



Dlouhodobá koncepce rozvoje výzkumné organizace

**Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu
a okrasné zahradnictví, v. v. i.**

na období 2023–2027

Průhonice, 31. 10. 2022

Obsah

I. Souhrnná část	3
I. 1. Základní informace o výzkumné organizaci	3
1.1 Úvod.....	3
1.2 Charakteristika VO	4
1.3 Analýza zřizovací listiny	5
1.4 SWOT analýza VO	7
I. 2. Souhrnné informace za období 2018–2022	9
2.1 Lidské zdroje včetně problematiky genderové rovnosti.....	9
2.2 Údaje o hospodaření VO za období 2018–2021	12
2.3 Výše a struktura podpory výzkumu a vývoje v letech 2018–2022	14
2.4 Materiální vybavení VO	16
2.5 Řešené projekty výzkumu a vývoje (VaVal) a dosažené výsledky v období 2018–2022	18
2.6 Odborná podpora poskytovaná státní správě.....	20
2.7 Spolupráce s jinými subjekty v oblasti výzkumu a vývoje v období 2018–2022	21
I.3. Shrnutí plnění DKRVO v období 2018–2022	29
II. Dlouhodobá koncepce rozvoje VO na období 2023–2027	31
II. 1. Celkový cíl koncepce za celou VO a jeho vazby na koncepci poskytovatele.....	31
1.1 Předpokládaný vývoj VO.....	31
1.2 Celkový cíl DKRVO.....	31
1.3 Vazba DKRVO na Koncepci VaV MŽP	32
1.4 Vazba na koncepce dalších poskytovatelů	35
II. 2. Financování DKRVO v období 2023–2027	41
2.1 Institucionální prostředky na DKRVO požadované VO	41
2.2 Další finanční zdroje pro rozvoj výzkumu VO	43
II. 3. Spolupráce VO v oblasti výzkumu a vývoje a další specifické aktivity	45
3.1 Plánovaná mezinárodní a národní spolupráce VO, spolupráce s uživateli výsledků výzkumu.....	45
3.2 Další specifické výzkumné aktivity VO a aktivity s nimi související	47
II. 4. Oblasti výzkumu zajišťované jednotlivými výzkumnými týmy VO v období 2023–2027	48
4.1 Oblast výzkumu 1: Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy	48
4.2 Oblast výzkumu 2: Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí .	59
4.3 Oblast výzkumu 3: Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky	69
4.4 Oblast výzkumu 4: Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin.....	77
4.5 Oblast výzkumu 5: Rizika pro životní prostředí	86
Příloha 1: Řešené projekty evidované v CEP, zahájené v období 2018–2022	95
Příloha 2: Výsledky předané do RIV v období 2018–2022.....	96

I. Souhrnná část

I. 1. Základní informace o výzkumné organizaci

I. 1. 1 Úvod

Dlouhodobá koncepce rozvoje výzkumné organizace na období 2023–2027 (dále též „DKRVO“) vyplývá z Metodiky hodnocení výzkumných organizací a hodnocení programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací (dále též „Metodika17+“ a „M17+“) schválené usnesením vlády ČR ze dne 8. února 2017 č. 107.

Tato DKRVO je předkládána **Výzkumným ústavem Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.** (dále též „VÚKOZ“) jako podklad pro hodnocení výzkumné organizace (dále též „VO“) poskytovatelem a jako podklad pro rozhodnutí poskytovatele o poskytnutí institucionální podpory. DKRVO VÚKOZ byla připravena v souladu s aktualizovanou Koncepcí výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2035 s výhledem do roku 2050 (dále též „Koncepce VaV MŽP“). DKRVO představuje obecný rámec činností VO plánovaných v jednotlivých letech 2023–2027, přičemž každoročně bude probíhat její specifikace, případně aktualizace.

Svým základním směřováním v jednotlivých oblastech výzkumu se VÚKOZ snaží v maximální možné míře reflektovat na jedné straně relevantní výzkumné potřeby zřizovatele a na druhé straně své možnosti a cíle v oblasti VaVal. Navazuje přitom na stávající DKRVO, realizovanou v letech 2018–2022. Končící pětileté období bylo pro ústav obdobím úspěšným. Kvalitu výzkumu VÚKOZ i jeho výsledků kladně hodnotil jak zřizovatel, tak zástupci sekce VaVal Úřadu vlády a odborných panelů Komise pro hodnocení výsledků (KHV) v rámci národního hodnocení. Podařilo se významně rozvinout mezinárodní i národní spolupráci s jinými výzkumnými organizacemi a zapojit VÚKOZ jak do národních výzkumných center (např. v rámci programů Technologické agentury ČR Národní centra kompetence a Prostředí pro život, zde ve spolupráci s MŽP), tak především do nejrušnějších mezinárodních projektů (včetně prestižních programů Horizon nebo Inter-Excellence), vědeckých sítí a platforem (podrobněji viz příslušné kapitoly). Prohloubila se rovněž vnitroústavní spolupráce, jejíž zintenzivnění se promítlo do vyšší konkurenceschopnosti VO ve veřejných soutěžích o účelové prostředky, což následně kladně ovlivnilo stabilitu lidských zdrojů, resp. řešitelských týmů i hospodaření ústavu. V tomto směru VÚKOZ zvládl i nelehké roky 2020 a 2021, kdy se jednotlivé segmenty jeho činnosti musely potýkat s restrikcemi v souvislosti s pandemií onemocnění covid-19 (od změny organizace práce a přesunu do online prostoru až po úplná, byť časově omezená uzavření provozu). Ústav rovněž potvrdil svou roli jakožto odborné podpory rezortu ŽP a stal se stabilním partnerem MŽP a jeho organizačních složek na poli nezávislého výzkumu a praktických aplikací v oblasti environmentálních věd, o čemž svědčí řada dokončených či probíhajících projektů smluvního výzkumu.

