské politiky EU, ale i pro oblasti potravinářství, lesního a vodního hospodářství a rozvoje venkova včetně aktualizace a doplnění indikativních ukazatelů a dalšího rozvoje a navazující optimalizace procesů strategického řízení v rámci resortu Ministerstva zemědělství (dále jen „MZe“).

Druhá dekáda 21. století probíhá ve znamení změn, na které musí reagovat nejen společnost jako celek, ale i její jednotlivé součásti, mezi něž ve vyspělých zemích neodmyslitelně patří výzkum a vývoj, jehož podpora je motorem inovací promítajících se do všech oblastí lidského života. Zemědělský výzkum v ČR je podporován z několika různých směrů, přičemž patříme mezi země, kde má jeho podpora dlouhodobou tradici i v resortu MZe. Pro efektivní využívání finančních prostředků, kterými MZe výzkum podporuje, je nezbytné zajištění kvalitních vědeckých pracovníků, vytyčení jasně definovaných výzkumných cílů odrážejících nejen světové dění, ale také potřeby praxe v ČR a transfer poznatků do praxe. Všechny tři oblasti musejí jít současně s podstatou pokroku a rozvojem společnosti.

Na rozvoj společnosti, kde má svou roli zemědělský výzkum, je v dnešní době kladen velký důraz především z pohledu zajištění přiměřené potravinové a surovinové soběstačnosti vhodnými zemědělskými a lesnickými postupy za využívání základních přírodních zdrojů pomocí moderních technologií, které povedou k posílení celkové produkční kapacity zemědělského a lesnicko-dřevařského komplexu. Zemědělský výzkum díky své multi-disciplinaritě dnes již nezasahuje jen do jmenovaných oblastí, ale také do dalších, jakou jsou biomedicína, ekologie, energetika, ochrana vod a řada jiných. Výzkumné aktivity budou zaměřeny na podporu produkčních a mimoprodukčních funkcí zemědělství, lesního a vodního hospodářství a pro další rozvoj českého agrárního komplexu. Cílem je vytvoření a zachování trvale udržitelného zemědělství, lesnictví a vodního hospodářství, jako systému chránícímu a zachovávajícímu půdu, vodu, genové zdroje a nedegradujícímu životní prostředí; systému, který je ekonomicky udržitelný a sociálně akceptovatelný. Dalším cílem je zajištění biotechnologického pokroku způsobem, v němž jsou vyvážené proporce mezi zemědělstvím a lesnictvím, ovlivňovaným změnami klimatu, řešením energetiky z obnovitelných zdrojů a požadavky na vodní zdroje a ochranu půdy.

MZe proto připravilo pro následujících sedm let koncepci rozvoje zemědělského výzkumu, jejímiž základními kameny jsou resortní veřejné a soukromé výzkumné instituce, zemědělské univerzity, další univerzity a vysoké školy, státní instituce, podniky a technologické platformy, které díky synergiím a vzájemné spolupráci dávají možnost vzniknout výzkumné síti, která bude mít možnost a schopnost řešit ty nejnáročnější vědecko-výzkumné úkoly 21. století.



## Vize Koncepce a definice klíčových oblastí

Strategickým posláním českého zemědělství je podílet se na trvalém zajištění potravinového zabezpečení na národní a evropské úrovni a přispět k energetické soběstačnosti ČR, při zvýšení jejich efektivity a konkurenceschopnosti a při podstatném zlepšení ochrany využívaných přírodních zdrojů, vztahů k tvorbě krajiny, rozvoji venkova a zvyšování rekreačního potenciálu, a to s ohledem na probíhající klimatickou změnu. Vizí výzkumu, vývoje a inovací resortu MZe je „Podpora inovativního zemědělství a lesnictví prostřednictvím pokročilých postupů a technologií“. Pro naplnění poslání a vize jsou definovány tři klíčové oblasti, a to Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji, Udržitelné zemědělství a lesnictví a Udržitelná produkce potravin.

### 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 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 vstupy 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). Nevhodné užití převážně pronajaté zemědělské půdy mj. přispívá k negativním dopadům klimatické změny, včetně zvýšeného rizika podnikání v zemědělství při stále častěji se opakujících klimatických extrémech v podobě období sucha a záplav. Pozitivně v tomto směru působí trvalý růst výměry půdy s ekologickým zemědělstvím a dále realizace pozemkových úprav, která je však pomalá a její rozsah zdaleka nedosahuje žádoucího stavu. 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.

### Půda

Degradace půd způsobuje ročně značné škody, zejména erozí (vodní a větrnou), utužením půdy, ztrátou humusu atd. Škody se odhadují v rozmezí 4 až 10 mld. Kč ročně (ztráta ornice, snížení výnosů, zanášení toků, škody na majetku atd.). Způsob hospodaření zabraňující další erozi půdy je doporučen celkem u 51,2 % zemědělské půdy. Vodní erozi je v ČR potenciálně ohroženo přes 50 % zemědělského půdního fondu, z toho je již 500 tis. ha poškozeno. Vodní eroze poškozuje i půdy lesní, především v souvislosti s těžbou a dopravou dřeva, a ohrožuje nebezpečné lesní cesty. Od roku 2010 lze konstatovat stagnující trend, i když na většině výměry erozí ohrožených půd není prováděna systematická ochrana. Problematika trvale udržitelného hospodaření na lesních půdách je velmi aktuální v souvislosti s ekonomickým tlakem na komplexní využívání biomasy a pěstování rychle rostoucích dřevin. A dále vzrůstá význam zemědělské a lesní půdy jako součást národního bohatství (rovněž ve vztahu k potravinovému zabezpečení) i jako soukromého zboží.

Pro ČR je specifická disproporce mezi výrazně fragmentovanou vlastnickou strukturou půdy a koncentrací užívání půdy. Lze předpokládat, že tato disproporce se bude zvyšováním podílu vlastní půdy v podnicích zmírňovat a bude docházet k další stabilizaci hospodaření podniků na vlastní půdě. Tento vývoj by měl pozitivně působit na zlepšení péče o zemědělskou půdu. Pozitivní vliv by mohlo mít i případné zavedení moderních postupů plánování krajiny, jak je obvyklé ve vyspělých zemích, resp. jak i v ČR prosazuje česká část Evropské asociace vlastníků zemědělské půdy.

## Voda

Posláním vodního hospodářství je vytvářet podmínky pro udržitelné hospodaření s omezeným vodním bohatstvím ČR tak, aby byly sladěny požadavky na užívání vodních zdrojů s požadavky ochrany vod a zároveň s realizací opatření na snížení škodlivých účinků vod vyvolaných hydrologickými extrémními – povodněmi a suchem. Mezi nejdůležitější úkoly vodního hospodářství patří zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou, zabezpečení vodních zdrojů a zmírnění následků extrémních jevů počasí.

Strategie vodního hospodářství MZe navazuje na vizi uvedenou v předchozích koncepčních dokumentech: „Vytvářet podmínky pro udržitelné hospodaření s omezeným vodním bohatstvím ČR tak, aby byly sladěny požadavky na užívání vodních zdrojů s požadavky ochrany vod a zároveň s realizací opatření na snížení škodlivých účinků vod vyvolaných hydrologickými extrémními – povodněmi a suchem“.

S pokračujícím poklesem znečištění z bodových zdrojů roste význam plošného znečištění, jehož zdrojem je především zemědělství. Jeho podíl je podstatný především u dusičnanů, pesticidů a acidifikace, méně u zatížení biosféry fosforem. Významná část vod je nadále kontaminovaná živinami a rezidui dnes už nepoužívanými přípravky na ochranu rostlin (a to i při 51 % zařazení půdního fondu do oblastí vymezených jako zranitelné dusičnany ze zemědělské produkce). Málo uspokojivá je situace s eutrofizací stojatých a tekoucích vod způsobená sloučeninami fosforu. U lesních toků nabývá na významu problematika saturace lesních ekosystémů dusíkem a zvyšování koncentrací nitrátů v odtokových vodách.

Situaci zhoršuje zejména eroze zemědělské půdy. Podmínky pro výskyt vodní eroze jsou v ČR specifické – s ohledem na největší velikost půdních bloků v rámci států EU. Navíc intenzifikace zemědělské výroby v minulosti vedla k velkému rušení hydrografických a krajinných prvků (rozorání mezí, zatravněných údolnic, polních cest, likvidace rozptýlené zeleně, apod.), které by zrychlené erozi účinně bránily. Hlavním projevem vodní eroze je ztráta půdy a zanášení vodních toků a nádrží, způsobuje zmenšení průtočnosti koryt toků a akumuláčních prostorů nádrží. Omezení eroze je nezbytné nejenom pro zvýšení ochrany vodních zdrojů, ale rovněž pro udržení příznivé struktury a skladby zemědělských půd. Zdravý a funkční les sehrává důležitou roli v regulaci odtoku vody z krajiny a svojí retenční schopností může ovlivňovat rozsah eroze zemědělských půd. Velká část zemědělské krajiny ztratila krajinné prvky a neplní řadu funkcí při zadržování vody. Důsledkem jsou zvýšená rizika dopadů sucha a povodní, která vlivem klimatické změny dále porostou. Nedostatek vody se stává jedním ze závažných problémů nejen v zemědělství.

Znečištění povrchových a podzemních vod bývá také způsobeno průsakem živin (zejména dusíku) a potenciálně rizikových látek půdním profilem. K tomuto jevu dochází intenzivně v oblastech se zrychlenou infiltrací (na zrnitostně lehčích půdách a zejména v kombinaci s drenážním odvodněním). Omezení vyplavování látek z půdy do vod lze dosáhnout cíleným uplatněním opatření, kterými jsou vyloučení pěstování širokořádkových plodin, využití půdoochranných technologií, pěstování meziplodin, případně lokální zatravnění. Všechna výše zmíněná opatření (včetně těch pro omezení vodní eroze) významně přispívají nejen k udržení a zlepšení jakosti vody, ale také ke zvýšení její retence v zemědělské krajině.

## Biodiverzita

V ČR je více než 300 tis. ha cenných (tj. přirozených a polopřirozených) travních porostů, z nichž zhruba 33 % je v nepříznivém a 54 % v nedostatečném stavu. Druhová rozmanitost je dlouhodobě nízká především v tzv. volné krajině (mimo chráněná území). Stav populace bezobratlých na travních porostech prudce klesají (např. motýli), stejně jako stavy ptactva vázaných na zemědělskou krajinu (např. pokles stavů koroptve polní o 82 % od roku 1982). Ztrátou, resp. pomalou obnovou krajinných prvků neplní zemědělská krajina svou úlohu v ochraně biodiverzity. Lesní ekosystémy mají obecně vyšší biodiverzitu, stejněovké monokultury hospodářských dřevin však zdaleka nenaplňují potenciál jednotlivých stanovišť. Je nutné nalézt a podporovat hospodářské postupy, které umožní zvýšení diverzity i při dostatečném naplnění dřevoproductivní funkce hospodářských lesů.

## Klimatická změna

Dlouhodobá sekvestrace uhlíku v půdě a v biomase ještě zdaleka nedosáhla svého potenciálu, i když objem ukládaného uhlíku v půdě a v dřevní hmotě je značný. Dále je nutno počítat s tlakem EK na další snižování emisí skleníkových plynů do roku 2030 s možnými dopady zvláště na chov hospodářských zvířat. České zemědělství není dostatečně adaptačně připraveno na očekávanou klimatickou změnu. Pokračující klimatická změna, jejíž dopady

jsou již v současnosti regionálně významné, se v dlouhodobějším horizontu může projevit zvyšováním četnosti (zejména sucha) a intenzitou dopadů povětrnostních výkyvů v průběhu roku, spojené také s vyššími riziky dopadů mimořádného sucha či záplav.

### **Spotřeba přírodních zdrojů**

Zemědělství nedostatečně šetří energií a zdaleka nedosahuje možného potenciálu v produkci obnovitelných zdrojů energie. Spotřeba vody v zemědělství není vysoká, avšak spotřebovává se více vody, než je vykazováno. Potřebný růst produktivity bude doprovázen rostoucími tlaky na trvale udržitelné užití přírodních zdrojů, protože asi 25 % zejména zemědělské půdy je silně degradováno a v mnoha zemích dochází ke kritickému nedostatku vodních zdrojů.

### **Závěrečná východiska**

Klíčová oblast Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji odpovídá prioritní oblasti 3 – Prostředí pro kvalitní život v rámci Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací do roku 2030, které byly schváleny usnesením vlády ČR č. 552 ze dne 19. 7. 2012. Tuto klíčovou oblast naplňují především výzkumné směry Půda, Voda, Biodiverzita, Zemědělská technika a Bioekonomie. V menší míře pak výzkumné směry Lesnictví a navazující odvětví, Rostlinná produkce a rostlinolékařství a Živočišná produkce a veterinární medicína.

### **Udržitelné zemědělství a lesnictví**

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

Do ekonomického významu zemědělství a lesnictví v národním hospodářství je nutno zahrnout jeho mimoprodukční funkce pro společnost. Zemědělský a lesní půdní fond, zabírající cca 85 % výměry ČR, představuje prostor pro životní prostředí obyvatel a zvířat, tvorbu krajiny i rekreační potenciál. V souhrnu svých produkčních a mimoprodukčních funkcí patří zemědělství a lesnictví ke strategickým neopominutelným odvětvím národního hospodářství.

### **Zemědělství**

Význam zemědělství v národním hospodářství, měřený jeho podílem na hrubé přidané hodnotě a zaměstnanosti, se od roku 2004 neustále snižuje (obdobně jako ve všech ostatních členských zemích EU). V důsledku rychlejšího poklesu počtu pracovníků v porovnání s vývojem poklesu produkce se produktivita práce v zemědělství postupně přibližuje průměru národního hospodářství.

Produkční potenciál českého zemědělství představuje (podle LPIS) v současnosti výměru zhruba 3,5 mil. ha zemědělské půdy při více než 70 % zornění. Stupeň zornění je v porovnání se zeměmi EU s obdobnými půdně klimatickými podmínkami vyšší. Zhruba 50 % z. p. se nachází v LFA, tj. v oblastech s nižší kvalitou půdy a s horšími klimatickými podmínkami.

V oblasti rostlinné výroby se prosazují především zájmy společnosti na trvalou udržitelnost využívání půdy a vodních zdrojů, v oblasti živočišné výroby je kladen důraz na pohodu zvířat. V obou případech to znamená tlaky na zvyšování nákladů výroby, na kterých by se měly zvýšenou mírou podílet soukromé podniky.

### **Lesní hospodářství**

Základním cílem státu v oblasti lesního hospodářství je trvale udržitelné obhospodařování lesů, tedy správa a využívání lesů a lesní půdy způsobem a v rozsahu zachovávajícím jejich biodiverzitu, produkční schopnost a regenerační kapacitu a vitalitu. Cílem lesního hospodářství je schopnost plnit v současnosti i v budoucnosti odpovídající ekologické, ekonomické a sociální funkce na místní, národní a globální úrovni, nepoškozující ostatní ekosystémy. Les je také významným nositelem biologické rozmanitosti s přesahem do volné krajiny.

Posláním lesního hospodářství je kromě udržitelného obhospodařování a multifunkční úlohy lesů také poskytování různých lesních produktů, výrobků a služeb způsobem, který nepovede ke zhoršení jejich stavu. Účinné využívání zdrojů a optimalizace přínosů lesů a lesnického sektoru povede k rozvoji venkova, růstu a vytváření pracovních míst.



Předpokládaná změna klimatu zvyšuje nároky na hospodaření v lesích ve střednědobém horizontu, protože bude docházet k lokálním výkyvům dostupnosti dřevní suroviny, především jehličnaté. Je nutné počítat s tím, že se změnou druhové skladby lesů bude klesat nabídka jehličnatého dříví, a proto se zpracovatelský průmysl musí postupně připravit na zvyšující se nabídku listnatého dříví, zejména dubu a buku.

### **Akvakultura (produkční rybnářství)**

Na území ČR se nachází více než 24 tisíc rybníků (většinou vybudovaných v 15. a 16. století) a vodních nádrží o celkové ploše zhruba 52 tis. ha, které zadržují více než 420 mil. m<sup>3</sup> vody. Hlavní produkovanou rybou v rybnících je kapr obecný. Součástí českého produkčního rybnářství je i chov lososovitých druhů ryb, zejména pstruha duhového. Chov ryb je prováděn také v plovoucích klecích na údolních nádržích a ve specializovaných objektech s průtočným či recirkulačním systémem vody. Roční produkce ryb v ČR činí cca 20 tis. tun. V ČR existuje více než 70 významnějších producentů ryb (s produkcí nad 5 tun ryb ročně) a několik set drobných chovatelů. Více než polovina vyprodukovaných ryb se prodá v ČR. Mimořádně důležité jsou mimoprodukční a celospolečenské funkce rybníkářství, jakými jsou funkce vodohospodářská, krajinná, kulturní, protipovodňová, ochranná funkce retenční, rekreační a sportovní rybolov.

### **Včelařství**

Včelařství přináší cennou potravinu – med, významnou pro lidské zdraví. Využívají se hojně rovněž další včelí produkty, jako je vosk, včelí jed, pyl, mateří kašička a propolis. Nejvýznamnějším posláním včely medonosné je však opylovací činnost, díky které získáváme většinu potravinových zdrojů. Jako univerzální opylovatel se významně podílí na ekonomickém přínosu opylováním zemědělských entomofilních plodin a ve vztahu k přírodním ekosystémům je zárukou zachování biodiverzity krajiny.

### **Myslivost**

Zvěř je považována za přírodní bohatství. Česká myslivost je zapsána na národním seznamu nemotného kulturního dědictví ČR, přičemž sokolnictví, jako součást myslivosti, je i na mezinárodním seznamu UNESCO. Vzhledem k významu myslivosti, především při ochraně zvěře a přírody, ale i ve veterinární medicíně, je nezbytné periodické zjišťování vývoje početních stavů jednotlivých druhů zvěře. Nejen jako ochrany před vyhubením, ale též z důvodu informace o nekontrolovatelném nárůstu početních stavů zvěře se všemi negativními důsledky pro rostlinnou výrobu, lesní hospodářství, přenášení nebezpečných nakažlivých onemocnění a v neposlední řadě též pro oblast dopravní – střety zvěře s motorovými vozidly s rizikem materiálních škod a ohrožení zdraví občanů.