Do období 2023–2027 vstupuje VÚKOZ pod vedením nového statutárního zástupce. Začátkem října byl jmenován ředitelem Ing. Libor Hort, který funkci převzal po desetiletém působení svého předchůdce, doc. RNDr. Ivana Suchary, CSc. Vzhledem ke stávající ekonomické a geopolitické situaci je zřejmé, že VÚKOZ čeká náročná etapa spojená s velkou nejistotou ohledně zdrojů financování. I přes tyto okolnosti bude ústav v nastoupeném směru a trendu pokračovat s cílem posílit vnímání ústavu jako uznávané a konkurenceschopné instituce, která produkuje kvalitní vědecké výsledky.

I. 1. 2 Charakteristika VO

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. je stabilní veřejnou výzkumnou institucí, která se úspěšně zapojuje do projektů základního i aplikovaného výzkumu a která prostřednictvím publikací a transferem znalostí veřejně šíří výsledky své činnosti, čímž naplňuje definici výzkumné organizace. Posláním VÚKOZ je provádět výzkum všech typů krajiny, biologické rozmanitosti a souvisejících environmentálních rizik a zároveň poskytovat nezávislou expertní činnost pro zřizovatele a další relevantní orgány státní správy jako podklad pro jejich rozhodování.

Celkovým cílem VÚKOZ je udržet a rozvíjet výzkumnou činnost ve všech definovaných oblastech výzkumu, dále posilovat konkurenceschopnost ústavu na národní i mezinárodní úrovni a prostřednictvím výsledků výzkumu významně přispívat k plnění prioritních cílů ČR v oblasti životního prostředí.

Existence ústavu se datuje od roku 1927, kdy byl na bývalém velkostatku hraběte Arnošta Emanuela Silva Taroucy v Průhonicích založen pod názvem Výzkumná stanice pro okrasné zahradnictví jako součást Státních pokusných objektů zemědělských. Pětadevadesátiletá historie vytváří pevný základ jeho kontinuity i společenského ukotvení. Z původně zahradnického a šlechtitelského pracoviště sloužícího potřebám zemědělství se VÚKOZ postupem času transformoval na multioborový výzkumný ústav, který spektrem svých aktivit pokrývá širokou škálu environmentálních činností a zároveň si zachovává i své původní zaměření. Po více než třech desetiletích činnosti v rezortu životního prostředí (od roku 1991) dnes převažují činnosti, přispívající ke zvyšování efektivity zvláštní územní ochrany přírody a krajiny. Jsou jimi například sledování dlouhodobých změn v krajině, tvorba nástrojů pro udržitelné využívání krajiny i zeleně urbánního prostoru či zachování přirozených vlastností (funkcí) krajiny (ekologická stabilita, biodiverzita, migrační propustnost krajiny), výzkum zaměřený na ochranu biodiverzity na úrovni společenstev, druhů i genetické variability jedinců, studium lesních ekosystémů i agrosystémů, včetně trvale udržitelného zajištění mimoprodukčních a produkčních funkcí půdy, výzkum biomasy v rámci udržitelných produkčních systémů v kontextu transformace energetiky, sledování kvality složek životního prostředí pomocí chemických analýz bioindikátorů, hodnocení biologických rizik pro vybrané ekosystémy, zajištění nových metod, postupů a řešení pro zvyšování odolnosti měst a obcí proti dopadům krizových situací antropogenního i přírodního původu ad.

V současnosti ve VÚKOZ pracuje necelých 200 zaměstnanců, z toho zhruba 150 se zabývá výzkumem, ať už jako výzkumní pracovníci, technici výzkumu či jako podpůrný personál výzkumu (podrobnosti o lidských zdrojích viz kapitola I. 2. 1). V čele ústavu stojí ředitel, který je statutárním zástupcem VÚKOZ, dalšími orgány ústavu jsou rada instituce a dozorčí rada. VÚKOZ se organizačně dělí na sekci výzkumu, sekci provozně-ekonomickou, samostatný odbor Dendrologická zahrada a kancelář ředitele. Sekce výzkumu je tvořena devíti výzkumnými odbory, konkrétně odborem kulturní krajiny a sídel, odborem biomonitoringu, odborem šlechtění a pěstebních technologií, odborem fytoenergetiky, odborem prostorové ekologie, odborem biologických rizik, odborem rostlinných biotechnologií, odborem ekologie lesa a odborem ekologie krajiny. Sídlo VÚKOZ je v Průhonicích, kromě něj má ústav ještě pracoviště v Brně, kde se nacházejí poslední dva z výše uvedených výzkumných odborů. Napříč organizační strukturou pak prostupují výzkumné projekty, jejichž řešitelské týmy jsou řízeny odpovědnými řešiteli. Odpovědný řešitel je pak podřízen vedoucímu příslušného odboru.

V rámci své hlavní činnosti se VÚKOZ zabývá výzkumem volné i urbanizované krajiny, včetně okrasného zahradnictví, které přispívá k utváření značné části životního prostředí člověka. Základní směry výzkumné činnosti jsou dány zřizovací listinou ústavu a zahrnují problematiku krajiny od úrovně jedinců, populací až po celé ekosystémy. Výzkumné aktivity se zaměřují na širokou škálu témat (viz výše i v následující kapitole). Do další činnosti ústavu patří poradenská a konzultační činnost pro veřejnou správu, vyhodnocování politik v ochraně přírody a krajiny či zpracování odborných studií a posudků v předmětu hlavní činnosti. Jiná činnost je popsána na následujících stranách, mj. i v kapitole věnované hospodaření ústavu. Jedná se o nadstavbu hlavní činnosti a její hospodářský výsledek je klíčovým vlastním zdrojem pro kofinancování výzkumu.