### **Závěrečná východiska**

Klíčová oblast Udržitelné zemědělství a lesnictví koresponduje především s prioritními oblastmi 1 – Konkurenceschopná ekonomika založená na znalostech a 3 – Prostředí pro kvalitní život, v menší míře rovněž s prioritní oblastí 2 – Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů, a to zejména s její podoblastí Obnovitelné zdroje energie v rámci Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací do roku 2030, které byly schváleny usnesením vlády ČR č. 552 ze dne 19. 7. 2012. Tuto klíčovou oblast naplňují především výzkumné směry Lesnictví a navazující výzkumné směry, Rostlinná produkce a rostlinolékařství, Živočišná produkce a veterinární medicína a dále výzkumné směry Půda, Voda, Biodiverzita, Zemědělská technika a Bioekonomie.

### **Udržitelná produkce potravin**

Cílem této klíčové oblasti je zajištění strategické úrovně produkce v hlavních zemědělských komoditách mírného pásu, zejména těch, pro které v podmínkách ČR existuje potenciál konkurenceschopné produkce. Jde o zajištění potravinové soběstačnosti ČR v základních potravinách na dostatečné úrovni objemové i nutriční soběstačnosti, 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 na venkově i kvalitnější výživě (čerstvé potraviny).

V českém zemědělství a potravinářství se nachází řada velmi dobrých a exportně orientovaných podniků, existují mnohé příklady dobré praxe ve smluvním či přímém provázání činností fungujících ve vertikále „zemědělství – potravinářství – obchod“. Exportu napomáhá i jedinečnost a tradice některých českých produktů (včetně jejich chráněných označení v rámci EU), např. pivo, chmel, kolagenní střívka atd. a povědomí o využívání zemědělské techniky a technologických celků české provenience v minulosti.

Potravinářský průmysl ČR je relativně samostatnou součástí agrárního sektoru a potravinového řetězce. To znamená, že domácí zemědělskou produkci využívají jednotlivé obory českého potravinářského průmyslu a jeho podnikatelské subjekty v rozsahu ujednaných smluvních vztahů v rozpětí 0 – 100 % a v tomto rozpětí se nacházejí i jeho vazby na domácí zemědělství. Vazby na domácí zemědělské producenty jsou posilovány tím, že potravinářský průmysl je doplňován vhodnými zpracovatelskými kapacitami zemědělských podniků.

V posledních letech se zvyšuje význam zamezování ztrát v potravinovém řetězci a minimalizace potravinových odpadů (plýtvání potravinami). Otázka plýtvání potravinami nabývá globálního významu i v kontextu snahy o dosažení potravinového zabezpečení s ohledem na trvalou udržitelnost využívání zdrojů, které máme k dispozici. Problém plýtvání potravinami musí být řešen intenzivnější spoluprací v rámci celého potravinového řetězce prostřednictvím stanovení konkrétních měřitelných cílů i vzhledem k tomu, že omezení plýtvání potravinami je považováno za významné mitigační opatření ke snížení emisí skleníkových plynů.

Pozitivním krokem bylo i zřízení „České technologické platformy pro potraviny“, která podporuje inovace a zvyšování konkurenceschopnosti.

### Závěrečná východiska

Klíčová oblast Udržitelná produkce potravin svou náplní odpovídá zejména prioritním oblastem 1 – Konkurenceschopná ekonomika založená na znalostech a 3 – Prostředí pro kvalitní život a v menší míře také prioritní oblasti 2 – Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů v rámci Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací do roku 2030, které byly schváleny usnesením vlády ČR č. 552 ze dne 19. 7. 2012. V této klíčové oblasti jsou obsaženy především výzkumné směry Rostlinná produkce a rostlinolékařství, Živočišná produkce a veterinární medicína a výzkumný směr Produkce potravin. Okrajově pak výzkumné směry Půda, Voda, Zemědělská technika a Bioekonomie.



## Právní rámec Koncepce

V současné době je v platnosti „Koncepce zemědělského aplikovaného výzkumu a vývoje do roku 2015“, schválená usnesením vlády ČR č. 113 ze dne 26. ledna 2009, která vycházela z potřeb, znalostí a dokumentů platných v době jejího vzniku v roce 2008. V průběhu platnosti této koncepce došlo v oblasti výzkumu, vývoje a inovací k celé řadě významných změn a je proto nutné stávající koncepci nahradit koncepcí novou, která bude tyto změny reflektovat.

Předkládaná Koncepce akceptuje „Aktualizovanou Národní politiku výzkumu, vývoje a inovací České republiky na léta 2009 až 2015 s výhledem do roku 2020“, která byla schválena usnesením vlády České republiky ze dne 24. dubna 2013 č. 294 (dále jen „Aktualizovaná NP VaVal“), „Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací“, které byly schváleny usnesením vlády České republiky ze dne 19. července 2012 č. 552 (dále jen „Priority VaVal“) a vychází z „Implementace Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací“, schválené usnesením vlády České republiky ze dne 31. července 2013 č. 569 (dále jen „Implementace Priorit“). Dále vychází z Národní výzkumné a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky (dále jen „Národní RIS3 strategie“) schválené usnesením vlády ze dne 8. prosince 2014 č. 1028. Tyto čtyři uvedené materiály, Aktualizovaná NP VaVal, Priority VaVal, Implementace Priorit a Národní RIS3 strategie, jsou aktuálními a závaznými strategickými a koncepčními dokumenty ČR pro oblast výzkumu, vývoje a inovací. Aktualizovaná NP VaVal stanovuje cíle a vytváří systémové podmínky pro rozvoj výzkumu, vývoje a inovací s výhledem do roku 2020, Priority VaVal určují věcné zaměření jednotlivých prioritních oblastí, Implementace Priorit určuje způsob jejich realizace. Cílem Národní RIS3 strategie je efektivní zacílení finančních prostředků na aktivity vedoucí k posílení inovační kapacity a do vytyčených perspektivních oblastí s cílem plně využít znalostní potenciál na národní i krajské úrovni a podpořit tak snižování nezaměstnanosti a posilování konkurenceschopnosti ekonomiky.

Koncepce dále respektuje cíle obsažené ve Strategii mezinárodní konkurenceschopnosti ČR pro období 2012–2020, schválené usnesením vlády ČR ze dne 27. září 2011 č. 713 a v Národní inovační strategii ČR, schválené usnesením vlády ČR ze dne 27. září 2011 č. 714. Koncepce navazuje na „Koncept zemědělského aplikovaného výzkumu a vývoje do roku 2015“ a v intencích nových poznatků tuto koncepci rozvíjí. Do Koncepce jsou promítnuty stávající a předpokládané změny legislativního prostředí v oblasti výzkumu, vývoje a inovací (dále jen „VaVal“), především připravovaná novela zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 130/2002 Sb.“).

V oblasti poskytování veřejné podpory jde dále o tato nařízení:

- Nařízení Komise (EU) č. 702/2014 ze dne 25. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy o fungování Evropské unie prohlašují určité kategorie podpory v odvětvích zemědělství a lesnictví a ve venkovských oblastech za slučitelné s vnitřním trhem („ABER“);
- Nařízení Komise (EU) č. 651/2014 ze dne 17. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy o fungování Evropské unie prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem („GBER“);
- Rámec pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací (2014/C 198/01) – Úřední věstník Evropské unie C 198, 27. června 2014, s. 1 („Rámec“).

Zachování národního zemědělského výzkumu se v kontextu globalizace stává zásadním cílem každého státu, kterému nejsou lhostejná jeho národní a historická specifika. Pozornost, kterou stát věnuje vlastnímu výzkumu jako základnímu zdroji informací, je dokladem jeho vyspělosti a dosvědčuje jeho vědomou snahu o dosahování vnitřní stability. Prostřednictvím výzkumu a vývoje a jeho výsledků je nezbytné zachovat udržitelnost a rozvíjet české zemědělství, potravinářství a lesnictví v souvislosti s evropskými a světovými trendy v podmínkách očekávaných globálních změn s ohledem na lokální specifika.

Za klíčové role zemědělského výzkumu v ČR považujeme:

- přispět k soběstačnosti a konkurenceschopnosti,
- využívat výhody multidisciplinarity,
- řešit problémy veřejného zájmu,
- iniciovat zkvalitnění vysokoškolského a postgraduálního vzdělání,
- přispět ke strategii EU – Unie inovací.

## Základní výzkumné směry Koncepce

V dnešní době MZe prostřednictvím své institucionální podpory zajišťuje finanční dotaci na výzkum a vývoj pro následující státem zřízené výzkumné organizace – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i., Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Ústav zemědělské ekonomiky a informací, Národní zemědělské muzeum Praha. Dále pro soukromé výzkumné organizace: Agritec Plant Research s.r.o., Agrotest fyto, s.r.o., Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Chmelařský institut s.r.o., OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Výzkumné centrum SELTON, s.r.o., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o., Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. a Zemědělský výzkum, spol. s r.o.

Vyjmenované výzkumné organizace budou tvořit základní pilíře pro plnění Koncepce, která se skládá z devíti základních výzkumných směrů, na jejichž naplňování se budou podílet i další subjekty (např. AV ČR a veřejné vysoké školy, aj.).

V následující tabulce jsou uvedeny váhy uplatnění jednotlivých výzkumných směrů v rámci klíčových oblastí Koncepce, vyjádřených počtem křížků (pozn.: se zvyšujícím se počtem křížků roste význam jednotlivého výzkumného směru pro naplnění cílů dané klíčové oblasti).

Koncepce výzkumu, vývoje a inovací MZe na léta 2016–2022		Klíčové oblasti		
		Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji	Udržitelné zemědělství a lesnictví	Udržitelná produkce potravin
Výzkumné směry	Půda	xxx	xx	x
	Voda	xxx	xx	x
	Biodiverzita	xxx	x	(x)
	Lesnictví a navazující odvětví	xx	xxx	x
	Rostlinná produkce a rostlinolékařství	xx	xxx	xxx
	Živočišná produkce a veterinární medicína	xx	xxx	xxx
	Produkce potravin	(x)	(x)	xxx
	Zemědělská technika	xxx	xx	x
	Bioekonomie	xxx	x	x



## I. Půda

Půda je jedním ze základních celosvětových přírodních zdrojů, je životně důležitá nejen pro přítomnost, ale i pro budoucnost lidstva. Je naším nenahraditelným bohatstvím a rozhodující složkou životního prostředí. U půdy byly dlouhodobě preferovány její produkční funkce v zemědělství a lesnictví, nebo sloužila jako zdroj stavebních materiálů či byla plochou k zástavbě či jinému užití. Plní však i celou řadu funkcí mimoprodukčních. V ekosystémech je půda filtračním, akumulacním a transportním prostředím pro vodu a roztoky, je pufracím, stabilizačním, transformačním a asanačním médiem; dochází v ní k výměně energie mezi atmosférou, hydrosférou a geosférou. Je rovněž prostředím pro život značného spektra organismů. Problémy v půdním prostředí, v produkci a s funkcemi, které plní, vznikají, je-li půda negativně ovlivňována antropogenními či přírodními vlivy. Ochrana půdy (jejích vlastností a funkcí) musí být komplexní a musí zahrnovat celý heterogenní systém. Je tedy nutné porozumět přírodním i antropogenním procesům a vlivům a eliminovat ty, které působí na půdu degračně nebo až destruktivně.



Udržitelné hospodaření je značně závislé na úrodnosti půdy (či kvalitě půdy) a s ní úzce souvisí jak výnos pěstovaných plodin, tak následná úspěšnost živočišné produkce. Kultivace půdy, hnojení minerálními a organickými hnojivy, aplikace pesticidů a další agrotechnické zásahy ovlivňují úrodnost půdy ve stále větší míře. Úrodnost půdy je tedy dynamická, stále se měnící vlastnost, závislá na stanovišti a na změnách půdních vlastností.

Současný stav půd je výsledkem dlouhodobého vývoje ovlivňovaného přírodními vlivy a v poslední době stále intenzivněji činností člověka. Proto je nutné při šetrném hospodaření usilovat o minimalizování degračních vlivů vedoucích k vodní a větrné erozi, utužení a okyselování půdy, úbytku půdní organické hmoty s vazbou na edafon. Stabilizace půdní úrodnosti, ochrana půdního fondu a systematická, dlouhodobá péče o půdu jsou podmínkou udržitelného hospodaření. Do popředí se dostává otázka podpory či obnovy mimoprodukčních funkcí půd. Při řešení aktuálních otázek souvisejících s kvalitou půd je důležité i ekonomické hodnocení a oceňování všech funkcí půd. K prioritním výzkumným tématům v oblasti ochrany půdy, zvyšování půdní úrodnosti a zajišťování mimoprodukčních funkcí patří:

- a) hodnocení vlivu různých systémů hospodaření na kvalitu a produkční schopnosti půdy, včetně návrhů indikátorů pro tato hodnocení,
- b) vývoj nových půdoochranných postupů zpracování půdy a výživy rostlin vedoucí k udržitelné zemědělské produkci a ochraně přírodních zdrojů,
- c) vývoj nových půdoochranných postupů pro pěstitele brambor,

- d) vývoj metodiky pro půdoochranné technologie hrázkování, důlkování a podrývání, včetně metodiky pro kontrolu na místě,
- e) zjištění vlivu zjednodušených osevních postupů a vysokého zatížení některými plodinami (řepka, kukuřice) na kvalitu půdy,
- f) hodnocení vlivu erozních procesů na degradaci fyzikálních, chemických a biologických vlastností půdy, spojených zejména se změnami její textury, struktury a tvorbou půdní krusty s důsledkem snižování retenční schopnosti povodí,
- g) studium biologických vlastností půd a návrhy opatření vedoucí k transformaci organických látek a zpřístupňování živin v půdním prostředí, výzkum vztahů mezi jednotlivými skupinami edafonu s cílem zvýšení kvality půdy a posílení produkčních i mimoprodukčních funkcí půdy,
- h) výzkum metod pro zvyšování obsahu stabilní organické hmoty a podporu diverzity organismů v půdě,
  - i) výzkum nových půdoochranných managementů vedoucí k vyšší sekvestraci uhlíku, omezení utužení půdy a zvýšení retence vody,
  - j) vývoj technologií hospodaření zvyšujících sekvestraci uhlíku v zemědělských i lesních půdách,
- k) rozvoj moderních účelových matematických a dalších analytických metod a informačního zázemí,
  - l) nové metody hodnocení eroze a účinnosti protierozní ochrany na kvalitu půdy a na produkční i mimoprodukční funkce půdy,
- m) výzkum využití krajiny a půdy a návrhy managementu vedoucí k obnově a zvyšování retenčních vlastností půd a opatření podporující proces infiltrace vody s vlivem jak na produkci, tak na prevenci povodní a snížení negativních projevů v období sucha,
- n) výzkum a vývoj nových agroenvironmentálních opatření z pohledu posílení kvality půdy a snížení její degradace, výzkum optimálních systémů hospodaření na půdě v méně příznivých oblastech (LFA),
- o) rozvoj multidisciplinárních metod a postupů pro uplatnění komplexních systémů ochrany půdy, vody a krajiny,
- p) vývoj metodik pozemkových úprav s optimalizací protierozních opatření a prvků zvyšujících biologickou diverzitu a zadržování vody v krajině při respektování produkčních funkcí zemědělské krajiny,
- q) výzkum zátěže půd cizorodými látkami a novými typy kontaminantů s důrazem na jejich ovlivňování základních funkcí půdy a vstup do potravního řetězce,
- r) vliv historické zátěže půd na ekologické zemědělství,
- s) řešení bezpečného využití alternativních zdrojů organické hmoty a makroprvků na zemědělských půdách (např. kaly z ČOV, sedimenty, biologicky rozložitelné odpady, odpadní látky z potravinářského a jiného průmyslu),
- t) metody hodnocení antropogenních půd a výzkum jejich potenciálního využití v zemědělství a lesnictví,
- u) studium dopadů záborů zemědělských půd na fungování krajiny a složek životního prostředí (např. na biodiverzitu, vodní zdroje),
- v) vývoj informačních aplikací o půdě, její kvalitě a degradaci, a to i v kontextu klimatických změn a extrémů,
- w) péče o půdu v podmínkách ekologického zemědělství, návrhy optimálních postupů hospodaření s půdou včetně zvyšování její kvality, vývoj metod využití biomasy pro energetické účely v souladu s požadavky na zvyšování obsahu stabilní organické hmoty v půdě,
- x) návrh hodnocení ekosystémových služeb při různých systémech hospodaření na zemědělské a lesní půdě,
- y) analýza a hodnocení ochrany trvalých travních porostů, včetně environmentálně citlivých travních porostů v rámci dotačních podmínek přímých plateb,
- z) hodnocení podmínek greeningu a kontrol podmíněnosti ve vztahu k půdní úrodnosti, výzkum jednotlivých typů ploch v ekologickém zájmu (tzv. EFA) na jednotlivé složky životního prostředí,
- aa) dlouhodobé studium různých témat ochrany půdy prostřednictvím demonstračních farem.