I. 1. 3 Analýza zřizovací listiny

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. byl zřízen dle zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích Ministerstvem životního prostředí ČR opatřením č. 13/06 ze dne 12. 12. 2006 pod č. j. 7083/M/06 a zapsán do rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR ke dni 1. 1. 2007.

Všechny své činnosti VÚKOZ vykonává v souladu se zřizovací listinou, která byla naposledy aktualizována před dvanácti lety (aktuální znění zřizovací listiny vydal zřizovatel opatřením č. 4/10, č. j.: 3096/M/10, 57952/ENV/10 dne 7. 7. 2010). Šíře činnosti vychází z výše zmíněného vývoje ústavu a plně odráží spektrum problematiky, kterou VÚKOZ v odborné rovině řeší. V posledních pěti letech, tj. po dobu implementace končící DKRVO, tedy k žádným změnám zřizovací listiny nedošlo a neobjevila se v tomto směru ani žádná potřeba.

Účel zřízení VÚKOZ, tedy výzkum všech typů krajiny a souvisejících environmentálních rizik, výzkum biologické rozmanitosti a její ochrany a odborná podpora ochrany přírody a péče o krajinu založená na uvedeném výzkumu, je stále relevantní misí, kterou se ústav snaží co nejlépe naplňovat.

Výzkum ochrany biodiverzity na všech strukturních úrovních (bod 8.1 zřizovací listiny) se prolíná v podstatě všemi v DKRVO definovanými oblastmi výzkumu, jde tedy o stále aktuální téma. Komplexní hodnocení vztahů druhové, habitatové a ekosystémové diverzity, geodiverzity a dynamiky krajiny na různých prostorových a časových škálách je jedním ze základních předmětů činnosti VÚKOZ. K významnému posunu znalostí došlo v oblasti výzkumu migrace organismů, prostupnosti krajiny, fragmentace stanovišť a jejího vlivu na populace druhů (bod 8.8). Příbuzná problematika ekosystémových služeb je celosvětové téma a zároveň i jedna z priorit rezortu. S měnícími se podmínkami prostředí a postupující globalizací je stále významnější výzkum interakce mezi biotickými a abiotickými činiteli se zaměřením na biodiverzitu (bod 8.7 zřizovací listiny), a to zejména z hlediska adaptace na klimatické změny a s nimi často související šíření nepůvodních invazních organismů. Jednou z nejvýznamnějších antropogenních hrozeb pro životní prostředí 21. století je jeho plošná kontaminace nejrůznějšími cizorodými chemickými i biologickými agens. Proto je i dlouhodobý výzkum biogeochemických cyklů v prostředí (bod 8.10) cenným zdrojem informací o úrovni ekologických faktorů (včetně znečištění), které v daném ekosystému aktuálně působí či v minulosti působily. Mezi perspektivní směry hlavní činnosti v neposlední řadě i nadále patří výzkum přírodních procesů v přírodních a kulturních ekosystémech a jejich využití při správě chráněných území a hospodaření v krajině (bod 8.2), stejně jako výzkum kulturní krajiny, včetně výzkumu udržitelnosti využívání urbánního a venkovského prostoru (bod 8.3). Vzhledem k současné energetické krizi a v kontextu probíhající masivní energetické transformace směrem k uhlíkové neutralitě do roku 2050, resp. k decentralizaci, energetické efektivitě a aktivnímu zapojení občanů a komunit do oblasti energetiky (The European GreenDeal) je prioritním tématem i výzkum biomasy jako obnovitelného zdroje energie a surovin, metody její produkce a využití (bod 8.13 zřizovací listiny), a to jak v oblasti hodnocení environmentálního vlivu produkčních porostů biomasy (zejména multifunkčních agrolesnických porostů), invazních a rostlinolékařských rizik, tak v oblasti využití biomasy v rámci tzv. bioekonomiky a inovativních konceptů tzv. Smart Cities/Regions.

Jako potřebný se stále jeví výzkum vlivů hlavních hospodářských činností a jejich forem (zemědělství, lesnictví, rybářství, vodní hospodářství, myslivost, těžba nerostů, doprava, urbanismus, průmysl, cestovní ruch) na ekologickou stabilitu krajiny a biodiverzitu (bod 8.4 zřizovací listiny), tato problematika je poměrně široká a její dílčí témata jsou často předmětem smluvního výzkumu, který VÚKOZ pro rezort provádí. Trvalou součástí hlavní činnosti VÚKOZ je i výzkum využití a zachování genofundu rostlin a živočichů a moderních genofondových metod pro udržení druhové diverzity krajiny a životního prostředí člověka (bod 8.6). Ochrana genetických zdrojů rostlin a hledání nových zdrojů rezistence vůči biotickým a abiotickým stresům prostředí je významná především vzhledem k velkým disturbancím krajiny v posledních letech. Obdobná témata jsou však v programech aplikovaného výzkumu relativně málo zastoupena. Moderní přístupy lze uplatnit v problematice výzkumu a využití šlechtitelských, množitelských a pěstebních metod s cílem zachování a rozšíření genofondového potenciálu rostlin (bod 8.15), a to zejména v oblasti rostlinných biotechnologií, rezistentního šlechtění nebo výživy rostlin. Díky rozšíření záběru činností VÚKOZ především v rámci výzkumného centra DivLand je větší

pozornost věnována i výzkumu charakteristik půd v kontextu využívání a ochrany krajiny (bod 8.11 zřizovací listiny), zejména v souvislosti s kvalitou jednotlivých složek agrosystémů a jejich funkční provázanosti. Jako součást širšího výzkumu je prováděn výzkum metodologie monitoringu včetně metodologie biomonitoringu a interpretace aktuálních i historických dat monitoringu přírodního prostředí (bod 8.12). Nezbytnou podmínkou fungování výzkumné organizace je pochopitelně i zajišťování, tj. budování, údržba a provoz infrastruktury výzkumu (bod 8.16 zřizovací listiny).