## II. Voda

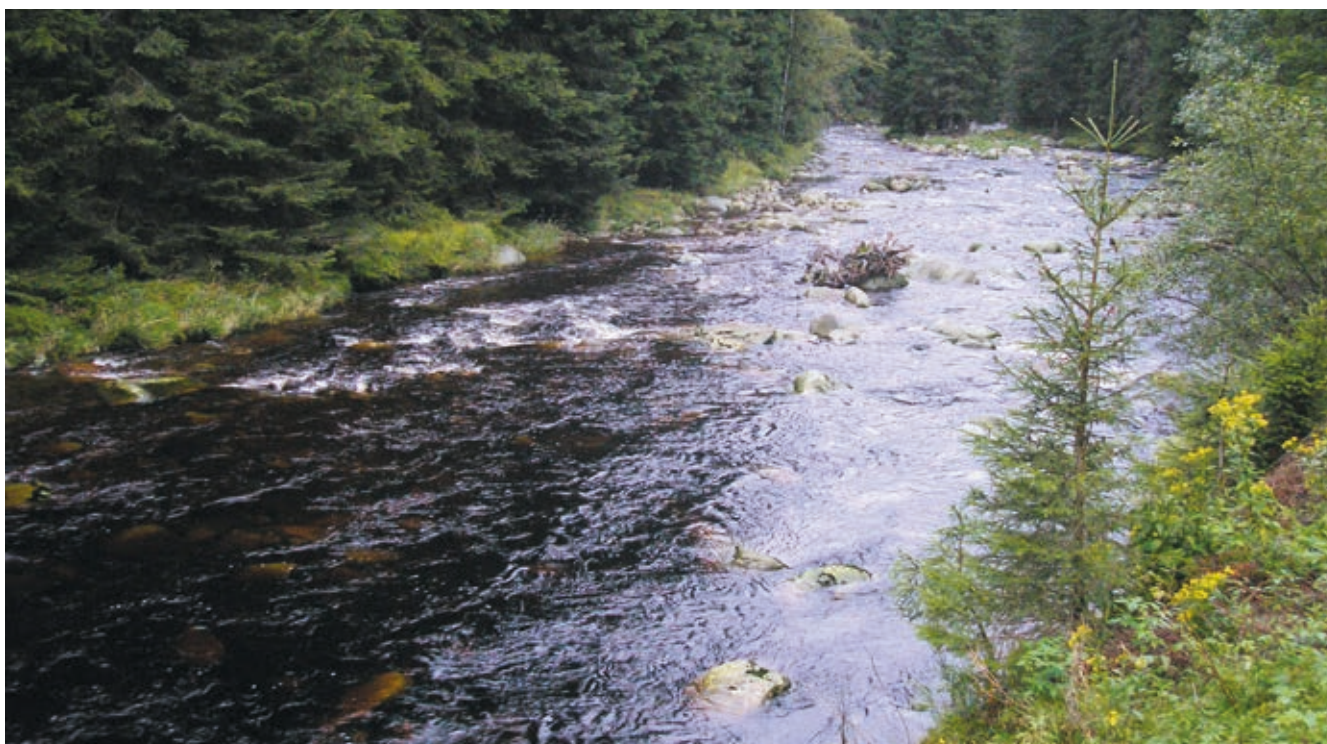
Klíčovým cílem výzkumného směru voda, reagujícím na probíhající klimatickou změnu, je studium negativních dopadů změny klimatu na vodní hospodářství a kvalitu vody s návrhem systému adaptačních opatření k jejich zmírnění. Klimatická změna negativně působí především v obou extrémech vodního režimu krajiny, v obdobích sucha a při výskytu povodní. Zmírnění účinků obou extrémů je možné dosáhnout optimálním návrhem a realizací adaptačních opatření, která sníží negativní účinky extrémních jevů. Dosavadní zkušenosti s návrhem a realizací adaptačních (zejména technických protierozních a protipovodňových) opatření ukazují, že pro praktickou realizaci optimálně navrženého systému opatření může být zásadní překážkou řešení majetkoprávních vztahů. Zde působí jako účinný nástroj pozemkové úpravy, jejichž metody a postupy je v tomto kontextu také nutno inovovat



a aktualizovat. Stálým obecně platným cílem v oblasti voda je dosažení dobrého ekologického a chemického stavu povrchových vod a dobrého chemického a kvantitativního stavu podzemních vod, který vytváří stabilní podmínky pro vodní a na vodu vázané ekosystémy a zároveň umožní využití zdrojů vody pro ekonomicky a environmentálně udržitelný rozvoj společnosti. Významným problémem je též postupné rozšiřování oblastí s nedostatkem vody ve vegetačním období a vzrůstající potřeba využívání závlah v zemědělské výrobě, včetně udržení potřebných vodních zdrojů. K prioritním výzkumným tématům v oblasti vodního hospodářství krajiny patří:

- a) optimalizace vodního režimu spojeného se zvýšením retenční schopnosti krajinných celků i ochranou jakosti vodních zdrojů v návaznosti na technická a přírodě blízká opatření pro udržení vody v krajině,
- b) systémy hospodaření s vodními zdroji a jejich bilancování v systému půda-rostlina,
- c) zvyšování obsahu uhlíku respektive půdní organické hmoty pro zachování dobrých vláhových podmínek,
- d) výzkum transportu živin a rizikových látek ze zemědělské půdy do vodních útvarů,
- e) systémy ochrany jakosti vod (povrchových i podzemních) před jejich znečišťováním zemědělskou výrobou, kvantifikace vlivu rozdílných systémů hospodaření na půdě a jejich vliv na jakost povrchových vod a jakost podzemních vod, zabraňování smyvu živin do vodních toků vlivem eroze půdy,
- f) obnova prvků pro zvýšení retenční schopnosti krajiny (vodní nádrže, zasakovací průlehy, mokřady atd.),
- g) analýza výskytu krajinného prvku mokřad na orné půdě, zmapování těchto systémů,
- h) využití biomanipulací rybích obsádek ve vodních nádržích ke snížení eutrofizace povrchových vod a zvýšení jakosti podzemních vod,

- i) systémy recyklace a opětovného využití odpadních vod pro zemědělské účely včetně navržení vhodných způsobů „předčištění“,
- j) výzkum výskytu přípravků na ochranu rostlin a jejich metabolitů ve vodách se zohledněním cest a dynamiky vyplavování v součinnosti s Národním akčním plánem ochrany před pesticidy (NAP),
- k) výzkum eliminace mikropolutantů, pesticidů, reziduí farmak, hormonů a jejich metabolitů (včetně vyčíslení ekonomických dopadů),
- l) výzkum uplatnění nových technologií v oblasti úpravy vod s cílem eliminace či odstranění mikropolutantů (včetně vyčíslení ekonomických dopadů),
- m) výzkum metodického řešení nutrientů ve vodách s návrhem konkrétních opatření (denitrifikační bioreaktory, umělé mokřady, cílené zatravňování) pro účely Rámcové směrnice o vodách s cílem dosažení dobrého chemického stavu povrchových a podzemních vod,
- n) analýza udržitelnosti a použití závlahových systémů z pohledu klimatické změny pro zajištění potravinové soběstačnosti,
- o) zhodnocení stavu a funkce odvodňovacích zařízení a jejich možné adaptace s ohledem na vodní režim krajiny (včetně vlivu klimatické změny a distribuce srážek) a jakost vod,
- p) systém adaptačních opatření v ploše povodí ke snížení nepříznivých důsledků změny klimatu,
- q) návrh obnovy a rekonstrukce zaniklých vodních ploch v zemědělské krajině,
- r) optimalizace integrované ochrany území před nepříznivými účinky extrémních projevů vodního režimu krajiny,
- s) modelové a bilanční hodnocení účinnosti adaptačních opatření s ohledem na jednotlivé formy extrémních projevů vodního režimu krajiny,
- t) aktualizace metod a postupů pozemkových úprav v kontextu návrhu adaptačních opatření ke snížení nepříznivých důsledků změny klimatu,
- u) identifikace rizikových oblastí ohrožených zemědělským suchem, navržení a ověření pěstování vhodných druhů odolnějších k suchu,
- v) efektivní využití a nakládání se srážkovými vodami,
- w) postupy šetrící vodu při pěstování plodin.





### III. Biodiverzita

Biologická rozmanitost, tj. biodiverzita, patří mezi nepoužívanější termíny při snaze zlepšit hospodaření v ekosystémech. Snižování biodiverzity je celospolečenský problém týkající se nejen ČR a celé Evropy, ale celého světa. Tomuto fenoménu je v současné době věnována značná pozornost a v globálním kontextu známe významné faktory, které ho ovlivňují (např. množství živin, světelné energie či vlhkost). Konkrétní opatření lokálního až regionálního významu je třeba aplikovat v konkrétních prostředích.

Úbytek biodiverzity je úzce spjat s využíváním krajiny člověkem. Tento fakt si společnost stále více uvědomuje a sílí tlak na subjekty hospodařící v krajině. Konkrétní opatření podporující biodiverzitu totiž mohou velmi výrazně zasáhnout do stavu ekosystémů, minimálně na národní úrovni. Cílem je jednoduchými opatřeními v ekosystémech stabilizovat biodiverzitu.

Biodiverzita je rozmanitost živého světa v nejširším smyslu, od genetické rozmanitosti jednotlivých populací, přes rozmanitost druhovou až po rozrůzněnost ekologických společenstev. Biodiverzita v ČR je díky její geografické poloze a geologické a topografické rozmanitosti relativně vysoká, v současné době se však rychle mění. Přibývají nové druhy, ať už samovolným šířením (převážně z jihu vlivem klimatické změny) nebo vlivem člověka (jde pak často o druhy invazní); na druhé straně řada druhů z našeho území ustupuje nebo je na hranici vymření; některé druhy z našeho území již zmizely. Z výzkumného pohledu jde o podporu těchto oblastí:

- a) výzkum zachování biologické různorodosti na úrovni celonárodních, ale i lokálních cenóz (*in situ* konzervace) a zachování genetických zdrojů (genobanky, *ex situ* konzervace)) s cílem podpořit a zvýšit biodiverzitu všech úrovní v zemědělsky, lesnicky a rybářsky využívané krajině, uchovat a konzervovat genetické zdroje rostlin, živočichů a mikroorganismů,
- b) kontinuální zajištění uchování a rozšiřování kolekcí genetických zdrojů rostlinných druhů a rodů jako základny pro další geneticko-šlechtitelské aplikace,
- c) kontinuální zajištění uchování genetických zdrojů mikroorganismů jako základny biotechnologie a pro studium biodiverzity, ekologie a epidemiologie v zemědělských ekosystémech,
- d) výzkum složek biodiverzity v agroekosystémech a jejich změn,





- e) studium interakce agroekosystémů s přirozenými ekosystémy (pole x step, pole x vlhká louka, pole x vodní plocha, pole x les aj.); význam ekotonů v kulturní krajině (ekologická stabilita krajiny),
- f) možnosti zvýšení biodiverzity v současné zemědělské krajině (úhory, tvorba druhově bohatých luk, pěstování starých a krajových odrůd, ekologické hospodaření, agroenvironmentální opatření – stávající i nová),
- g) výzkum příčin úbytku diverzity a celkového množství rybích populací ve vodních tocích a nádržích,
- h) studium výskytu a možností eliminace invazních druhů v agroekosystémech,
- i) výzkum možnosti tvorby hybridních pěstebních postupů – konkrétně využití soudobých lesnických postupů při hospodaření v chráněných územích a na druhé straně využití přírodě šetrných pěstebních postupů v hospodářských lesích při nenavýšení stávajících nákladů,
- j) analýza snížení nákladů v lesním hospodářství za pomoci využití pěstebních a těžebních opatření, které podporují biodiverzitu,
- k) analýza ekonomických dopadů udržení anebo zvýšení biodiverzity,
- l) výzkum biodiverzity půdy v závislosti na způsobu hospodaření a dřevinném složení včetně studia biodiverzity půdě prospěšných i škodlivých mikroorganismů,
- m) výzkum vlivu nepůvodních a invazních rostlin, dřevin a živočichů na biodiverzitu,
- n) výzkum možností udržení (zvýšení) biodiverzity lesních ekosystémů,
- o) analýza počtu a prostorového rozmístění přestárých stromů a porostů jako ostrovů biodiverzity,
- p) analýza mrtvého dřeva a jeho role pro zachování a zvýšení biodiverzity,
- q) analýza zakmenění a diverzifikace struktury porostů jako důležitý faktor ovlivnění biologické rozmanitosti,
- r) managementová strategie podpory biodiverzity v lesních ekosystémech na nelesní půdě,
- s) návrh obnovení struktur krajiny v návaznosti na historický vývoj v kontextu pozemkových úprav,
- t) výzkum vlivu realizovaných společných zařízení pozemkových úprav plnících ekologické funkce pro biodiverzitu, ekologickou stabilitu a estetiku zemědělské krajiny,
- u) výzkum vlivu jednotlivých dotačních podmínek ozelenění a kontrol podmíněnosti (např. souvratě, mezplodiny, krajinné prvky aj.) na udržení biodiverzity zemědělské krajiny, nové návrhy na úpravu podmínek.



## IV. Lesnictví a navazující odvětví

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. Stav lesních ekosystémů a způsob hospodaření v lese možnosti naplňování mimoprodukčních funkcí výrazně ovlivňuje – např. schopnost zadržování vody v krajině (důležité pro zemědělskou krajinu), rozvoj venkova (ekonomické a sociální aspekty), funkce krajiny (stabilizační prvek krajiny, rekreace) a další. Les má zatím nedoceněný potenciál zlepšit parametry zemědělské krajiny svou schopností zadržovat vodu a svou funkcí zdroje biodiverzity. Lesnictví tak může zásadní mírou přispět k adaptaci zemědělství na měnící se přírodní i společenské podmínky. K tomu je nutná adaptace lesních ekosystémů na změnu těchto podmínek, čímž se zamezí domino efektu, kdy zhoršení stavu lesa, případně až rozpad lesních společenstev, může být základem pro zhoršení podmínek i v nelesní krajině. Tyto neprodukční ekosystémové služby však neprocházejí trhem, jejich hodnota je obtížně vyjádřitelná, a proto si je společnost ne vždy dostatečně uvědomuje. Strategie vědy a výzkumu v oblasti lesnictví by tak měla být mnohem více provázána se zemědělstvím



a komplementarita zemědělské a lesnické strategie systematicky podporována. V moderních směrech evropských zemí je lesní hospodářství důležitou součástí bioekonomie, která je výchozím konceptem pro využívání přírodních obnovitelných zdrojů a dosahování udržitelného rozvoje. Hlavním tématem výzkumu v lesním hospodářství je příprava a postupná realizace strategie adaptace lesních ekosystémů na změny přírodních a společenských podmínek. Významné je zohlednění role lesnictví při zachování, případně zlepšení stavu biodiverzity. Vzhledem k potenciálu abiotických faktorů (sucho, požáry, vítr) i biotických škůdců (podkorní hmyz, defoliátoři, houbové patogeny, včetně invazivních druhů) narušovat až zmařit strategický záměr potřebných změn v lesních porostech je v průběhu adaptačního procesu nevyhnutelné věnovat velkou pozornost zdravotnímu stavu lesních porostů a udržovat jejich adaptační potenciál. Jde především o prevenci a výzkum dopadů abiotických a antropogenních faktorů ovlivňujících hospodaření v lesích, rovnováhu lesních ekosystémů a tím i celkovou stabilitu kulturní krajiny. Jedná se přitom o změny, jejichž rychlost přesahuje růstové procesy v lesních ekosystémech a o preventivní opatření nejen v oblasti mitigace změn, ale i o adaptaci na ně.

K naplnění těchto cílů je nezbytné provozovat monitorovací systémy zachycující stav naplňování produkčních i mimoprodukčních funkcí, zdravotního stavu lesa, stavu a dopadu abiotických faktorů i biotických škůdců včetně volně žijící zvěře a zároveň výsledky fundovaně interpretovat. Samostatnou kapitolou lesního hospodářství je lovná zvěř, která spojuje zemědělství a lesnictví poškozováním agro a silvi-kultur. Management zvěře zajišťuje myslivecké hospodaření, které je nutné odborně, legislativně a společensky optimálně řídit.

Vědecko-výzkumné aktivity v oblasti lesnictví by měly být směřovány k zajištění zachování a zlepšení stavu lesa, trvalosti plnění všech jeho funkcí, zvýšení konkurenceschopnosti odvětví, zvyšování, resp. obnově biodiverzity a ekologické stability lesů, posílení významu lesního hospodářství pro ekonomický rozvoj venkova a větší akceptování lesního hospodářství veřejností.