V hlavní činnosti ústavu lze však identifikovat i okrajová témata. Výzkum ekologické obnovy poškozené krajiny (bod 8.5 zřizovací listiny) v současné době VÚKOZ v podstatě neprovádí, neboť toto téma se dnes řeší převážně v praktické rovině, kde je velká konkurence realizačních firem s vlastním výzkumným zázemím. Byly však podniknuty kroky, jak toto téma alespoň částečně oživit, konkrétně formou spolupráce v oblasti inovativních způsobů multifunkční revitalizace krajiny a transformace energetiky. Podobná je situace u výzkumu geneticky modifikovaných druhů organismů (bod 8.9) – laboratoř DNA analýz VÚKOZ je dnes zaměřena spíše opačným směrem, a to na testování původnosti. Nízké zastoupení v hlavní činnosti VÚKOZ má výzkum ekonomických aspektů ochrany přírody a krajiny, související s omezováním využití krajiny (bod 8.14), vesměs jen jako součást příbuzných témat.

Mezi stěžejní aktivity ústavu v rámci další činnosti ve smyslu zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích patří poradenská a konzultační činnost pro veřejnou správu, zpracování odborných studií a posudků v předmětu hlavní činnosti či vyhodnocování politik v ochraně přírody a krajiny. Rovněž mezinárodní spolupráce a činnost v rámci relevantních mezinárodních úmluv a tematických strategií má neoddělitelnou vazbu na hlavní činnost. Vzhledem k tomu, že hlavním posláním ústavu je výzkum, je vzhledem ke kapacitám VÚKOZ vzdělávací činnost pro rezort životního prostředí a pro další orgány veřejné správy realizována pouze v omezené míře, což však nesnižuje její význam. Víceméně nárazový charakter má i nakladatelská a vydavatelská činnost. Ostatní činnosti uvedené ve zřizovací listině pod další činností jsou vykonávány jen minimálně či vůbec, případně jejich zařazení do této kategorie je nejednoznačné (což není chybou zřizovací listiny, ale spíše výkladu zákona č. 341/2005 Sb.). To je případ realizace projektů zahraniční rozvojové pomoci – jde o specifické projekty, vypisované rozvojovou agenturou MZV či v rámci rozvojové spolupráce EU, a uchazeči o ně musí splňovat náročná kritéria, zejména několikaleté zkušenosti s realizací obdobných projektů v příslušném regionu, nejedná se tedy v pravém smyslu o činnost na základě požadavků zřizovatele, resp. příslušných organizačních složek státu.

Jiná činnost je prováděna v souladu se zřizovací listinou ústavu jako nadstavba hlavní činnosti na majetku, který byl při vzniku veřejné výzkumné instituce převeden do jejího vlastnictví. Jedná se zejména o činnost hospodářskou, kterou VÚKOZ provozuje v tržním prostředí. Gros jiné činnosti VÚKOZ spočívá ve využití konferenčních a přednáškových prostor, ubytovacích prostor a restaurace v rámci Vzdělávacího a informačního centra Floret, pronájmu nemovitostí a ve výrobě a prodeji rostlin. Spadají sem ovšem i aktivity v rámci environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty nebo odborné posudky a konzultace pro neziskové i komerční subjekty. Zisk z jiné činnosti je v souladu se zákonem č. 341/2005 Sb. využíván na podporu hlavní činnosti.

Lze shrnout, že všechny své činnosti provádí VÚKOZ v souladu se zřizovací listinou. Většina činností uvedených ve zřizovací listině je pro stabilní fungování ústavu klíčová. Dílčí aktualizace zřizovací listiny (zejména z hlediska pohledu na rozlišování hospodářské a nehospodářské činnosti) by byla možná, netýká se však téměř hlavní činnosti a není tudíž nezbytná.

I. 1. 4 SWOT analýza VO

Silné stránky	Slabé stránky
multioborovost – tematická flexibilita v širokém spektru environmentálních věd	nížejší stabilita některých výzkumných týmů (z hlediska velikosti a personálních kapacit)
dlouhodobost oblastí výzkumu	slabší vazba na VŠ a s tím související nízký počet zapojení Ph.D. studentů do týmů
základní i aplikovaný výzkum	rezervy v propagaci činnosti a potenciálu ústavu a nízké povědomí o činnosti VÚKOZ mimo resort ŽP
rozvíjející se spolupráce se špičkovými zahraničními i domácími pracovišti, prohloubení spolupráce v rámci organizace napříč jednotlivými výzkumnými týmy	nesystémové financování DZ
posílení vazby na resort ŽP v oblasti jeho odborné podpory	
vlastní zdroje pro kofinancování výzkumu	
kvalitní výzkumná infrastruktura – dobré materiálně-technické zabezpečení	
vstřícnost pracoviště z hlediska možnosti pracovat na částečný úvazek, zapojení žen na MD ad.	
Příležitosti	Hrozby
další rozšíření spektra environmentálního výzkumu pro zřizovatele – rozvoj výzkumu orientovaného na priority resortu ŽP (odborná podpora resortu)	nejistota, resp. udržitelnost financování VaVal v důsledku současné mezinárodní geopolitické a ekonomické situace a z ní vyplývajících dlouhodobých dopadů
další rozvoj zejména mezinárodní spolupráce	snížení objemu vlastních zdrojů v důsledku potenciální ekonomické krize
rozvoj a posílení kontaktů v aplikační oblasti – řešení témat a realizace výstupů potřebných v praxi	změna právní úpravy postavení VVI
rozvoj lidských zdrojů	nestabilní prostředí VaVal (financování VaVal, hodnocení, základní koncepce struktury a podpory)
	neúspěšná stabilizace některých týmů – generační výměna

Silnou stránkou VÚKOZ je jeho multioborovost, která mu umožňuje tematickou flexibilitu v rozsáhlé škále environmentálních věd, a vyvážené zaměření jak na základní, tak na aplikovaný výzkum. To vše se ukazuje jako výhoda zejména při podávání návrhů projektů, kdy se tím instituci rozšiřuje spektrum možných poskytovatelů a dotačních zdrojů, využitelných pro rozvoj jednotlivých výzkumných směrů/oblastí výzkumu VÚKOZ. Jednotlivé oblasti výzkumu jsou navíc v ústavu řešeny dlouhodobě, dokonce i témata, která ústav zaštiťuje teprve od tohoto milénia, jsou v současných týmech řešena téměř pětadvacet let. Oproti předchozímu pětiletému období se navíc prohloubila kooperace v rámci organizace napříč jednotlivými výzkumnými týmy, což rovněž zvyšuje konkurenceschopnost VÚKOZ, ale zejména se slibně rozvinula spolupráce se špičkovými zahraničními i domácími pracovišti, která mimo jiné posiluje prestiž ústavu. Byla také výrazně posílena vazba na resort životního prostředí, zejména formou smluvního výzkumu pro zřizovatele a jeho organizační složky. Dalšími pozitivy je dobrá výzkumná infrastruktura, umožňující využití moderních postupů a metod, nebo vlastní zdroje pro spolufinancování výzkumu (zejména v případech projektů účelové podpory), byť nejsou generovány

automaticky, ale jsou odvislé od výsledku hospodářské činnosti. VÚKOZ se rovněž může označovat za vstřícné pracoviště, což potvrzuje často využívaná možnost práce na částečný úvazek, vítaná jak zaměstnanci vracejícími se z mateřské či rodičovské dovolené, tak studenty doktorských studijních programů i výzkumnými pracovníky v důchodovém věku.

Slabou stránkou VÚKOZ je nižší stabilita jednotlivých výzkumných týmů, a to z hlediska velikosti (zejména v počtu klíčových pracovníků). To se může stát problémem při generační výměně vedoucích zaměstnanců, která některé týmy koncem nadcházejícího pětiletého období čeká. Neuspokojivý stav je i v oblasti oslovování potenciálních zaměstnanců z řad Ph.D. studentů, a to kvůli slabší vazbě na vysoké školy. Řešitelské týmy tak nemají potřebnou možnost rozvoje či zmíněné generační obměny týmů. Zde se částečně projevují i současné problémy pracovního trhu, kdy je nedostatek vhodných, specificky kvalifikovaných pracovníků (zejména u oborů technických či jinak perspektivních oborů a s přihlédnutím k sídlu obou pracovišť – zde VÚKOZ může jen těžko finančně konkurovat např. pražským vysokým školám). Rezervy jsou stále v propagaci ústavu. Až koncem předchozího pětiletého období byly posíleny personální kapacity a zahájeny práce na moderní prezentaci VÚKOZ. Povědomí o činnosti ústavu je mimo resort ŽP stále nedostatečné. Dlouhodobě komplikovaným specifikem je pak nesystémové financování Dendrologické zahrady, která je nedílnou součástí infrastruktury výzkumu VÚKOZ. Kromě činností v oblasti zachování genofondů rostlin a taxonomie totiž zahrada v souvislosti se zpřístupněním veřejnosti rozšířila spektrum svých aktivit i o služby pro návštěvníky, vzdělávání a osvětu, čímž naplňuje standard moderní botanické zahrady. Na rozdíl od většiny botanických zahrad však nemá Dendrologická zahrada možnost na tuto oblast svého provozu čerpat stálý příspěvek od zřizovatele.

Největším rizikem je – nejen pro VÚKOZ – nejistota, resp. udržitelnost financování VaVal (a rezortních VO zejména) v důsledku současné mezinárodní geopolitické a ekonomické situace a z ní vyplývajících dlouhodobých dopadů. Delší ekonomická recese by mohla negativně ovlivnit i výši disponibilních vlastních zdrojů VÚKOZ pro financování hlavní činnosti, což by ohrozilo stabilitu a další rozvoj VÚKOZ v souladu se stanovenými cíli. Trvalým rizikem je i potenciální změna právní úpravy postavení veřejných výzkumných institucí, zejména taková, která by je připravila o suverenitu či možnost provádět nezávislý výzkum a přinesla by jen komplikace v jejich fungování, aniž by byla vyvážena pravidelným a dostatečným příspěvkem na činnost. Stále není ani celkové prostředí českého VaVal, ať už z pohledu financování výzkumu, tak systému hodnocení výzkumných organizací a jejich výsledků. Brzkým problémem by se rovněž mohla stát případná neúspěšná stabilizace a rozvoj některých výzkumných týmů VÚKOZ, zejména v souvislosti s postupnou generační obměnou.

Poslední bod je však zároveň i příležitostí – v případě úspěšného rozvoje personálních kapacit VÚKOZ by tím mohly být eliminovány či alespoň zmírněny výše uvedené slabé stránky. Největší příležitost, definovanou v DKRVO v předchozím pětiletém období – konkrétně rozvoj výzkumu orientovaného na priority zřizovatele a zabezpečení širokého spektra environmentálního výzkumu pro rezort, a tím i jeho odborné podpory – VÚKOZ využil, nicméně i tuto činnost lze dále rozvíjet. Stejně tak stále existují možnosti dále prohlubovat mezinárodní spolupráci, nebo posilovat vazby na aplikační sféru v oblasti zacílení na aktuální potřeby praxe.