### IV. 1. Adaptační opatření v souvislosti se změnou klimatu

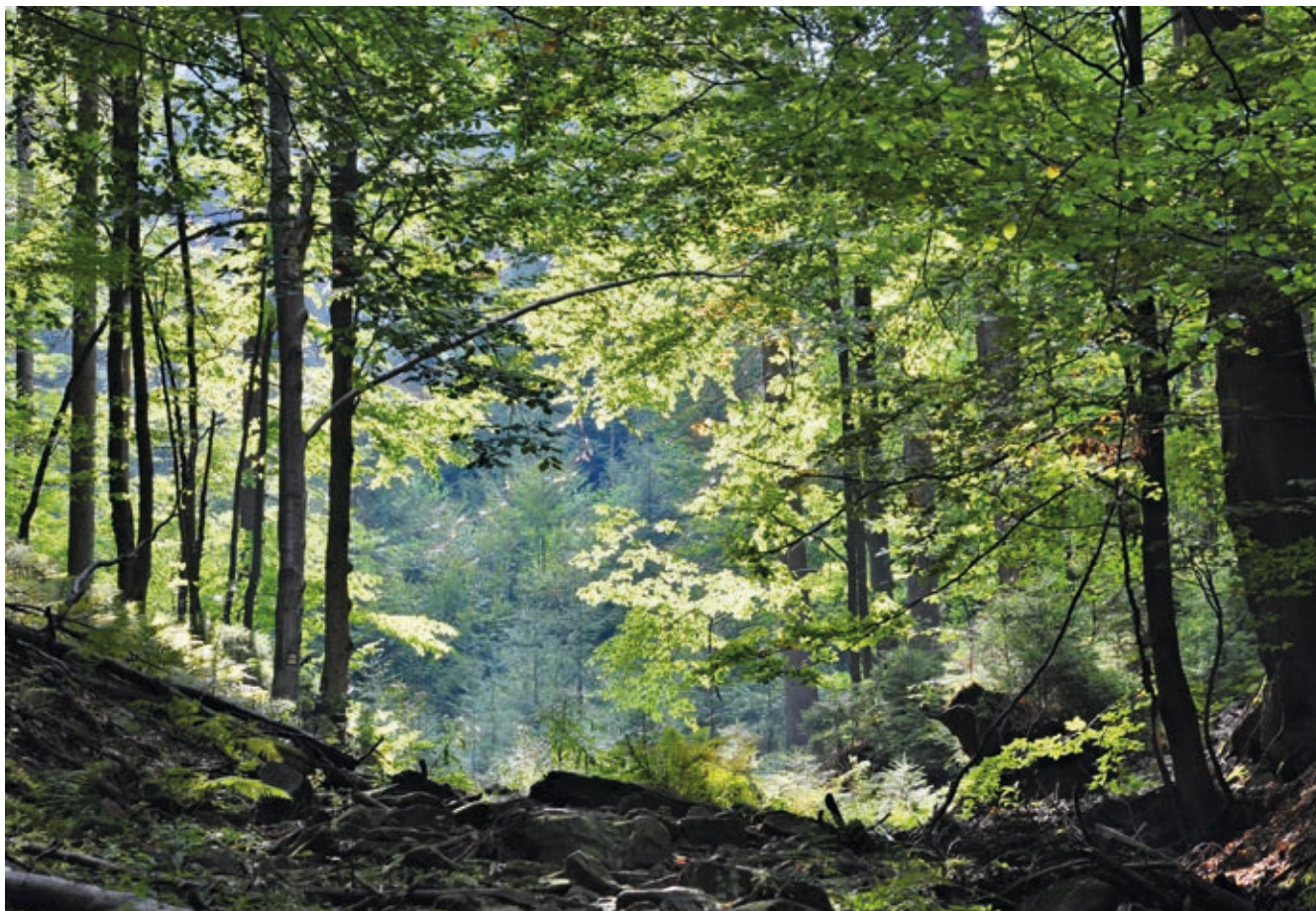
Měnící se přírodní podmínky ovlivňují nejen produkční schopnosti lesních ekosystémů, ale mají výrazný vliv rovněž na zajišťování a plnění ostatních mimoprodukčních funkcí lesa. Zajištění trvale udržitelného hospodaření

je základním úkolem plánovitého lesního hospodářství již desítky let. Tento požadavek se stává v podmínkách probíhající změny klimatu ještě důležitější. Z tohoto důvodu je nezbytné zaměřit výzkumné aktivity na zachování stavu, odolnosti a rezilience lesů a na tvorbu adaptačních strategií, kterými bude trvalost plnění funkcí lesa udržena a zajištěna i při změněných klimatických podmínkách, a jejich realizaci. Prioritní oblasti výzkumu v oboru jsou zaměřeny především na:

- a) výzkum biodiverzity lesních ekosystémů (druhové i genetické) a její změny v závislosti na klimatu a dalších faktorech,
- b) vývoj lesních ekosystémů v čase a v prostoru, analýza vlivu lesního hospodářství na genetickou konstituci populací lesních dřevin,
- c) studium genetické architektury adaptačně významných znaků lesních dřevin se zacílením na funkční genomiku a evoluční biologii,
- d) adaptační možnosti lesních ekosystémů a jejich ovlivnění lesním hospodářstvím, studium lesních ekosystémů, jejich produkce i mimoprodukčních funkcí v podmínkách probíhající změny klimatu, studium a zavádění nových poznatků v lesnické genetice a šlechtění lesních dřevin do lesního hospodářství, výzkum zaměřený na možnosti využití introdukovaných dřevin pro zvýšení odolnostního potenciálu lesních porostů,
- e) optimalizace dřevinné skladby ve změněných podmínkách,
- f) výzkum kvantitativní a kvalitativní produkce dřevin ve změněných podmínkách,
- g) zachování nebo zvýšení trvalé produkce dřeva a nedřevních produktů lesa,
- h) výzkum pěstebních opatření a postupů s ohledem na probíhající změny (zakládání, výchova a obnova porostů),
  - i) analýza rizik představovaných změnou klimatu na základě současných jednotek lesnické typologie,
  - j) metody a postupy hospodářsko-úpravnického plánování, stanovení prvků časové úpravy lesa pro změněné podmínky, výzkum těžební úpravy lesa,
- k) optimalizace plánování a realizace hospodářských zásahů při změně přírodních a produkčních podmínek,
  - l) modely strategického, taktického a operativního plánování v lesním hospodářství,
- m) metody a postupy k environmentálně šetrnějším formám hospodaření v lese,
- n) zvýšení kvality a kvantity vody zadržované lesními ekosystémy na lesním půdním fondu i mimo něj,
- o) analýza nákladů a přínosů navrhovaných adaptačních opatření včetně nákladů při nečinnosti,
- p) ekonomická optimalizace technologických postupů s ohledem na klimatickou změnu.







## IV. 2. Ekosystémové služby v lesním hospodářství

V ekosystémových službách lesa se promítají veškeré přínosy lesa jako významné složky globálního ekosystému. Zásadní vliv na kvalitu ekosystémových služeb má zdravý a funkční les, v němž hraje důležitou roli biodiverzita. Strategie v oblasti ekosystémových služeb lesa souvisí se Strategií biodiverzity EU do roku 2020, která ukládá zmapovat a posoudit stav ekosystémů a posoudit ekonomickou hodnotu služeb, které poskytují. V širším kontextu by se měly promítat ekosystémové služby lesa i do rozšířeného statistického účetnictví přírodního kapitálu. Současná úroveň poznání v oblasti ekosystémových služeb vede k jejich podpoře a rozvíjení v celém jejich spektru s tím, že zatím nebyly vyvinuty dostatečné technické a ekonomické nástroje. Proto se v této oblasti zaměříme na následující oblasti:

- a) analýza a komplexní výzkum ekosystémových služeb lesa,
- b) výzkum dopadu používaných lesnicko-hospodářských opatření na poskytování ekosystémových služeb.

## IV. 3. Zdravotní stav lesa

Jak produkční, tak mimoprodukční funkce lesa mohou plnohodnotně plnit pouze stabilní lesní porosty. Vzhledem k délce doby obnovy lesa je třeba ve všech růstových fázích zabránit jeho velkoplošným disturbancím, které by v konečném důsledku vedly k potlačení těchto funkcí. V souvislosti se změnou klimatu se zvyšuje význam doposud indiferentních druhů (narůstá jejich škodlivost a patogenita), mění se areály rozšíření škůdců a patogenů. V synergii klimatické změny a transportu biologického materiálu se zvyšuje riziko šíření invazních druhů. Na základě významu ekonomických škod jak v zemědělství, tak v lesnictví, lze za jeden z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících produkční funkce označit zvěř. V lesním hospodářství je problematika škod zvěří o to významnější, že se obvykle jedná o ovlivnění vývoje porostu na několik příštích desetiletí. V souvislosti s předpokládanými velkoplošnými disturbancemi a následnými změnami v lesních ekosystémech se zvěř může stát limitujícím faktorem adaptačních strategií. Z koncepčního hlediska lze v současných podmínkách ČR vymezit zejména následující výzkumné cíle:

- a) výzkum vlivu abiotického stresu na vitalitu dřevin,
- b) analýza historické zátěže a jejího vlivu na současný zdravotní stav lesů, především na vlastnosti lesních půd,

- c) analýza podmínek vzniku lesních požárů a výzkum možností jejich minimalizace, případně optimalizace soustavy pro hašení,
- d) analýza rizika vyšší intenzity působení hmyzích škůdců na hospodářsky důležité dřeviny a definování možností ochranných a obranných opatření na principech integrované ochrany lesa,
- e) výzkum potenciální hrozby šíření invazních druhů hmyzu, houbových patogenů a plevelů a návrh odpovídajících ochranných a obranných opatření,
- f) výzkum dopadů klimatické změny na změny v bionomii domácích druhů hmyzu a patogenů a výzkum metod pro snížení/eliminaci škod,
- g) výzkum zvěře jako faktoru limitujícího možnosti úpravy dřevinného složení lesních porostů v souvislosti s adaptačními opatřeními,
- h) analýza a výzkum dopadu používaných hospodářských opatření na zdravotní stav lesa (působení abiotických a biotických škodlivých činitelů).

#### IV. 4. Monitoring a inventarizace lesních ekosystémů

S plněním všech důležitých funkcí lesa je spjata potřeba kontinuálního zjišťování stavu lesa a vývoje všech jeho složek. Výzkum v této oblasti by měl být zaměřen nejen na metody pozemního šetření, které jsou obecně považovány za přesnější (ale pro uživatele představují vyšší finanční nároky), ale i na perspektivní metody a technologie dálkového průzkumu Země (DPZ), jejichž ekonomický potenciál v oblasti lesnictví je také významný. Jedná se o satelitní a letecké snímkování a rovněž o využití bezpilotních prostředků pro získávání dat o stavu, struktuře a ohrožení lesních ekosystémů. Výzkum v této oblasti by měl být zaměřen na využití nejmodernějších technologií v satelitním, leteckém a bezpilotním snímkování, jejichž možných vzájemných kombinací, kombinací s pozemním zjišťováním a jejich uplatnění v lesnickém výzkumu a praxi. Z hlediska pozemního zjišťování dat je důležité zaměřit výzkum na potenciální aplikaci laserových a jiných moderních technologií. Pro praktické lesní hospodářství je rovněž důležitý vývoj a využití mobilních aplikací, které umožňují efektivní sběr, přenos a zpracování různého druhu informací o lese a lesní hospodářské činnosti. Témata vyžadující pozornost v této oblasti jsou:

- a) zajištění dlouhodobosti a rozvoje současných programů monitoringu,
- b) vývoj technických prostředků pro monitoring a zjišťování stavu, struktury a ohrožení jednotlivých složek lesních ekosystémů,
- c) vývoj a inovace metod a způsobů zpracování dat monitoringu a zjišťování stavu lesních ekosystémů,
- d) monitoring lesních ekosystémů a dynamiky jejich vývoje z hlediska zdravotního stavu, produkce i naplňování mimoprodukčních funkcí,
- e) monitoring lesních ekosystémů z hlediska jejich ohrožení abiotickými a biotickými škodlivými činiteli,
- f) vývoj prostředků a metod pro zjišťování a vyhodnocování dat třírozměrné struktury lesa,
- g) zajištění přístupnosti a sekundárního vyhodnocování dat získaných v rámci monitoringu a inventarizace lesa,
- h) vývoj mobilních aplikací pro praktickou lesní hospodářskou činnost,
- i) návrh nových indikátorů pro sledování stavu lesních ekosystémů.

#### IV. 5. Zvěř a myslivost

Zvěř významně ovlivňuje jak lesní prostředí, tak zemědělskou i urbanizovanou krajinu. Její vliv na ekosystém je jednak přímý, kdy ovlivňuje strukturu společenstev spásáním, defekací, apod., tak nepřímý, kdy její působení (loupaní, ohryz) může být vstupní branou pro rozvoj houbových patogenů, jejichž působení se projeví po dobu i několika desítek let. Mimo škody způsobené zvěří na lesních i zemědělských kulturách mezi problematické oblasti dále patří např. konflikt mezi zvěří a obyvatelstvem (pronikání zvěře do intravilánů obcí, intenzivní využívání krajiny obyvatelstvem a rušení obvyklých biorytmů zvěře), šíření nových onemocnění přenosných na člověka nebo hospodářská zvířata, snižování početnosti kurovitých ptáků a ztráta vhodných biotopů atd. V následujícím období mnoho z těchto témat bude stále aktuálnější a je potřeba se zaměřit i na tyto oblasti. Myslivecké hospodaření, které je mimo jiné nástrojem pro regulaci populací zvěře, ovšem představuje diametrálně odlišný systém od systémů lesního či zemědělského hospodářství. Otázku myslivosti řeší široké spektrum veřejnosti, které ovšem v mnoha





případech nemá dostatečnou odbornou přípravu a jednotlivé skupiny mají výrazně odlišné zájmy. Cíle myslivosti a potřeby lesního nebo zemědělského hospodaření jsou stále častěji v příkrém rozporu (zejména ve vztahu k početnosti zvěře). Proto je důležité se zabývat i společensko-ekonomickou stránkou těchto činností, nad rámec klasického ekosystémového přístupu v této problematice. Cílem současného mysliveckého výzkumu by mělo být vytvoření systému hospodaření, který bude reflektovat hospodářské, ekosystémové a společenské zájmy zainteresovaných subjektů a bude se zaměřovat na:

- a) výzkum genetiky lesní zvěře,
- b) analýza managementu introdukovaných druhů zvěře,
- c) výzkum dopadu změn struktury lesních porostů na populace spárkaté zvěře, její aktivitu, využívání prostředí, možnosti ovlivňování její početnosti atd.,
- d) výzkum zoonóz vyskytujících se u zvěře a stanovení opatření k mírnění dopadů a šíření nálezů,
- e) vypracování strategie omezení invazních druhů jako významného faktoru ohrožujícího biodiverzitu,
- f) výzkum vlivu využívání krajinných formací a systému hospodaření na populace zvěře a testování zásad správné zemědělské praxe (tzv. GAEC),
- g) vývoj nových postupů a technologií pro redukci početnosti spárkaté zvěře,
- h) zpracování strategie podpory a ochrany ohrožených druhů kurovitých ptáků a dalších druhů ohrožené drobné zvěře,
- i) analýza vlivu lovu a mysliveckého hospodaření na zdravotní stav populací volně žijící zvěře.

## V. Rostlinná produkce a rostlinolékařství

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. Vývoj rostlinné produkce a zjednodušené osevní sledy s orientací na výrobu tržních komodit s nižší přidanou hodnotou mají devastující vliv na půdu a její kvalitu. Stejně znepokojující je vývoj některých odvětví živočišné produkce. Degradace půd jako důsledek těchto negativních změn přináší ročně mnohamiliardové ztráty mnohdy nevratného charakteru. Do rostlinné produkce je proto nutné vrátit diverzitu plodin, či urychleně řešit pedologické problémy (např. úbytek organické hmoty a přístupných živin, utužení půdy, kontaminace půd i povrchové a podzemní vody).

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.



Samostatným problémem značné společenské důležitosti je zapojení agrárního sektoru do managementu krajiny, tvorby a ochrany životního prostředí. Rozhodování o environmentálně důležitých činnostech a programech bez dostatečné racionální analýzy není možné.

### V. I. Genetická diverzita, šlechtění rostlin

Cílem této priority je kontinuální studium genetických zákonitostí v rostlinné říši s rychlou aplikací do procesu šlechtění a tvorby nových odrůd. Zároveň je nutné studovat biodiverzitu jako základní nástroj pro zdokonalování genetického potenciálu pro širší uplatnění ve šlechtění domácích odrůd. Pro splnění cílů této priority je důležitý takový způsob implementace, který umožní dosáhnout během řešení projektu registrace nových odrůd (a obdobně i plemen) a vykázat tak výsledky šlechtění jako výsledek výzkumných projektů. Rozvoj molekulárně genetických a buněčných metod přispěje také k akceleraci šlechtitelského procesu. Dalším směrem je zaměření výzkumu na tvorbu odrůd se zvýšenou technologickou kvalitou, dietetickou hodnotou a výtěžností. Především jde o tyto oblasti:

- a) optimalizace a racionalizace šlechtitelských postupů, realizace výnosového potenciálu,
- b) vývoj genotypů rostlin se zvýšenou odolností vůči biotickým a abiotickým stresům, schopných šetrnějšího hospodaření s vodou i racionálnějšího využití živin,
- c) zlepšování a rozšiřování biologického potenciálu hospodářsky využitelných organismů v agrárním sektoru, zvyšování jejich rezistence (tolerance) ke škodlivým činitelům, zakomponování do integrovaných systémů pěstování rostlin,
- d) získání nových odrůd nepotravinářských a víceúčelových plodin založených na klasických postupech i metodách molekulární biotechnologie,
- e) rozvoj a aplikace molekulárně genetických a buněčných metod a s tím související rozvoj a aplikace efektivních biotechnologií,
- f) charakterizace genomu, interakce a regulační mechanismy genové exprese v odlišných genotypech rostlin a za různých vnějších podmínek; stanovení jejich významu pro fenotypovou plasticitu s ohledem na měnící se klima a požadavky pěstebních technologií,



- g) získání kvalitativně nových primárních produktů vyhovujících specifickým potřebám výživy, průmyslu a energetiky zejména využitím biotechnologických metod a metod molekulární biologie (genomiky, proteomiky, lipidomiky, metabolomiky a transgenozy),
- h) šlechtění rostlin umožňující efektivní využití změn způsobených změnou klimatu (vyšší teploty, vyšší koncentrace  $\text{CO}_2$ , nedostatek srážek a zejména změny jejich distribuce) a šlechtění pro další systémy hospodaření na půdě (ekologické zemědělství se svými specifickými potřebami),
- i) získání nových zdrojů diverzity, šlechtitelských polotovarů a odrůd s požadovanými hospodářskými znaky a výzkum planých ancestrálních a příbuzných druhů jako donorů šlechtitelsky cenných znaků,
- j) rozšíření genetického základu druhů či odrůd rostlin a studium jejich metabolické dráhy pro zajištění nutriční a zdravotní kvality rostlinné produkce.

## V. 2. Udržitelná produkce zdravotně nezávadných a kvalitních potravin a krmiv rostlinného původu

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. Příkladem jsou jednostranně zaměřené osevní sledy s výraznými dopady na degradaci půdy. Výzkumná řešení musí nabídnout efektivní alternativu pro produkční systémy za současného respektování environmentálně přijatelných postupů. Zároveň se zpřísňují požadavky na kvalitu a zdravotní nezávadnost produktů. Jde především o:

- a) intenzivní zaměření na trvale udržitelné pěstební technologie (systémy hospodaření na půdě včetně ekologických systémů šetrných k životnímu prostředí), které jsou nezbytnou součástí rostlinné produkce,
- b) efektivnější technologické systémy pro produkční i multifunkční zemědělství včetně snižování energetické náročnosti produkce, vývoj nových technologických postupů při zpracování půdy, hnojení rostlin a dalších agrotechnických opatřeních,
- c) vývoj alternativních produkčních systémů ke zvýšení produktivity a ziskovosti,







- d) návržení nových a zlepšení stávajících systémů a technologie pěstování zdravých a plnohodnotných hospodářských plodin s vyšší ekonomickou efektivností pro zajištění kvalitních a bezpečných produktů z domácích zdrojů (potraviny, krmiva a suroviny) při minimalizaci dopadů jejich výroby na životní prostředí,
- e) vytvoření metodických postupů umožňujících na základě interakce genotyp-environment-management zvýšené využívání biologického potenciálu výnosu a kvality produkce plodin,
- f) vyvinutí metody bioindikace kvality půdy a využití prospěšných půdních mikroorganismů pro výživu rostlin dusíkem a dalšími esenciálními živinami a pro mikrobiologické oživení chudých půd a půd zasažených erozí,
- g) optimalizaci produkčních systémů s cílem minimalizovat rizika (rezidua, přírodní a antropogenní kontaminanty, alergen) v potravinovém řetězci s možným dopadem na bezpečnost potravin,
- h) uplatnění prvků precizního zemědělství v technologických systémech pěstování s cílem optimalizovat dávky živin v minerálních hnojivech a optimalizace dávky, termínu a způsobu aplikace pesticidů,
- i) vývoj nových postupů detekce variability produkčních podmínek (půdních vlastností, výnosového potenciálu stanoviště, prostorových vlastností, zaplevelení) a jejich využití při optimalizaci agrotechnických postupů.