I. 2 Souhrnné informace za období 2018–2022

I. 2.1 Lidské zdroje včetně problematiky genderové rovnosti

Vývoj počtu zaměstnanců výzkumné organizace zabývajících se výzkumem, přepočteného na plné úvazky v období 2018–2021 a jejich genderová struktura je uveden v tabulce č. 1:

Tabulka 1: Vývoj počtu zaměstnanců zabývajících se výzkumem v období 2018–2021

Rok	k 1. 1. 2018	k 31. 12. 2021
Celkový počet zaměstnanců zabývajících se výzkumem přepočtený na plné úvazky	91,51	114,27
Z toho muži (%)	54,03	55,27
Z toho ženy (%)	45,97	44,73

V přehledu výše jsou uvedeny počty zaměstnanců zabývajících se výzkumem – výzkumní pracovníci a výzkumné pracovnice, včetně pracovníků a pracovnic zajišťujících podpůrné technické činnosti. Počty jsou uvedeny bez zaměstnanců a zaměstnankyň, jejichž pracovní náplň odpovídá činnosti nevýzkumného charakteru (tzv. jiná činnost) nebo je vedena jako režijní.

Počet zaměstnanců v období let 2018–2021 se zvýšil téměř o jednu čtvrtinu, k 1. 1. 2018 činil 91,51 přepočteného úvazku (114 osob) a k 31. 12. 2021 byl 114,27 (155 osob). Umožnil to nárůst počtu získaných projektů financovaných z účelové podpory i zahraničních zdrojů a projektů smluvního výzkumu (především znovuoobnovení činnosti pro zřizovatele formou smlouvy Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR – zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí).

Lze konstatovat, že genderová struktura zaměstnanců VÚKOZ zabývajících se výzkumem je velice vyrovnaná. Poměr mužů a žen mezi zaměstnanci zabývajících se výzkumem činil k 1. 1. 2018 54,03 % mužů : 45,097 % žen, o pět let později se o něco málo změnil na 55,27 % : 44,73 % ve prospěch mužů. Počet pracovníků přepočtený na plné úvazky ale nedokáže postihnout skutečnost, že řada žen na rodičovské dovolené je ve VÚKOZ zaměstnána na částečný úvazek.

Věková struktura zaměstnanců výzkumné organizace zabývajících se výzkumem v roce 2021 je uvedena v tabulce č. 2:

Tabulka 2: Věková struktura zaměstnanců zabývajících se výzkumem k 31. 12. 2021

Kategorie	Do 25 let	25–34 let	35–44 let	45–54 let	55–64 let	65 a více let
Počet zaměstnanců zabývajících se výzkumem přepočtený na plné úvazky	2,2	23,75	31,26	29,48	20,73	6,85
Podíl (%)	1,93	20,79	27,35	25,80	18,14	5,99

Naprostá většina výzkumných pracovníků a výzkumných pracovnic je v produktivním věku. Nejpočetněji zastoupené skupiny jsou věkové kategorie 35–44 let a 45–54 let, které představují více než polovinu zaměstnanců zabývajících se výzkumem (procentuální rozdíl mezi těmito kategoriemi jsou necelá 2 %). Podíl věkových kategorií 25–34 let a 55–64 let je podobný, každá z nich tvoří ca pětinu zaměstnanců zabývajících se výzkumem. Oproti předchozímu pětiletému období přibyla kategorie výzkumných a technických pracovníků a pracovnic ve věku do 25 let (necelá 2 %), což svědčí o relativně úspěšné personální politice z hlediska generační obměny lidských zdrojů. Tato kategorie zahrnuje především technické pracovní pozice. Nižší podíl této kategorie (do 25 let) je dán mj. tím, že zařazení mezi výzkumné pracovníky je ve VÚKOZ podmíněno dosažením magisterského stupně vzdělání. Nejmladší výzkumní pracovníci VÚKOZ – studenti doktorského studia – hranici

25 let tudíž většinou těsně překračují. Zastoupení věkové kategorie nad 65 let tvoří necelých 6 %, tedy obdobný podíl jako v předchozím pětiletém období, což dokumentuje přirozený věkový posun, resp. generační obměnu. V této kategorii jsou zastoupeni převážně výzkumní pracovníci.

Kvalifikační struktura zaměstnanců VÚKOZ zabývajících se výzkumem v roce 2021 je uvedena v tabulce č. 3:

Tabulka 3: Kvalifikační struktura zaměstnanců zabývajících se výzkumem k 31. 12. 2021

Kategorie	Střední	Úplné střední	Bakalářský stupeň	Magisterský stupeň (Mgr., Ing., RNDr. ad.)	Postgraduální stupeň (Ph.D., CSc.)
Počet osob	16	26	9	58	46
Podíl (%)	10,32	16,77	5,8	37,41	29,7

Kategorie středního vzdělání, úplného středního vzdělání a bakalářského stupně vzdělání (51 osob) zahrnují technické pracovníky a pracovníce zabývajících se výzkumem. Celkově tyto kategorie vzdělání zauímají 32,89 % a tvoří tak zhruba třetinový podíl z celkového počtu osob 155. Magisterský stupeň vzdělání je zastoupen nejpočetněji (58 osob) a zahrnuje jak výzkumné pracovníky, tak odborné technické pracovníky. Dle vnitřního mzdového předpisu je magisterský stupeň vzdělání minimální kvalifikací pro zařazení zaměstnance do skupiny výzkumných pracovníků. V kategorii postgraduální stupeň vzdělání jsou zahrnuti pouze výzkumní pracovníci a jejich podíl se oproti začátku období plnění DKRVO mírně zvýšil.

V současné době si zvyšuje kvalifikaci 12 výzkumných pracovníků/pracovnic, kteří studují doktorské programy na Univerzitě Karlově (Přírodovědecká fakulta, obor Fyzická geografie a geoekologie), Českém vysokém učení technickém (Fakulta elektrotechnická, obor Ekonomika energetiky a elektrotechniky), Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem (Fakulta sociálně ekonomická, obor regulace a behaviorální studia) a především na Mendelově univerzitě v Brně (obory Ekologie lesa, Aplikovaná geoinformatika a Zahradní a krajinářská architektura). Necelá polovina z nich by měla doktorské studium ukončit ještě v roce 2022 či v roce následujícím. V průběhu uplynulého pětiletého období ukončilo doktorské studium úspěšně asi 10 mladých výzkumných pracovníků (nejvíce na Lesnické a dřevařské fakultě a Zahradnické fakultě Mendelovy univerzity v Brně, dále na Fakultě lesnické a dřevařské České zemědělské univerzity v Praze, Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy a Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity), z nichž většina zůstala v pracovním poměru ve VÚKOZ. Část doktorandů studium přerušila, a to zejména kvůli mateřské/rodičovské dovolené.

Zvyšování odborné kvalifikace je ze strany VÚKOZ podporováno – v případě doktorského studia při zaměstnání jde o benefity typu pružná pracovní doba, možnost práce na zkrácený úvazek či práce z domova, v případě zvyšování, resp. doplňování a udržování odborné kvalifikace formou specializovaných kurzů či školení, pořádaných externími vzdělávacími institucemi či profesními organizacemi, pak zaměstnavatel hradí kurzové, náhradu mzdy, stravné a jízdné (v souladu se zákoníkem práce). Vítána je samozřejmě i aktivní účast (prezentace výsledků) zejména na mezinárodních vědeckých setkáních (konferencích, odborných seminářích, workshopech) a zapojení mladých výzkumných pracovníků do řešitelských týmů.

Stručný popis zajištění genderové rovnosti ve VO

Základními dokumenty, jimiž se řídí hodnoty i personální politika Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (dále VÚKOZ), jsou: Strategie Evropské komise pro rovnost žen a mužů na období 2020–2025, Evropská charta pro výzkumné pracovníky a Kodex chování pro přijímání výzkumných pracovníků, Strategie pro rovnost žen a mužů v ČR na léta 2021–2030 či Plán podpory rovnosti žen a mužů Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy na léta 2021–2024. VÚKOZ se rovněž ztotožňuje s principy stanovenými v Rámcovém programu pro výzkum a inovace Horizont Evropa, zejména v klastru Kultura, kreativita a inkluzivní společnost a zavazuje se k naplnění cílů v oblasti genderové rovnosti (cíl 5 – Rovnost žen a mužů).

V posledních letech se počet zaměstnanců VÚKOZ pohybuje okolo hranice 200 osob, což svědčí o stabilitě organizace. Poměr mužů a žen je dlouhodobě vyrovnaný, např. v roce 2021 ze 199 zaměstnanců bylo 102 mužů

a 97 žen; rovněž genderová struktura zaměstnanců VÚKOZ zabývajících se výzkumem je velice obdobná (viz tabulka č. 1 a komentář výše). Rovněž na úrovni středního managementu je princip rovných příležitostí implementován v praxi. Z hlediska organizační struktury bylo k 31. 12. 2021 ze 17 vedoucích pracovníků 10 mužů a 7 žen, v rámci sekce výzkumu pak z 11 odborů je 6 řízeno muži a 5 ženami. Podobně je tomu i z hlediska koordinace jednotlivých oblastí výzkumu DKRVO VÚKOZ – v předešlém pětiletém období 2018–2022 vedly přesně polovinu z 8 oblastí výzkumu ženy a polovinu muži, v nadcházejícím období z 5 oblastí výzkumu koordinují 3 OV ženy a 2 OV muži.

Jsou podporovány pozitivní, genderově vyrovnané zaměstnanecké vztahy. VÚKOZ se snaží vytvářet přátelské pracovní prostředí mj. umožněním zkrácených pracovních úvazků, a to nejen při návratu z mateřských/rodičovských dovolených, ale čím dál častěji i při zaměstnávání mladých nebo naopak seniorních pracovníků, konkrétně formou individuálně sjednaných režimů práce. Princip rovných příležitostí je uplatňován i v oblasti odměňování zaměstnanců podle vnitřního mzdového předpisu (transparentní zařazování výzkumných pracovníků/pracovnic do tarifních tříd na základě pravidelných atestací, finanční motivace zapojit se do projektů účelové podpory či jiné hlavní činnosti formou osobního příplatku, finanční motivace podílet se na tvorbě výsledků VaVal ústavu formou osobního příplatku ad.).

Přestože je genderová rovnost ve VÚKOZ součástí každodenní praxe, cílem pro nadcházející období je mj. rozvoj lidských zdrojů. Před dokončením je Plán genderové rovnosti (GEP), který je nejen podmínkou účasti instituce v programu Horizon Europe, ale i nástrojem pro systematické řízení lidských zdrojů a zajištění genderové rovnosti v organizaci. Jeho součástí budou mj. oblasti jako rovnováha pracovního a soukromého života (work-life balance), genderová vyváženost ve vedení i rozhodovacích procesech, rovné příležitosti žen a mužů při přijímání nových pracovníků, opatření proti násilí na základě pohlaví ad. Prvním krokem bude hlubší analýza současného stavu, následovat bude pravidelné sledování a vyhodnocování definovaných indikátorů. VÚKOZ bude genderovou politiku financovat z vlastních zdrojů, případně z projektových prostředků.

I. 2. 2 Údaje o hospodaření VO za období 2018–2021

VÚKOZ hospodaří v souladu se zákonem č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích a vede účetnictví podle vyhlášky č. 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání.