### V. 3. Rostlinolékařství, ochrana rostlin včetně ochrany skladovaných zemědělských produktů

Jedním ze základních vstupů do rostlinné produkce jsou rostlinolékařská opatření eliminující negativní vliv škodlivých organismů. Cílem není přitom úplná degradace populací škodlivých organismů, ale jejich eliminace pod prahy ekonomické škodlivosti. Proto je nezbytné studovat životní cykly, rozvíjet metody diagnostiky, studovat vztahy mezi hostitelem a patogenem či škůdcem. Dalším cílem výzkumného směru je inovace integrované ochrany rostlin, včetně ochrany skladovaných produktů za účelem omezení škod působených škodlivými organismy při omezení negativních dopadů prostředků ochrany na životní prostředí a zdraví hospodářských zvířat a lidí.





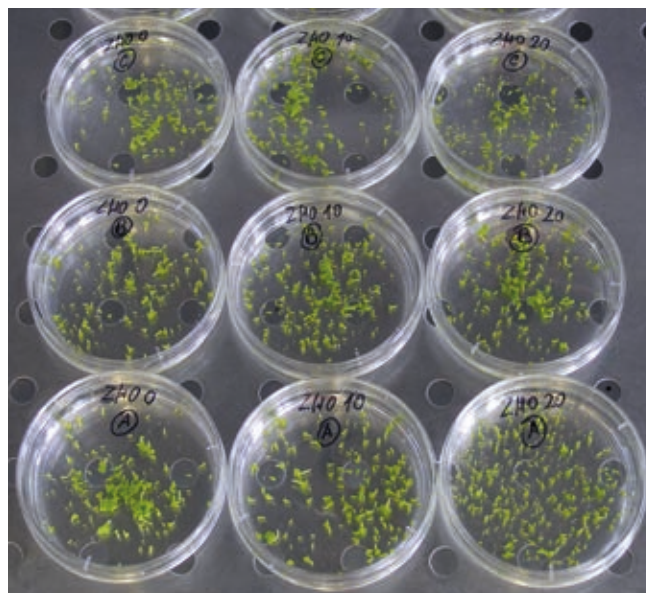
K tomu přispějí:

- a) metody diagnostiky původců chorob a škodlivých organismů se zaměřením na rychlejší, citlivější a vysoce specifické diagnostické metody, opatření proti šíření škodlivých organismů rostlin regulovaných v EU,
- b) komplexní opatření (diagnostická, pěstitelská, skladovací, atd.) vedoucí k omezení výskytu obsahu škodlivých látek (např. mykotoxinů) v plodinách pro výrobu potravin a krmiv,
- c) zlepšení, vypracování a výzkumné ověření ekologických a integrovaných systémů ochrany zemědělských plodin a skladovaných produktů vůči škodlivým organismům, včetně zdokonalení metod jejich diagnostiky, využitelné v ekologickém i integrovaném zemědělství,
- d) prozkoumání etiologie biotických stresů rostlin a analyzování genomů jejich původců pro stanovení podstaty a faktorů determinujících virulenci či patogenitu; studium mechanismu odolnosti rostlin vůči patogenům, škůdcům a plevelům s využitím molekulárních a biotechnologických postupů,
- e) studium biologie, ekologie a epidemiologie škodlivých organismů jako základ strategií pro efektivní regulaci škodlivých organismů v kulturních rostlinných patosystémech,
- f) vývoj a využití biologických a biotechnologických prostředků ochrany proti škodlivým organismům kulturních rostlin, výzkum a vývoj metod ochrany rostlin s nízkými vstupy přípravků na ochranu rostlin,
- g) vývoj a aktualizace ekonomických prahů škodlivosti škodlivých organismů u hospodářsky významných zemědělských plodin, antirezistentní preventivní strategie u plodin s potvrzenou nebo očekávanou odolností škodlivých organismů proti přípravkům na ochranu rostlin,
- h) metody a prostředky ochrany skladovaných zemědělských zásob a komodit vůči škodlivým organismům,
- i) vypracování účinných prediktivních a epidemiologických modelů v systémech ochrany plodin a hodnocení rizika výskytu a šíření škodlivých organismů (pest risk analysis – PRA),
- j) metody hodnocení a řízení rizik regulovaných a invazivních škodlivých organismů (např. šířených v sadbě, osivech, substrátech a dřevěných obalech),
- k) metody monitoringu a řízení rizik vzniku nových typů rezistence škůdců k přípravkům na ochranu rostlin (POR),
  - l) monitoring a minimalizace výskytu reziduí pesticidů v biopotravínách,
- m) studium vlivu přípravků na ochranu rostlin (POR), registrovaných v ČR na zdravotní stav včelstev.



## V. 4. Dostatečná a bezpečná rostlinná produkce

Hlavním strategickým cílem rozvoje zemědělské výroby i potravinářského průmyslu by měl být výrazný růst jejich efektivnosti a konkurenceschopnosti nejen na českém, ale i světovém trhu, vytvářející předpoklady pro zvýšení nabídky bezpečných, kvalitních a cenově dostupných produktů. Řešení těchto priorit přinese nejen nové detekční metody pro odhalování různých druhů kontaminací rostlinných produktů a potravin, ale i tvorbu rostlinných materiálů, které budou základem výroby potravin s novými vlastnostmi. Vzhledem k tomu, že významnou složkou potravních řetězců jsou také rostlinná krmiva, bude významná část výzkumných aktivit zaměřena i na studium těchto komodit, s hlavním cílem zlepšit kvalitu. K tomu přispějí navržené směry výzkumu:



- a) rozvoj rychlých detekčních metod fyzikální, chemické a biologické kontaminace potravin, rozvoj a aplikace metod ke zlepšení bezpečnosti a jakosti produkce (rezidua, mykotoxiny),
- b) vývoj a produkce bezpečných a dostatečně diverzifikovaných vysoce kvalitních rostlinných materiálů pro výrobu potravin,
- c) snížení rizika tvorby rostlinných toxinů a prekurzorů nežádoucích látek vznikajících při dalším zpracování,
- d) rostliny s vyšší nutriční hodnotou,
- e) rostliny s novou sensorickou hodnotou,
- f) rostliny jako zdroj farmaceuticky využitelných látek,
- g) potraviny jako prevence chronických chorob zahrnujících obezitu, diabetes, hypertenzi, kardiovaskulární choroby,
- h) rostliny a suroviny s nižším alergenním potenciálem,
  - i) studium genetických a fyziologických základů a kvality rostlinné produkce,
  - j) vývoj a využití metod pro screening a predikci nutriční, technologické a hygienické kvality plodin,
- k) navržení nových technologií dlouhodobého skladování rostlinných produktů minimalizující fyziologické ztráty,
- l) výroba vysoce kvalitních krmiv (krmiva s vysokou nutriční hodnotou a bez obsahu rizikových látek – kontaminantů).

## V. 5. Nepotravinářská produkce

Rozšíření nepotravinářské produkce v zemědělské výrobě nabízí zemědělcům především alternativy využití půdního fondu i příjmů a diverzifikaci zemědělského hospodaření. Rozšíření pěstování nepotravinářských plodin přispěje k udržitelné ekonomické, environmentální a sociální stabilizaci venkovských oblastí. Využitím nových biotechnologií pro konverzi biomasy na biopaliva, energii, obnovitelné, recyklovatelné a odbouratelné materiály a další produkty s vyšší přidanou hodnotou podpoří udržitelný rozvoj rostlinné produkce a navazujícího zpracovatelského průmyslu. Navrženými směry vývoje jsou:

- a) vývoj a inovace zemědělských plodin, pěstitelských systémů a technologií pro produkci a následné využití obnovitelných, recyklovatelných a odbouratelných biomateriálů v energetice, stavebnictví, chemickém, farmaceutickém a textilním průmyslu,
- b) vývoj a inovace zemědělských plodin, pěstitelských systémů a technologií (ekonomicky efektivních i ekologicky šetrných) pro produkci surovin pro nepotravinářské využití pro podporu bioekonomie, vývoj odrůd rostlin a technologií jejich pěstování pro tzv. bioekonomicky založenou produkci chemických látek a energie z rostlinných pletiv,



- c) biochemická produkce ve smyslu produkce farmaceuticky využitelných látek, speciálních chemikálií a enzymů, polymerů a vláken,
- d) bioenergetická produkce biomasy pro energetické využití a pro konverzi biomasy,
- e) vývoj a inovace nových produktů a technologií pro bioenergetiku, průmyslové a další nepotravinářské využití.

## V.6. Adaptace rostlinné produkce na dopady změny klimatu a relevantní opatření ke zmírňování změny klimatu

Klimatická změna se významně podílí na degradaci půdního fondu změnami v teplotě a distribuci srážek. Udržení půdní úrodnosti je prioritou pro zajišťování potravinové bezpečnosti i ve vztahu k nepotravinářské produkci, tato dvě odvětví si však konkurují v zájmu o produkční plochy. V současné době má stále větší význam uplatňování adaptačních opatření produkčních systémů právě na zmírňování dopadů změn klimatu. Adaptační opatření mají podobný přínos jako snižování emisí skleníkových plynů. Metody výzkumu mitigace a adaptace na klimatickou změnu:

- a) analýza klimatických změn a predikce jejich dopadu na pěstování zemědělských plodin v ČR,
- b) studium změn struktury a funkce zemědělství v souvislosti se změnou klimatu,
- c) návrh adaptačních opatření na přizpůsobení rostlinné výroby na dopady změny klimatu, zejména zvyšování odolnosti plodin vůči biotickým a abiotickým stresům,
- d) vývoj metod a technik šetrnějšího hospodaření s vodou i racionálnějšího využití živin,
- e) studium vhodné druhové a odrůdové skladby plodin pro oblasti častěji postihované suchem,
- f) změny druhových spekter zemědělských škůdců, plevelů a patogenů rostlin a jejich dopad na zemědělskou produkci,
- g) stanovení výhledových potřeb závlah k zajištění dostatečné rostlinné produkce, identifikace a kvantifikace zdrojů vody pro závlahy a vývoj zavlažovací techniky,
- h) návrh mitigačních a sekvestračních opatření v rostlinné výrobě, zejména výzkum možností snížení emisí z dusíkatého hnojení,
- i) analýza vlivu zavedení integrované ochrany rostlin do systému kontrol podmíněnosti,
- j) zhodnocení pěstování meziplodin a dusík vázajících plodin v podmínkách ČR, návrhy vhodných směsí, jejich složení a dalších specifík pěstování.



## VI. Živočišná produkce a veterinární medicína

Chov všech druhů hospodářských zvířat (HZ), včetně ryb a včel má v ČR, 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. Jestliže se má oblast chovu HZ vypořádat s příštími výzvami měnícího se ekonomického, přírodního i společenského prostředí, musí se dále vyvíjet a měnit.



Výsledkem výzkumu a vývoje jsou nejen zdravá zvířata (resp. chov HZ s minimální nemocností) a bezpečnost a kvalita produkovaných potravin, ale i prosperita chovatelů a jejich pracovní příležitost pečovat o svěřený chov i o venkovský prostor. Klíčem k dosažení uvedené úrovně živočišné výroby a veterinární medicíny HZ je definování problematických míst jednotlivých oblastí a činností, vyžadujících zlepšení a nasměrování pozornosti vědecko-výzkumných týmů a pracovišť na jejich řešení. Výzkum a vývoj bude třeba kromě nejčastěji chovaných druhů zvířat (skotu, prasat, drůbeže, malých přežvýkavců), využívaných v současné živočišné produkci, zaměřit i na problematiku ryb, včel, králíků, zvěře ve farmovém chovu i dalších druhů HZ a také na neprodukční funkce chovu, jako je chov zvířat pro sport a volný čas.

Výzkum potřebuje kvalitní řízení, perspektivu financování a objektivního hodnocení. Je velmi náročný na nové poznatky a znalosti, s vysokou potřebou inovací (přístrojů, metody a techniky pro analytické postupy na molekulární a sub-molekulární úrovni, nových matematických modelů aj.). Náročnost výzkumu je dána i nutností experimentování, často s velkými HZ. Kromě zajištění produkce kvalitních a bezpečných potravin se bude nutné věnovat i řešení aktuálních problémů, jako jsou adaptace zvířat na měnící se klimatické podmínky, krmivová nestabilita, budoucí deficit proteinů ve výživě, snížení závislosti na dovozech krmiv z mimoevropských zemí, eliminace rizik nově se vyskytujících patogenů, včetně zoonóz a v prohloubené míře i hygieně a bezpečnosti produkovaných potravin. Stále větší důraz bude kladen na zajištění co nejvyšší míry pohody chovaných zvířat.



Nový komplexní pohled na problematiku chovu HZ, jejich zdraví a produkci představuje oblast produkční a preventivní medicíny, která je svým obsahem primárně zootechnického zaměření, přitom však umožňuje zajistit optimální zdravotní stav chovaných zvířat a je tak současně veterinárně-medickým nástrojem. Pojetí veterinární péče dnes přechází od individuálního terapeutického zásahu ke společnému preventivnímu přístupu chovatele a veterinárního lékaře k chovaným zvířatům. Jejím dílčím prvkem zůstává opodstatněná klasická individuální léčebná péče o chovatelsky cenná zvířata, umožňující jejich návrat k produkci a také péče o HZ, chovaná pro zálibu. Díky uvedeným principům je nutné do budoucna považovat živočišnou výrobu a (produkční a preventivní) veterinární medicínu za je-

den komplex se vzájemně podmíněnými prvky, zajišťující u HZ jejich reprodukci, chov a produkci, tj. kvalitní a bezpečné potraviny pro lidskou populaci. Na tuto činnost je žádoucí nasměrovat pozornost vědecko-výzkumných týmů a pro jejich činnost vytvářet na pracovištích potřebné podmínky.

### VI. I. Genetika a genomika, šlechtění hospodářských zvířat

Vývoj výkonných typů HZ se v současnosti opírá o určení činitelů, které podmiňují genetickou proměnlivost, a o rozvoj šlechtitelských postupů, které tuto proměnlivost optimálně využívají v záměrné plemenitbě



s cílem zlepšit ekonomiku chovu. Je nezbytné vytvořit znalostní systém objasňující vztahy mezi genomem a znakem s cílem využití „-omických“ informací. Výzkumná agenda se zaměří na oblasti:

- a) komparativní cytogenomika a reprodukční genetika,
- b) další charakterizace genomů u hlavních druhů HZ a popsání jejich genetické variability v ekonomicky důležitých znacích,
- c) nalezení způsobů nové generace genotypování (high density SNP, CNV) různých druhů tkání,
- d) širší využití nových technologií pro vysoce výkonné analýzy (array, RNA sekvenování),
- e) genotypizace na embryonální úrovni,
- f) genomické sekvenování dosud málo prozkoumaných druhů,
- g) znalostní systém objasňující vztahy mezi genomem a znakem a integraci více úrovní dat (sekvence genomu, transkriptomika, proteomika, metabolomika),
- h) metagenomické sekvenování mikrobiálních společenstev zaživacích soustav zvířat,
  - i) vývoj nových technologií a systémů bioinformatiky pro získávání kvalitních fenotypových dat z velkého množství jedinců (živých nebo *post mortem*) a jejich využití pro interpretaci „-omických“ informací, uživatelsky příznivé pokročilé systémy a nástroje využití, uchování a sdílení fenotypových a genomických dat bioinformatiky,
  - j) využití moderních metod molekulární genetiky k vyšetřování genotoxických změn u rizikových populací HZ,
- k) šlechtění na požadovaný stupeň odolnosti k různým prostředím,
  - l) šlechtění na znaky zdraví HZ,
- m) kvantifikace faktorů přispívajících ke genetické variabilitě a rozvoji šlechtitelských postupů, které tuto variabilitu optimálně využijí,
- n) využití komplexity fenotypových a genotypových dat k tvorbě algoritmů genetického hodnocení jedinců a populací (předpověď plemenné hodnoty),
- o) odhady plemenných hodnot a genetických parametrů pro jednotlivé znaky,
- p) využití nových znaků a jejich interakcí ve statistických programech,
- q) genetické a ekonomické hodnocení přenosu genů mezi generacemi a toku genů od špičkových rodičů k užitkovým jedincům v chovech,
- r) ekonomická a genetická optimalizaci stanovení cílů šlechtění,
- s) šlechtitelské postupy k omezení inbreedingu a udržení genetické proměnlivosti u malých populací a genetických zdrojů s využitím molekulární genetiky,
- t) genetická kontrola kvality potravin.

## VI. 2. Reprodukce a reprodukční biotechnologie

V současném období se ukazuje obecná nutnost zlepšení výkonnosti reprodukčních technik a technologií. Řízení reprodukce je nedílnou součástí ekonomicky efektivního managementu chovu HZ. V oblasti biotechnologií se evropská výzkumná pracoviště budou věnovat problematice využití progresivních technik včetně klonování zvířat pro produkci živočišných potravin. Vědecko-výzkumné instituce musí veřejnosti umět vysvětlit vědeckou a racionální podstatu uplatnění těchto nových biotechnologií. V oblastech reprodukce a reprodukční biotechnologie jsou definovány následující cíle:





- a) prohloubit studium a hodnocení etiologie, prevence a diagnostiky genetických poruch zvířat,
- b) detekovat geny mající vliv na plodnost (fyziologie reprodukce a studie exprese genů),
- c) vyvinout metody získávání a rutinního využití kmenových buněk pro další výzkum, pro genetické modifikace a metody RNA blokování/vyřazování genů,
- d) snížit ekologické stopy používaných technologií,
- e) vyvinout účinné metody regenerace genových zdrojů z kryokonzervovaného materiálu v genobankách,
- f) studovat vývoj gamet a raných embryí savců, včetně etiologie poruch způsobujících embryonální mortalitu a reprodukční dysfunkce,
- g) vyvíjet reprodukční biotechnologie pro využití v komerčním šlechtění,
- h) objasnit rozdíly v anatomii a fyziologii mezi druhy HZ, které zlepší používání reprodukčních biotechnologií,
- i) dokázat zajistit plnohodnotnou úroveň reprodukce i u vysokoprodukčních zvířat,
- j) u ryb řešit umělou reprodukci včetně transferu zárodečných buněk,
- k) umět používat zvířecí modely k objasnění a řešení humánních reprodukčních problémů.

### VI. 3. Technologie pro živočišnou výrobu, welfare, systémy, etika a ekonomika chovu hospodářských zvířat

V oblasti chovu HZ bude nutné rozšířit výzkum v oblasti welfare zvířat a doplnit ho o socioekonomické studie, které objasní postoje spotřebitelů živočišných potravin. Evropská platforma pro welfare zvířat (EAWP) uvádí nutnost zvýšit veřejnou informovanost, zejména vycházející z vědecky podložených hodnocení úrovně welfare. Spotřebitelské preference jsou ovlivněny nedostatečnou a často zkreslenou informovaností o praktickém chovu zvířat. Negativní postoj je většinou automaticky spojován s intenzivními a velkokapacitními systémy produkce („factory farming“), zatímco biopotraviny bývají automaticky posuzovány jako produkce z chovů s nejlepší úrovní welfare. Přitom koncentrace chovu HZ je typickým trendem evropského i celosvětového vývoje živočišné výroby a je vhodnou možností zajištění rostoucí potřeby potravin. Cílem výzkumu bude aplikace poznatků etologie a sociobiologie zvířat pro inovační procesy tvorby chovného prostředí a propojení nashromážděných znalostí v oblasti etologických potřeb HZ a technologie chovu. Tím bude zajištěna uspokojivá úroveň welfare zvířat i při potřebné (rostoucí) intenzitě a efektivitě chovu tak, aby byly aplikované chovné systémy společensky plně akceptovatelné. Současně půjde o vývoj a účinné řízení perspektivních produkčních směrů různého užitkového zaměření, včetně speciální produkce. Cílem výzkumu bude definovat komplexní zvířecí model pro jednotlivé produkční systémy, navrhnout takové systémy chovu, které umožní udržet v konkurenceschopném stavu co možná nejširší spektrum využívaných druhů a plemen, zejména lokálních, a vyvíjet alternativní produkční systémy umožňující začlenit větší spektrum chovaných zvířat. S ohledem na celosvětově rychle rostoucí spotřebu potravin bude nutné vysvětlovat vědeckou a racionální podstatu případného uplatnění nových biotechnologií. Součástí zkoumané problematiky budou:



Součástí zkoumané problematiky budou:

- a) vztahy mezi klimatickými změnami a variabilitou chovů HZ,
- b) interakce kryptoklima (mikroklima uzavřených prostorů) – makroklima,
- c) vliv šetrného hospodaření na kvalitu a ekonomiku produkce v neúrodných oblastech, sladění hospodářské a krajinnotvorné funkce chovu a ochrany biologické diverzity, včetně možnosti využití netradičních chovů HZ,
- d) produkční systémy chovu HZ s ohledem na kvalitu produktů a životní prostředí,
- e) výzkum schopností adaptace organismu na negativní energetickou bilanci, tepelný a produkční stres i jejich vztahů k užitkovým vlastnostem, zdraví a reprodukci,

- f) inovace a vývoj technologických postupů pro nové typy chovů HZ, včetně akvakultur; využití automatizovaných systémů řízení stád HZ („precision livestock farming“) se zaměřením na úroveň a kvalitu produkce, zdraví a uspokojování fyziologických potřeb zvířat,
- g) vývoj technických prvků a technologických systémů pro zvýšení úrovně ochrany životního prostředí a pohody HZ s ohledem na systém hospodaření,
- h) výzkum a kvantifikace naplnění základních potřeb HZ ve vztahu k chovatelským technologiím, především plnohodnotné zajištění sociálních potřeb a základních biologických požadavků daného druhu HZ, odpovídajících mikroklimatických podmínek (teplo, světlo, vzduch), prostoru, krmiv a vody,
- i) výzkum dopadů chovného prostředí na chování jedince, vzájemné vztahy mezi zvířaty a využití mechanismů, kterými se organismus vyrovnává se stresem,
- j) vliv prenatálního a postnatálního stresu na změny v chování a fyziologických parametrech zvířat v průběhu jejich ontogeneze a na případný mezigenerační přenos těchto změn u různých druhů HZ,
- k) výzkum interakcí mezi člověkem a HZ a přístupu člověka ke zvířeti, využití teorie učení a pozitivní motivace v denní chovatelské praxi,
- l) výzkum vztahů sociálního chování a zpětné vazby fyziologických ukazatelů, které určují uživatelskou hodnotu HZ,
- m) výzkum kognitivních schopností HZ, které jsou předpokladem pro daný druh HZ adaptovat se na zavedené i nové technologie,
- n) objasnění role, hodnoty a možnosti využití zvířat (lokálních populací) v netržních a ekosystémových službách,
- o) toxická zátěž stájového prostředí a živočišné produkce, kontrola emisí skleníkových plynů v živočišné výrobě,
- p) vývoj postupů testování jednotlivých vlastností a hodnocení zvířat s využitím poznatků funkční genomiky a nových matematicko-statistických metod,
- q) vývoj a uplatnění modelů určujících ekonomickou hodnotu zvířete v chovech HZ,
- r) ekonomické modely pro hodnocení a optimalizaci managementu chovu HZ,
- s) výzkum ekonomických souvislostí v chovu zvířat a vývoj postupů a technologií pro konkurenceschopnost v podmínkách Společné zemědělské politiky EU.







## VI. 4. Výživa a krmení zvířat

U nás i ve světě patří studium a hodnocení výživy HZ k hlavním směrům zootechnického výzkumu. Cílem výzkumu je optimalizace výživy a krmení HZ s ohledem na jejich vývoj, zdravotní stav a ekonomiku chovu, v návaznosti na měnící se genotypy chovaných zvířat a vývoj složení krmných zdrojů. Je kladen důraz na souvislost výživy s kvalitou a bezpečností živočišných produktů a přínos pro zdraví zvířat a lidí. Snahou je postavit výzkum výživy zvířat na pevný molekulární základ. Hledá se souvislost mezi příjmem živin, expresí genů a aktivitou proteinů, které tyto geny kódují (nutrigenomika). Hlavními studovanými tématy budou:

- a) uplatnění domácích zdrojů živinově bohatých krmiv ve výživě HZ,
- b) problematika konzervace krmiv ve vztahu k produkci HZ,
- c) strategie výživy HZ ke snížení výskytu trávicích poruch za současného zachování užitkovosti,
- d) eliminace toxických látek z krmiva HZ,
- e) kvalita napájecí vody pro HZ,
- f) výživa vysokoprodukčních HZ, zejména dojníc, a její rizika v průběhu celého životního cyklu,
- g) efektivní využívání živin v intenzivní akvakultuře,
- h) zvyšování účinnosti energetické utilizace (energetický metabolismus) u HZ,
  - i) metabolismus kontrastních zdrojů tuku ve výživě HZ,
  - j) hodnocení degradovatelnosti a intestinální stravitelnosti proteinu, trávení jednotlivých aminokyselin (dusíkový metabolismus) u HZ,
- k) vývoj funkčních krmiv pro zvířata, vývoj nových látek k náhradě antibiotik ve výživě,
  - l) vývoj biologicky aktivních preparátů jako krmných aditiv ke zvýšení produkčního potenciálu HZ, studium imunomodulačních účinků testovaných látek,
- m) synergie antimikrobiálních látek vedoucí ke zlepšení zdravotního stavu HZ a zvýšení bezpečnosti živočišných produktů,
- n) využití antioxidantů z hlediska oxidační stability živočišných produktů, interakce mezi působením použitelných antioxidantů a možností prodloužení stability produktů,



- o) výživa zvířat s cílem ovlivnit kvalitu živočišných produktů a získat tzv. „funkční potraviny“ s příznivým vlivem z hlediska humánní výživy,
- p) nutrigenomika, tkáňové aktivity a nanomateriály ve výživě zvířat,
- q) zpřesnění predikce nutriční hodnoty krmiv pro HZ,
- r) omezení produkce skleníkových plynů prostřednictvím výživy HZ.

## VI.5. Zdraví a diagnostika onemocnění zvířat, imunologie, farmakologie a imunoterapie, chemie a toxikologie

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. V této oblasti jsou definovány tyto výzkumné úkoly:

- a) studium vzniku a rozvoje ekonomicky závažných chorob hlavních druhů HZ,
- b) studium epizootologie a prevence chorob HZ, zabránění šíření nákaz,
- c) problematika ekonomicky významných virových, bakteriálních a parazitárních onemocnění ryb a včel, analýza genomu virových patogenů včel,
- d) kontrola nově se vyskytujících onemocnění, šířících se mj. v důsledku změn klimatu,
- e) studium vztahu matka – mládě a postnatálního vývoje imunitního systému HZ,
- f) vývoj testů buněčné imunity,
- g) vývoj nových diagnostických a terapeutických metod a postupů,
- h) reaktivita a citlivost zvířat k léčebným preparátům,
- i) interakce patogen a makroorganismus,
- j) kvantifikace rizikových faktorů pro zdraví zvířat (včetně reprodukce), kvalitu a bezpečnost potravin v různých produkčních prostředích a systémech,
- k) sledování virových, bakteriálních a parazitárních původců alimentárních onemocnění v potravinovém řetězci,
  - l) problematika kampylobakteriálních kontaminací masa drůbeže, salmonelózy a listeriózy v RTE (ready to eat) potravinách,
- m) studium dalších významných zoonóz (klíšťové encefalitidy, chlamydiózy, Q horečky, toxoplasmózy) z mléka,
- n) studium problematiky paratuberkulózy u přežvýkavců,
- o) studium vztahu střevní mikroflóry a výskyt patogenů u HZ, metagenomika,
- p) rozvoj a aplikace moderních poznatků molekulární a buněčné biologie ve farmakologii a imunoterapii,
- q) rozvoj medicínální chemie, nanotechnologie a nanotoxikologie,
- r) vývoj nových molekul antimikrobiálních látek včetně alternativních metod (imunoprofylaxe) a baktericidních látek (nanotechnologie),
- s) vývoj nových typů vakcín (rekombinantní a DNA technologie, sublingvální aplikace),
- t) charakterizace nových biokompatibilních nanomateriálů pro konstrukci vakcín, vývoj molekulárních adjuvans, vývoj cílených terapeutik (transportních systémů pro antivirální a protinádorové preparáty),
- u) vývoj pokročilých *in vitro* a *in vivo* farmakologických a toxikologických modelů (pro toxikologické a preklinické testování farmak, vakcín a biokompatibilních materiálů),
- v) metabolomika steroidních hormonů s anabolickým účinkem na růst svalové hmoty a kontrola praktik zneužívání u vybraných HZ,
- w) rozvoj biochemické toxikologie – studium molekulárních mechanismů efektů cizorodých látek,
- x) vliv polychlorovaných uhlovodíků na proces zánětu a jejich dopad na genotoxicitu,

- y) vývoj rychlých bioanalytických metod a screeningových testů pro detekci aktuálních reziduí léčiv, chemických kontaminantů potravin a polutantů životního prostředí,
- z) vliv živočišné výroby na šíření patogenů v životním prostředí.

## VI. 6. Produkční a preventivní medicína, kontrola antimikrobní rezistence, biosekurita a další oblasti

Udržitelnost a produkce v chovu HZ představují řadu provázaných a vzájemně se ovlivňujících oblastí, kterými jsou zejména kvalita managementu, sociální otázky a kvalita ošetrovatelské péče, genetický pokrok a jeho uplatnění ve šlechtitelské práci, reprodukční technologie, vyspělost užívaných technologií chovu, výživa a krmení a ochrana prostředí.

Naplňování uvedených oblastí, představujících tzv. předpoklady plnohodnotné produkce HZ, určuje a limituje kvalitu vývoje jejich zdravotního stavu (včetně úrovně adaptability, imunitních funkcí, celkové odolnosti proti původcům infekčních onemocnění, prevence vývoje poruch metabolismu a reprodukce) a tím i úroveň jejich produkce (užitkovosti). Zdraví a produkce jsou základem ekonomické efektivity jednotlivých chovů a tím i jejich budoucnosti, včetně úrovně početních stavů chovaných druhů HZ a perspektivy jednotlivých odvětví živočišné výroby. Úroveň zdravotního stavu HZ se v současnosti stala limitem jejich produkce a ekonomiky jejich chovu.

Míra zabezpečení popsaných zootecnických činností tak zásadně ovlivňuje zdraví HZ, resp. jejich potřebu veterinárně-medicínské péče, která je ve své moderní podobě představována produkční a preventivní medicínou HZ. Jejimi prvky, kromě uvedených předpokladů produkce, jsou mj. komplexní zdravotní programy stád (chovů), zahrnující evidenci výskytu jednotlivých onemocnění, sledování jejich vzájemné podmíněnosti, chovatelské standardní operační (pracovní) postupy, vakcinační schémata, zajišťování co nejvyšší míry pohody chovaných zvířat, kontrola antimikrobní rezistence a další oblasti. Výzkum a vývoj se v této oblasti zaměří na:

- a) aktivní tvorbu zdraví HZ, vývoj prediktivních postupů pro odhad vývoje jejich zdravotního stavu, vytvoření komplexních modelů k udržení zdraví a produkce pro jednotlivé produkční systémy a druhy HZ,
- b) vývoj a inovace preventivních postupů pro udržení zdraví zvířat při zvyšující se produkci, definovaných na základě nejnovějších vědeckých poznatků,
- c) propojení a využití již stávajících systémů evidence chovatelských a produkčních dat ke zlepšení managementu chovů a produkce HZ,
- d) vývoj systémů pro zaznamenávání a sofistikované využití údajů o zdravotním stavu, reprodukci a produkci zvířat, určených k prevenci výskytu ekonomicky nejvýznamnějších produkčních a reprodukčních onemocnění, poruch metabolismu a nálezů HZ, pro definování vzájemných souvislostí mezi nimi,
- e) vývoj diagnostických metod ke sledování trendu výskytu rezistence bakterií k antimikrobikům,
- f) vývoj postupů přispívajících k omezení výskytu rezistence bakterií k antimikrobikům v chovech HZ,
- g) studium mechanismů rezistence bakterií k antimikrobikům a cesty jejich šíření,
- h) vytvoření komplexního systému biosekurity v chovech HZ.



## VII. Produkce potravin

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



Vliv výživy na zdravotní stav lidské populace je již dostatečně prokázán. Měníci se styl života a civilizační jevy vyžadují a budou vyžadovat i do budoucna změny ve stravovacích zvyklostech, zajištění zdravých vstupů do potravinového řetězce a s tím související rozvoj potravinářských technologií. Skladbou stravy lze působit významně rovněž v prevenci tzv. civilizačních chorob, jejichž výskyt má vzrůstající tendenci a lze předpokládat, že tento problém bude mít důsledkem technického rozvoje delší časový horizont. Je žádoucí zabezpečit rovněž kvalitní výživu skupin populace se specifickými nároky, tj. pro onemocnění všeho druhu, různé věkové kategorie, zejména vzhledem k prodlužujícímu se věku, pro seniory. Téma zdravá výživa pro kvalitu života je komplexním tématem zahrnujícím množství aspektů souvisejících s uplatněním nejnovějších poznatků řady výzkumných oblastí od medicíny a potravinářských věd, přes využití moderních biotechnologií v produkci potravin, včetně uplatnění GMO, až po integraci pokročilých technologií a nanotechnologií, budou-li akceptovány, do tradiční výroby potravin i inovaci v tradičních postupech.

### VII. 1. Výzkum složení potravinových surovin, potravin a jejich bioaktivních složek a jejich vlivu na lidské zdraví

Výzkum a sledování se bude týkat následujících oblastí:

- a) tukové složky potravin,
- b) bílkovinné složky potravin,
- c) sacharidické složky potravin, nové sladivé látky s nízkou energetickou hodnotou,
- d) minerální, vitaminové a další bioaktivní složky potravin a potravinářských surovin, jak z pohledu jejich toxicity, tak jejich využitelnosti a zdravotních účinků,
- e) probiotické a prebiotické složky potravin, jejich interakce a účinky,
- f) náhrady chemických potravinářských a krmivářských aditiv přírodními prostředky.

### VII. 2. Výzkum nových potravin a výrobních postupů a speciálních potravin pro definované skupiny obyvatel

Výzkum nových technologických postupů, které musí optimalizovat vstupy surovin, energií, pracovních sil a zajišťovat minimální vliv na životní prostředí efektivním využitím vedlejších produktů a odpadů s využitím nových technik, materiálů, organismů a složek (například membránová separační technika, nanomateriály a techniky, užitečné mikroorganismy, přírodní bioaktivní látky, aj.), je v dnešní době klíčový. Pozornost bude zaměřena na:

- a) studium interakce mezi potravinami a fyziologickým (zdravotním) stavem konzumenta,
- b) výzkum a vývoj potravin se změněnými nutričními parametry s cílem prevence obezity a návrhy modelů spotřebitelského chování a stravování pro prevenci obezity, především u dětí,
- c) výzkum a vývoj probiotik, prebiotik a synbiotik s cílem prevence civilizačních onemocnění, zejména karcinomu tlustého střeva, alergií aj. autoimunitních onemocnění, kardiovaskulárních chorob, obezity, zubního kazu a dalších,
- d) výzkum a vývoj potravin zaměřených na prevenci osteoporózy,



- e) výzkum hypoalergenních potravin, databáze tuzemských výrobků vhodných pro diety při potravinových alergiích a intolerancích,
- f) výzkum potravin pro výživu skupin obyvatel se speciálními požadavky na výživu,
- g) šetrné způsoby zpracování zemědělských produktů s cílem přípravy funkčních potravin s optimálním obsahem nutričně významných a bioaktivních látek,
- h) modernizace malých výrobních kapacit pro výrobu krajových specialit,
- i) využití potravinářských surovin s přirozeně zvýšeným obsahem biologicky aktivních látek.

### VII. 3. Výzkum a vývoj moderních metod hygieny a sanitace v potravinovém řetězci

- a) kombinované systémy sanitace s vyšší efektivitou procesu a sníženou spotřebou sanitačních prostředků a energie,
- b) podtlaková sanitace v uzavřených systémech,
- c) využití metod prediktivní mikrobiologie k optimalizaci (minimalizaci) rozsahu sanitace v systémech HACCP,
- d) vytvoření databáze sanitačních metod a prostředků,
- e) výzkum a vývoj nových řešení pro zkvalitnění chladicího řetězce (snížení energetické náročnosti, zvýšení bezpečnosti),
- f) využití diagnostických metod a metod prediktivní mikrobiologie k minimalizaci rozvoje patogenů pocházejících ze surovin nebo technologického procesu v systémech HACCP.

### VII. 4. Technologie pro výrobu a přípravu potravin

- a) výzkum a vývoj nových postupů a metod pro zkrácenou přípravu jídel,
- b) výzkum nových technologií pro individuální i hromadnou přípravu jídel,
- c) výzkum a vývoj přípravků a směsí pro rychlou přípravu domácí stravy,
- d) výzkum a vývoj nových obalů a postupů balení využívajících vzájemnou interakci obal-potravina pro zvýšení bezpečnosti, nutriční hodnoty nebo užitečných vlastností potravin,
- e) rozvoj biotechnologií,
- f) nové biotechnologické metody nahrazující klasické výrobní technologie,
- g) využití poznatků systémové biologie a bioanalytických nástrojů pro výzkum výživy a jejich dopadů na lidské zdraví,
- h) využití poznatků molekulární biologie pro vývoj nových diagnostických metod (bezpečnost potravin, kažení potravin, falšování potravin),
- i) vybudování buněčných a tkáňových bank,
- j) výzkum a vývoj tkáňových kultur pro testování potravin resp. jejich složek z hlediska bezpečnosti a příp. dlouhodobého genetického poškození, interakcí léčiv a potravin apod.,
- k) vývoj enkapsulovaných preparátů pro řízené uvolňování,
- l) modelování zpracovatelských postupů a procesů pro jejich optimalizaci,
- m) modernizace tradičních technologií s využitím nových poznatků z oblasti tzv. GPTs (General-purpose technologies) nebo jejich klíčových procesů z hlediska současných požadavků na efektivitu, hygienu a jakost produkce,
- n) využití metod inteligentního řízení na bázi modelování procesů a předvídaní vývoje kvality pro zlepšení technologií výroby potravin a krmiv,



- o) zdokonalení stávajících technologických procesů za účelem vyššího stupně zpracování resp. využití vstupních materiálů,
- p) nové využití membránových procesů pro izolaci nebo separaci žádoucích, resp. nežádoucích složek potravin, mikrofiltrace, nanofiltrace, ultrafiltrace, reverzní osmóza, elektrodiálýza,
- q) využití plodin se zvýšeným obsahem biologicky aktivních látek,
- r) technologie zaručující zachování účinnosti biologicky aktivních látek v plodinách s jejich zvýšeným obsahem,
- s) výzkum prevence a používání potravinových odpadů.

## VII. 5. Rozvoj nanotechnologií a výrobků na jejich bázi

- a) výzkum a vývoj nanosenzorů pro různé aplikace v potravinářství a nástrojů na jejich bázi pro zajištění vysoké kvality, bezpečnosti a požadovaných vlastností produkce,
- b) využití nanosenzorů k hlubšímu pochopení mechanismů vedoucích k pociťování chuti a transportu výživových látek z potravin,
- c) využití nanotechnologických prvků ve výzkumu interakcí složek potravin a dějů probíhajících na molekulární úrovni,
- d) výzkum uspořádání technických nanostruktur ve dvojrozměrném a trojrozměrném měřítku s cílem vytipovat oblasti vhodné pro potravinářské využití,
- e) využití nanoměřitek v biologických systémech ve styku s nanostrukturovaným technickým povrchem k vyvolání specifických interakcí v biologických materiálech,
- f) využití inhibičních schopností některých technických nanostruktur pro zajištění vyšší mikrobiologické bezpečnosti potravních systémů,
- g) výzkum a využití nanotechnologicky připravených materiálů v konstrukci strojů a zařízení v potravinářských výrobcích s cílem zvýšení hygieny a bezpečnosti produkce, snížení energetické náročnosti výroby nebo dosažení žádoucích parametrů potravin.

## VII. 6. Nové metody analýzy složení potravinových surovin, potravin a jejich vlastností

Výzkum se bude týkat především metod analytických, chemických, fyzikálně-chemických a mikrobiologických a molekulárně genetických, aby mohly být využity i pro hodnocení kvality potravin (např. jejich falšování, autenticita, atp.) a jejich zdravotní bezpečnosti a dále při řízení výrobních procesů nebo při kontrole pověřenými institucemi ve prospěch konzumenta. Výzkum je směřován do těchto oblastí:

- a) nepřímé metody sledování kvality potravin,
- b) databáze metod hodnocení pravosti potravin,
- c) metody pro stanovení vybraných potravinových alergenů,
- d) systémy kontroly jakosti a bezpečnosti,
- e) rozvoj vybraných rychlých detekčních metod fyzikální, chemické, biologické a mikrobiologické kontaminace krmiv a potravin,
- f) sledování látek v potravinovém řetězci – vazba potravin a zemědělské praktiky,
- g) rozvoj analytických metod na principech instrumentální analýzy, především chromatografie a spektrální analýzy,
- h) rozvoj mikrobiologických a molekulárně-biologických metod k detekci, kvantifikaci a identifikaci patogenních, technologicky nežádoucích a kulturních mikroorganismů,
- i) vzdělávání spotřebitelů v oblasti zbožíznalství a zdravé výživy.



## VIII. Zemědělská technika

Kvalita, úrodnost půdy, efektivita a ekonomika zemědělství i ovlivňování životního prostředí, to jsou faktory, které do značné míry souvisí se zemědělskou technikou a technologiemi. Největším úkolem pro společnost v budoucnu je hledání způsobů jak uspokojit rostoucí poptávku po potravinách, pohonných hmotách (biopalivech) a materiálech z přírodních zdrojů, navzdory měnícímu se klimatu a menšímu počtu příležitostí pro zemědělskou expanzi do dalších zemí. V mezinárodním měřítku se označuje tato oblast jako climate-smart agriculture (CSA). Z hlediska vědy a výzkumu je třeba zaměřit aktivity v této oblasti na následující směry:



- a) výzkum technických systémů a technologií pro snížení utužování půdy způsobené pohybem strojů na pozemku,
- b) výzkum a vývoj bezpilotních systémů řízení mobilní zemědělské techniky,
- c) nové logistické systémy pro efektivní pohyb strojů při obdělávání půdy a dopravu materiálů v zemědělství,
- d) využití nanomateriálů a nanočástic při výrobě a využívání zemědělské techniky,
- e) vývoj metod a strojního zařízení pro efektivní měření technicko-exploatačních veličin strojů,
- f) vývoj a inovace automatizovaných technologií v chovu a odchovu zvířat,
- g) inovativní postupy technologie využití biomasy pro výrobu pohonných hmot, surovin pro zpracovatelský průmysl a energetické využití,
- h) podpora realizace pilotních projektů na výrobu biopaliv II. a III. generace a využití biomasy,
  - i) výzkum a vývoj biogenních látek ze zemědělských surovin pro využití v chemickém, potravinářském a energetickém odvětví,
  - j) technologické systémy a zařízení v biorafineriích,
- k) studium a aplikace uplatnění robotů v podmínkách českého zemědělství,
  - l) vývoj vysoce sofistikovaných systémů pro správu a využití informací a rozvoj databází techniky, informačních a expertních systémů efektivního využití strojů v zemědělské výrobě,
- m) nové metody dálkového průzkumu a monitoringu půdy a rostlin,
- n) nové postupy, technika a technologie zavlažování půdy,
- o) nové postupy, technika a technologie pro standardy GAEC a podmínky greeningu,
- p) nové technologie pro snižování emisí amoniaku a monitoringu jeho emisí do ovzduší a vod.





## IX. Bioekonomie

Jedná se o novou progresivní mezioborovou výzkumnou oblast, která zahrnuje hospodářství využívající biologické zdroje z pevniny, moře a biologický odpad jako vstupy pro výrobu potravin a krmiv, průmysl a výrobu energie. Zahrnuje odvětví, ve kterých se uplatňují biotechnologické postupy, jmenovitě zemědělství, lesnictví, rybolov, potravinářství a krmivářství, výroba celulózy a papíru, stejně jako části chemických, biotechnologických a energetických odvětví. Bioekonomii jako součást Koncepce lze také chápat z pohledu širšího pojetí ekonomiky agrárního sektoru, tj. ekonomiky zemědělství a navazujících odvětví, především z nadpodnikového pohledu s rozšířením o aspekty environmentální, institucionální a ekonomiku venkova. Zejména v posledním zmíněném zaměření se rozvíjí vedle sektorového pohledu i pohled teritoriální, tj. zaměření na komplexní rozvoj venkovských regionů.



I přesto, že zemědělství a lesnictví patří mezi odvětví, která svou činností přispívají k rozvoji krajiny a nabízejí společnosti řadu veřejně prospěšných užitků, je často veřejnosti vnímáno nejednoznačně. Průzkumy veřejného mínění mohou umožnit odpovědnou reakci na stále se zvyšující zájem společnosti o prostředí. Zároveň tento druh výzkumu poskytuje důležité informace pro rozhodování při plánování hospodářské činnosti. V ČR chybí relevantní systematický výzkum v oblasti zjišťování veřejného mínění zaměřeného na postoj veřejnosti k zemědělskému a lesnímu hospodářství.

Klíčové výzkumné směry v sobě zahrnují především snahu o více inovativní a nízko emisní ekonomiku slučující požadavky na udržitelné zemědělství, zajištění a bezpečnost potravin, udržitelné využívání obnovitelných biologických zdrojů pro průmyslové účely. Dále bude nezbytné zaměřit pozornost na technologie umožňující podstatně intenzivnější využívání obnovitelných zdrojů a také sociologické průzkumy dopadů plánovaného hospodářství v krajině, a proto se bude potřeba zaměřit na tyto oblasti:

- a) agrární politické podpory trvalé udržitelnosti, tj. vyvážené produkce soukromých a veřejných statků v českém zemědělství v kontextu formování Společné zemědělské politiky EU po roce 2014 a 2020,
- b) holistické řešení rizik zemědělského podnikání v ČR v podmínkách zvýšených cenových výkyvů na agrárním trhu a probíhající klimatické změny,
- c) zvyšování konkurenceschopnosti českého zemědělství a potravinářského průmyslu, v podmínkách postupující globalizace a měnících se požadavků spotřebitelů,
- d) komplexní (tj. teritoriální) přístup k ekonomickým a sociálním problémům českého venkova v kontextu regionálního rozvoje,
- e) řešení ekonomicky vyváženého rozdělování přidané hodnoty ve vertikále dodavatelé vstupů – zemědělci – zpracovatelé – obchod v ČR,
- f) rozvoj českého venkova v substitučním i komplementárním vztahu k zemědělství,
- g) kvantifikace ekonomických a sociálních dopadů změny klimatu na venkově, nákladů a přínosů mitigace změny klimatu na venkově a adaptace venkova na dopady změny klimatu,
- h) ekonomické a environmentální aspekty produkce a využití biomasy jako obnovitelného zdroje energie,
- i) rozvoj moderních ekonomicko-matematických a dalších analytických metod a informačního zázemí,
- j) analýza a návrh systému vzdělávání v oblasti bioekonomie a její aplikace v zemědělství a lesnictví,
- k) analýza a výzkum možností propojení lesnických a zemědělských systémů (agroforestry),
  - l) výzkum a analýza názoru veřejnosti na zemědělské a lesní hospodářství,
- m) analýza a příprava strategie komunikace s odbornou veřejností,
- n) analýza a příprava strategie komunikace s laickou veřejností.







## Implementační struktura Koncepce

Implementační systém stojí na třech základních pilířích: řízení implementace, monitoring a **hodnocení dopadů**. Za účelem řízení implementace budou zřízeny tyto struktury: i) Řídící výbor, ii) Koordinační výbor a iii) Pracovní skupiny.

- Řídící výbor projednává misi, vize, cíle a aktivity Koncepce. Řídící výbor jedná dle vlastního jednacího řádu a jeho členy jmenuje ředitel Odboru výzkumu, vzdělávání a poradenství MZe. Jednací řád schvaluje Řídící výbor. Členové Řídícího výboru budou tvořeni ředitelem Odboru výzkumu, vzdělávání a poradenství MZe, zástupci odborných útvarů MZe, zástupci vědecko-výzkumných organizací podporovaných MZe, koordinátory jednotlivých klíčových oblastí a významnými odborníky z oblastí zemědělského výzkumu a praxe. Předpokládá se účast minimálně jednoho člena z vědecko-výzkumné organizace, jednoho člena z odborných útvarů MZe a jednoho člena z praxe za každou klíčovou oblast. Bližší podmínky fungování Řídícího výboru budou stanoveny jednacím řádem, který bude schválen na prvním zasedání.
- Koordinační výbor projednává návrhy vzešlé z pracovních skupin, a to zejména z hlediska proveditelnosti intervencí. Návrhy jsou následně předkládány Řídícímu výboru. Koordinační výbor je tvořen zejména ze zástupců institucí, které realizují danou klíčovou oblast, a je veden Koordinátorem klíčové oblasti. Členové Koordinačního výboru jsou jmenováni Řídícím výborem na návrh Koordinátora. Počet členů Koordinačního výboru bude odpovídat počtu výzkumných směrů, které budou aktivně zapojeny do řešení dané klíčové oblasti, nejvýše však v počtu 9 ze zástupců resortních v. v. i. Koordinační výbor bude moci být doplněn nad rámec tohoto počtu případně odborníky z praxe a popř. dalších výzkumných institucí. Bližší podmínky fungování Koordinačního výboru budou stanoveny jednacím řádem, který bude schválen na prvním zasedání.
- Pracovní skupiny pro jednotlivé výzkumné směry zabezpečují řešení dílčích výzkumných úkolů a předkládají své závěry, návrhy a dosažené výsledky Vedoucímu pracovní skupiny, který je dále předkládá Koordinačnímu výboru.

**Aktivitami naplnění strategických cílů** se rozumí portfolio projektových záměrů, které naplňují jednotlivé cíle Koncepce. Aktivity naplnění klíčových oblastí prostřednictvím výzkumných směrů jsou průběžně aktualizovány formou jednání pracovních skupin a Koordinačního výboru a jsou předkládány k projednání Řídícímu výboru.

Monitoring implementace bude realizován na dvou úrovních: i) projektová a ii) strategická.

- projektová úroveň – sledování realizace projektů vzešlých z Aktivit naplnění klíčových oblastí na úrovni indikátoru výstupu. Tento monitoring bude probíhat jednou ročně a bude předkládán Řídícímu výboru.
- strategická úroveň – sledování naplňování mise a vize výzkumných směrů a klíčových oblastí. Tento monitoring bude probíhat jednou ročně a bude předkládán Řídícímu výboru.

Evaluace dopadů Koncepce bude probíhat ve dvou fázích, uprostřed implementace Koncepce (interim hodnocení nezávislými experty v roce 2019) tak, aby byla možnost nástroje/směr Koncepce revidovat. Interim evaluace bude současně sloužit jako ex-post evaluace Koncepce. Po ukončení implementace Koncepce proběhne ex-post hodnocení nezávislými experty v roce 2023.





## Strategické cíle Koncepce

Hlavním cílem Koncepce je prostřednictvím systémových manažerských řídicích nástrojů zvýšit efektivnost využívání veřejných prostředků investovaných do výzkumu a přispět tak k rozvoji českého zemědělství, potravinářství a lesnictví v kontextu evropských a světových trendů v podmínkách očekávaných globálních změn. Současně také zajistit efektivní investování veřejných prostředků do agrárního výzkumu tak, aby přinášelo výsledky aktuálně využitelné pro rozvoj celého agrárního sektoru. Pro dosažení výše uvedených cílů bylo nutné nastavit účinná opatření a kontrolní mechanismy.

## Klíčová oblast změn A: Právní rámec

### Cíl A1: Zkvalitnit a zlepšit administrativní procesy ve veřejné správě v oblasti VaVal

Koordinovat činnosti uvnitř ministerstva, provést rozbor požadavků na jednotlivé výzkumné instituce a vyhnout se duplicitě a tím snížit administrativní zátěž výzkumných pracovníků, ve spolupráci s odborem resortních podniků, organizací a institucí a s ostatními útvary MZe.

#### Typová aktivita:

- Zjistit současný stav a vytvořit společný seznam požadavků na výzkumné instituce od jednotlivých odborů a zjistit, co lze sjednotit.

#### Navržená opatření:

- výměna informací uvnitř MZe, např. prostřednictvím „úložiště“ či jinou formou,
- vytvoření databáze indikativních ukazatelů činnosti výzkumných institucí.

#### Indikátory plnění:

- počet identifikovaných duplicitních požadavků,
- počet navržených změn,
- počet prosazených změn.

### Cíl A2: Zkvalitnit právní rámec

Kvantifikovat počty návrhů změn právních předpisů předložených v minulosti a plánovaných v budoucnosti, dávat podněty pro jejich úpravu. Bude prováděno ve spolupráci s ostatními správními subjekty.

#### Typová aktivita:

- Vytvořit seznam právních předpisů a provést jejich kritické posouzení a navrhnout, jak by měly být upraveny.

#### Navržená opatření:

- posoudit právní bariéry MZe ve vztahu k výzkumným institucím a naopak, např. v oblasti zadávání zakázek „in house“.

#### Indikátory plnění:

- počet identifikovaných právních bariér,
- počet navržených legislativních změn,
- počet prosazených legislativních změn.

### Cíl A3: Zajistit řízení kvality realizace Koncepce

#### Typová aktivita:

- Vyhodnocení jednotlivých aktivit a přijímání opatření vedoucích ke zlepšení řídicí činnosti při realizaci Koncepce.

### Navrhovaná opatření:

- pořádat pravidelná jednání členů Řídícího a Koordinačního výboru, hodnocení činnosti a kontrola plnění opatření,
- návrhy nových opatření vedoucích k naplňování Koncepce.

### Indikátory plnění:

- sestavení Řídícího výboru a Koordinačních výborů,
- aktivní koordinace VaVal resortu MZe, pořádání pravidelných porad Koordinačních výborů a Řídícího výboru za účasti zástupců Odboru výzkumu, vzdělávání a poradenství,
- podíl řádně zrealizovaných projektů, které budou průběžně doplňovány do kapitoly „Akční plán vedoucí k naplnění klíčových oblastí Koncepce“,
- vytvoření seznamu aktuálně řešených projektů,
- objem soukromých zdrojů přispívajících k naplňování klíčových oblastí,
- vytvoření seznamu projektů s přispěním soukromých zdrojů,
- počet donátorů přispívajících k naplňování klíčových oblastí,
- vytvoření jmenného seznamu donátorů.

## Cíl A4: Určit náplň a strategické činnosti jednotlivých typů podpor výzkumu

### Typová aktivita:

- Vytvořit pravidla a stanovit věcnému záměru institucionální a účelovou podporu.
- Stanovit věcné rámce u jednotlivých typů podpor.

### Navržená opatření:

- vypracovat systém zadávání a hodnocení institucionální podpory,
- diverzifikovat věcný záměr účelové podpory (řešení aktuální problematiky, činnosti pro státní potřebu, činnosti pro implementaci výsledků).

### Indikátory plnění:

- míra souladu věcného záměru institucionální podpory s Koncepcí resortu MZe,
- rozvoj instituce dle měřitelných výsledků a přínosů,
- podíl pokrytí aktuální problematiky výzkumu,
- podíl využitelných poznatků pro státní správu,
- podíl počtu realizovaných výsledků výzkumu do praxe,
- vytvoření platné metodiky pro rozdělování institucionální podpory,
- zajistit plnění resortního programu VaVal s názvem Komplexní udržitelné systémy v zemědělství 2012–2018 (KUS),
- vyhlásit nový resortní program VaVal s názvem ZEMĚ a zabezpečit jeho plnění v následujících letech.

## Cíl A5: Účinná spolupráce s ostatními poskytovateli účelové podpory při tvorbě a schvalování programů

### Typová aktivita:

- Prostřednictvím pravidel pro získání účelové podpory u různých poskytovatelů identifikovat možné průniky v odborném zaměření.
- Navrhnout sjednocení administrativních náležitostí podávání žádostí o účelovou podporu.

### Navržená opatření:

- navrhnout sjednocení nástrojů pro podávání žádostí o účelovou podporu,
- diskutovat identifikované průniky v odborném zaměření poskytovatelů o účelovou podporu.

**Indikátory plnění:**

- počet identifikovaných potenciálních průníků, počet realizovaných schůzek s ostatními poskytovateli účelové podpory,
- návrh sjednocující administrativní proces žádostí o účelovou podporu.

**Cíl A6: Aktivní spolupráce v oblasti VaVal na mezinárodní úrovni a tvorba mezinárodní politiky**

Veškeré mezinárodní aktivity budou prováděny ve spolupráci s Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, které je jejich gestorem.

**Typová aktivita:**

- Identifikace možností zapojení resortu MZe do mezinárodních programů podporujících VaV.
- Aktivní zapojení do procesů ovlivňující VaV v evropském výzkumném prostoru.
- Podpora zapojení resortu MZe do mezinárodních konsorcií a platforem.

**Navržená opatření:**

- identifikace stávajícího stavu zapojení do mezinárodních konsorcií a platforem.

**Indikátory plnění:**

- sestavit seznam zahraničních aktivit,
- sestavit seznam bilaterálních dohod o spolupráci v oblasti výzkumu,
- počet mezinárodních akcí pořádaných českou stranou, jejich přínosy,
- počet účastí na mezinárodních akcích, jejich přínosy.





## Klíčová oblast změn B: Excelence zemědělského výzkumu

### Cíl B1: Zvýšit kvalitu a změnit orientaci zemědělského výzkumu u výzkumných organizací podporovaných MZe

#### Domácí spolupráce v oblasti výzkumu

##### Indikátory plnění:

- podíl řešení projektu/ problematiky/ programu, kde je zapojeno více institucí resortu,
- podíl vědeckých publikací (autorů a spoluautorů) v Q1–Q2 časopisech dle databáze Web of Science,
- podíl autorských vědeckých publikací, kde spoluřešitel je z podnikové sféry (odborné publikace v českých periodikách, které by měly vycházet z ověřených výsledků výzkumu publikovaných v recenzovaných časopisech typu Jrec, Jimp).

#### Mezinárodní spolupráce v oblasti výzkumu

##### Navržená opatření:

- zajistit podporu zapojení do mezinárodních projektů nebo do výzkumných center,
- podpořit vznik mezinárodních výzkumných laboratoří nebo center.

Veškeré mezinárodní aktivity budou prováděny ve spolupráci s Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, které je jejich gestorem.

##### Indikátory plnění:

- počet grantů Horizon 2020,
- počet zahraničních grantů mimo Horizon 2020 (např. COST, KONTAKT, Norské fondy),
- počet zapojení do projektů ERA NET,
- počet formálních dohod o spolupráci s obdobnými institucemi ze strategicky důležitých zemí, stanovených jako vládní priority oblasti VaVal (např. Německo, USA, Izrael a Čína).

### Specifické cíle a jejich indikátory

#### Zajistit dostatek talentů pro výzkum ve výzkumných organizacích podporovaných MZe

##### Indikátory plnění:

- počet studentů doktorandského studijního programu, kde jsou výzkumné organizace konzultačním pracovištěm,
- podíl mladých výzkumných pracovníků do 35 let zapojených do výzkumné činnosti,
- počet návrhů mladých pracovníků do soutěží o ocenění mimořádných výsledků VaVal (např. Cena ministra zemědělství).

#### Motivovat výzkumné týmy k zapojení do Evropských programů s cílem zlepšení materiálních podmínek v zemědělském výzkumu

##### Indikátory plnění:

- finanční objem a počet zahraničních grantových projektů (vč. Horizon 2020),
- počet a podíl zahraničních výzkumných pracovníků zaměstnaných ve výzkumných organizacích (stáže delší než 14 dnů),
- počet a podíl českých výzkumných pracovníků pracujících v zahraničních výzkumných organizacích (stáže delší než 14 dnů),
- zapojení výzkumných organizací do ostatních národních a evropských dotačních titulů (OP, PRV, GA ČR, TA ČR apod.).

#### Zlepšení úrovně strategického řízení výzkumu

##### Indikátory plnění:

- seznam výzkumných organizací, které zavedly interní pobídky na podporu strategických výzkumných aktivit,
- seznam výzkumných organizací, které zavedly interní systém hodnocení výsledků vědecké činnosti.

## **Podpořit popularizaci resortní VaVal a dosahovaných výsledků výzkumu, prostřednictvím vydavatelské činnosti a využíváním veškerých informačních médií**

### **Indikátory plnění:**

- počet odborných a populárně-odborných aktivit (např. Polní dny),
- počet medií využitých k popularizaci výzkumné činnosti.

## **Naplňování potřeb agrárního sektoru**

### **Indikátory plnění:**

- počet platforem a jejich činnost,
- počet návštěv na webových stránkách jednotlivých platforem,
- počet aktivit (konference, semináře) pořádaných ve spolupráci s MZe a jím podporovaných výzkumných organizací.

## **Cíl B2: Rozvíjet infrastrukturu pro strategický výzkum v oblasti zemědělství**

### **Navržená opatření:**

- podporovat a umožnit vznik klíčových národních sítí referenčních laboratoří a vědeckých výborů,
- stanovit pravidla a podporovat vznik inkubátorů v rámci start-up grantů.

### **Indikátory plnění:**

- počet vzniklých klíčových sítí referenčních laboratoří, vědeckých výborů pro národní potřeby,
- počet start-upových grantů pro inovace a implementace výsledků výzkumu (public privat partnership).

## **Cíl B3: Optimalizovat přínosy veřejné podpory do VaVal u výzkumných organizací podporovaných MZe**

### **Indikátory plnění:**

- počet výsledků s právní ochranou v RIV,
- počet podnikatelských subjektů zapojených do výzkumné činnosti,
- finanční objem prostředků na VaVal získaných od podnikatelských subjektů (smluvní VaVal, dary od donátorů).

## **Specifické cíle a jejich indikátory**

### **Podpořit spolupráci mezi výzkumnými organizacemi a aplikační sférou**

#### **Indikátory plnění:**

- počet podaných a z toho řešených projektů VaVal spolufinancovaných podnikovou sférou,
- počet získaných a realizovaných smluvních výzkumů s podnikatelskou sférou.

### **Zvýšit komerční využití výsledků VaVal a znalostí výzkumných organizací**

#### **Indikátory plnění:**

- počet výsledků s právní ochranou v RIV při spolufinancování projektů českým podnikatelským subjektem a jejich podíl k celkovému počtu výsledků,
- počet výsledků s právní ochranou v RIV při spolufinancování projektů zahraničním podnikatelským subjektem a jejich podíl k celkovému počtu výsledků,
- celkový objem prostředků získaných na základě uplatnění výsledků s právní ochranou v praxi.

**Garantem průběžné realizace jednotlivých opatření Koncepce je Odbor výzkumu, vzdělávání a poradenství MZe ve spolupráci s odbornými útvary ministerstva.**

## Akční plán vedoucí k naplnění klíčových oblastí Koncepce

V průběhu realizace Koncepce bude doplňován seznam realizovaných projektů vedoucích k naplnění klíčové oblasti Koncepce.





## Seznam zkratk

ABER	Agricultural Block Exemption Regulation
AV ČR	Akademie věd ČR
a. s.	Akciová společnost
CNV	Copy-number variations
CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý
ČOV	Čistírna odpadních vod
CSA	Climate-smart agriculture
DNA	deoxyribonucleic acid
DPZ	Dálkový průzkum Země
EAWP	Evropská platforma pro welfare zvířat
EK	Evropská komise
ERA NET	European Research Area Network
EU	Evropská unie
GA ČR	Grantová agentura České republiky
GAEC	Good Agricultural and Environmental Condition
GBER	General block exemption Regulation
GMO	Geneticky modifikované organismy
GPTs	General-purpose technologies
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
HZ	Hospodářská zvířata
Jimp	Původní/přehledový článek v odborném periodiku, který je obsažen v databázi Web of Science společností Thomson Reuters s příznakem „Article“, „Review“, nebo „Letter“, v roce 2013 i „Proceedings Paper“
Jrec	Původní/přehledový článek v odborném periodiku, které je zařazeno v aktuálním Seznamu neimpaktovaných recenzovaných periodik vydávaných v České republice
KUS	Komplexní udržitelné systémy v zemědělství
LPIS	Veřejný registr půdy
LFA	Less-favoured area
MZe	Ministerstvo zemědělství
NAP	Národní akční plán
NP	Národní politika
OP	Operační program
POR	Přípravky na ochranu rostlin
PRA	Pet risk analysis

PRV	Program rozvoje venkova
RIV	Rejstřík informací o výsledcích
RNA	ribonucleic acid
SNP	Single-nucleotide polymorphism
s. r. o.	Společnost s ručením omezeným
TA ČR	Technologická agentura České republiky
UNESCO	The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VaVal	Výzkum, vývoj a inovace
v. v. i.	Veřejná výzkumná instituce

## Autoři fotografií

Přední obálka

Zeljko Radojko/Shutterstock.com

Zadní obálka

Anastasiia Lieonova/Shutterstock.com

str. 4 – Capifrutta/Shutterstock.com

str. 12 – Radim Vácha

str. 14 – Radim Vácha

str. 15 – Miloslav Skřivánek

str. 16 – Jan Řezáč

str. 17 – Daniel Rericha/Shutterstock.com

str. 18 – kropicl/Shutterstock.com

str. 19 vlevo – Lucie Gnojková/fotoarchiv MZe

str. 19 vpravo – Jan Řezáč

str. 20 – Jan Řezáč

str. 22 – Ondrej Prosicky/Shutterstock.com

str. 23 – Vojtěch Holubec

str. 24 – Bildagentur Zoonar GmbH/Shutterstock.com

str. 25 nahoře – Dalibor Michalčík/Fotoarchiv MZe

str. 25 dole – Kuttelvaserova Stuchelova/Shutterstock.com

str. 26 – smereka/Shutterstock.com

str. 27 – Miroslav Klíma

str. 28 – Ramon grosso dolarea/Shutterstock.com

str. 29 – Miloslav Skřivánek

str. 29 dole – Karel Gallas/Shutterstock.com

str. 30 – grafvision/Shutterstock.com

str. 31 – spiro/Shutterstock.com

str. 32 – Radim Vácha

str. 33 – Radim Vácha

str. 35 – Radim Vácha

str. 36 – Dalibor Michalčík/Fotoarchiv MZe

str. 37 – Joshua Resnick/Shutterstock.com

str. 38 – Oleksandra Naumenko/Shutterstock.com

str. 39 – Radko Loučka

str. 39 dole – Radim Vácha

str. 40 – Jan Řezáč

str. 41 – Tom Pavlasek/Shutterstock.com

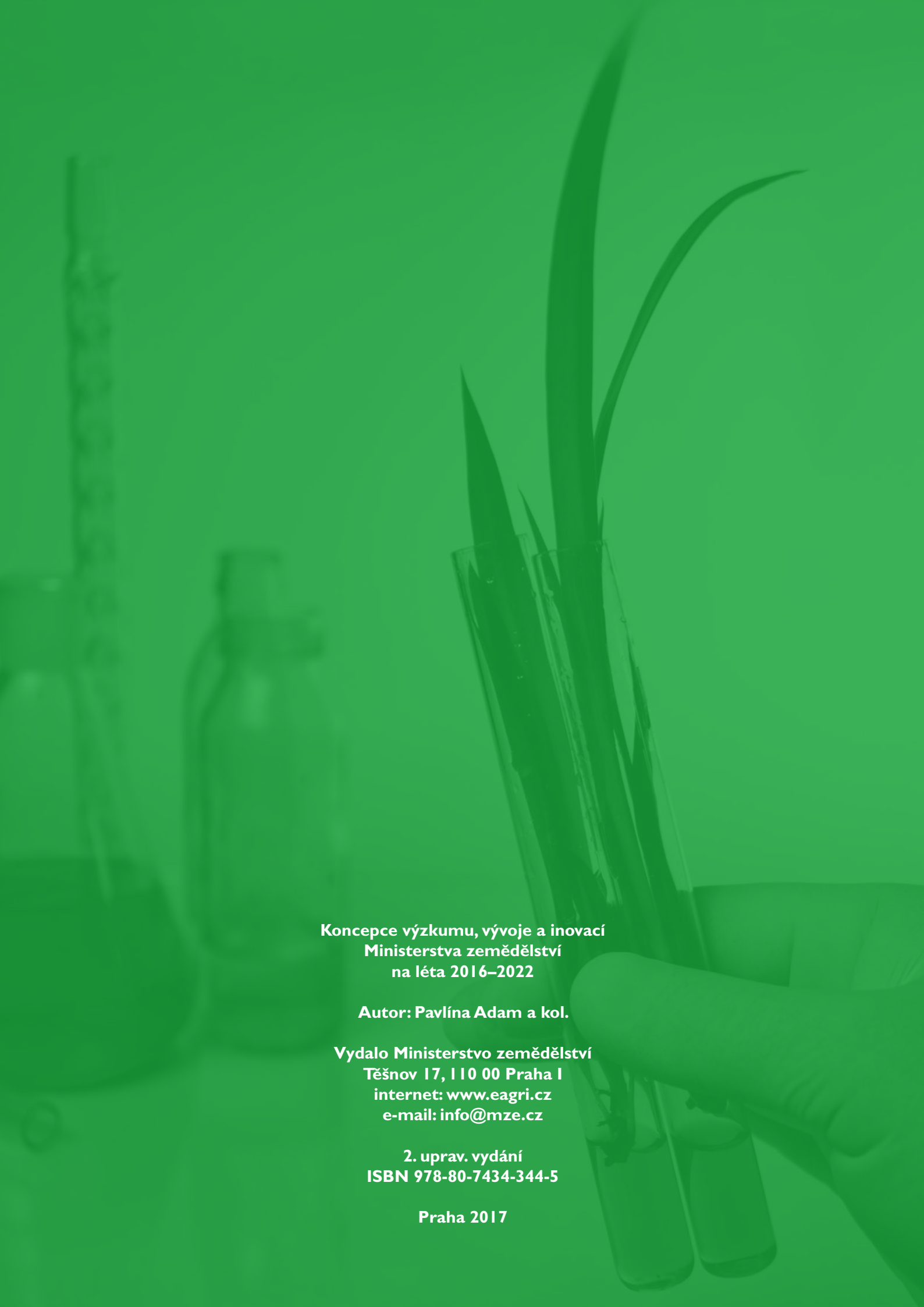
str. 42 – Lucie Gnojkova/Fotoarchiv MZe

str. 45 – Radim Vácha

str. 48 – Alex\_Traksel/Shutterstock.com







**Koncepce výzkumu, vývoje a inovací  
Ministerstva zemědělství  
na léta 2016–2022**

**Autor: Pavlína Adam a kol.**

**Vydalo Ministerstvo zemědělství  
Těšnov 17, 110 00 Praha I  
internet: [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)  
e-mail: [info@mze.cz](mailto:info@mze.cz)**

**2. uprav. vydání  
ISBN 978-80-7434-344-5**

**Praha 2017**