Hlavní činností VÚKOZ je základní a aplikovaný výzkum krajiny na všech úrovních, včetně budování, údržby a provozu infrastruktury výzkumu. Hlavní činnost je financována zejména z veřejných prostředků.

Do další činnosti ústavu patří poradenská a konzultační činnost pro veřejnou správu, vyhodnocování politik v ochraně přírody a krajiny či zpracování odborných studií a posudků v předmětu hlavní činnosti.

Jiná činnost je prováděna v souladu se zřizovací listinou ústavu jako nadstavba hlavní činnosti na majetku, který byl při vzniku veřejné výzkumné instituce převeden do jejího vlastnictví. Jedná se zejména o pěstování a prodej rostlin, využití konferenčních a přednáškových prostor, ubytovacích prostor a restaurace v rámci Vzdělávacího a informačního centra Floret a pronájem nemovitostí. Jiná činnost zahrnuje také smluvní výzkum, odborné posudky a konzultace pro neziskové i komerční subjekty. Dále do jiné činnosti patří aktivity v rámci environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty.

Základní údaje o hospodaření výzkumné organizace v období 2018–2021 jsou uvedeny v tabulce č. 4:

Tabulka 4: Základní údaje o hospodaření v období 2018–2021

(tis. Kč / rok)	2018	2019	2020	2021
Celkem				
Náklady	140 173	146 452	154 328	158 975
Výnosy	144 464	151 009	157 665	162 798
Hospodářský výsledek před zdaněním	4 291	4 557	3 337	3 823
Hlavní činnost				
Náklady	112 138	119 537	132 508	137 414
Výnosy	107 132	115 555	129 782	134 516
Hospodářský výsledek před zdaněním	-5 006	-3 982	-2 726	-2 898
Další činnost				
Náklady	0	520	339	167
Výnosy	0	639	513	435
Hospodářský výsledek před zdaněním	0	119	174	268
Jiná činnost				
Náklady	28 035	26 395	21 481	21 394
Výnosy	37 332	34 815	27 370	27 847
Hospodářský výsledek před zdaněním	9 297	8 420	5 889	6 453

Výše uvedená tabulka dává přehled o nákladech, výnosech a hospodářském výsledku za jednotlivé činnosti VÚKOZ za roky 2018 až 2021.

Hlavní činnost tvořila dominantní část v celkových nákladech a výnosech. Do hlavní činnosti se řadí institucionální prostředky, účelové prostředky (včetně zahraničních zdrojů) a prostředky získané formou smluvního výzkumu (zejména pro veřejné subjekty působící v rezortu životního prostředí v čele s MŽP). V hlavní činnosti lze pozorovat rostoucí trend nákladů i výnosů, a to v závislosti na počtu řešených projektů VaVal a s nimi spojených finančních prostředků. Za sledované období činily náklady hlavní činnosti v průměru ca 84 % z celkových nákladů a výnosy 79 % z celkových výnosů. Ztráta v hlavní činnosti (zejména spoluúčasti na projektech VaVal) byla vždy kompenzována kladnými hospodářskými výsledky v jiné a další činnosti.

Další činnost byla v období let 2018–2021 spíše okrajová, na nákladech i výnosech se podílela méně než 1 %. Další činnost byla vždy zisková a byla realizována většinou pro zřizovatele a jeho organizační složky.

Jiná činnost zaznamenala v posledních dvou letech sledovaného období propad v důsledku pandemie onemocnění covid-19 a s ní spojenými omezeními významného segmentu jiné činnosti, konkrétně provozu Vzdělávacího a informačního centra Floret. Náklady na jinou činnost činily v průměru 16 % z celkových nákladů a 21 % z celkových výnosů VÚKOZ. I přes útlum významného segmentu jiné činnosti v roce 2020 a 2021 se podařilo udržet velmi dobré hospodářské výsledky v celém sledovaném období díky výnosům z pronájmu nemovitostí, květinářské výroby a prodeje rostlin.

I. 2. 3 Výše a struktura podpory výzkumu a vývoje v letech 2018–2022

Institucionální podpora

Vývoj institucionální podpory poskytnuté VO v období 2018–2022 je uveden v tabulce č. 5:

Tabulka 5: Vývoj institucionální podpory v období 2018–2022

(tis. Kč / rok)	2018	2019	2020	2021	2022
Celková výše	57 095	59 100	61 912	65 813	67 711
z toho běžné (provozní) prostředky	48 595	49 900	52 912	56 513	58 711
z toho kapitálové prostředky	8 500	9 200	9 000	9 300	9 000

Stěžejním zdrojem financování v hlavní činnosti je institucionální podpora, ale sama o sobě ve stávající výši zdaleka nedostačuje k pokrytí celého rozpočtu, resp. spektra prováděných výzkumných aktivit.

Poměr financování hlavní činnosti VÚKOZ mezi institucionální podporou a dalšími zdroji je vyvážený, Institucionální podpora zaujímala zhruba polovinu rozpočtu provozních prostředků hlavní činnosti. Od roku 2017 je poskytovatelem institucionální podpory MŽP, od roku 2018 je institucionální podpora resortním výzkumným organizacím poskytována na základě hodnocení zřizovatele. Přestože byl po celé období VÚKOZ velmi dobře hodnocen (kategorie A), nerostly institucionální prostředky dostatečnou měrou. Až v roce 2020 ústav dostal institucionální podporu zhruba ve stejné výši jako v roce 2011, a to při vyšších cenách všech vstupů (materiál, energie), včetně osobních nákladů, které ale rostly nižším tempem než celostátní průměr.

Institucionální podpora byla po celé sledované období využita na zajištění stability fungování ústavu a byla v podstatě jediným zdrojem pro pořízení přístrojového vybavení a jiného majetku využívaného pro výzkumnou činnost. Tuto stabilizační složku (institucionální podporu) by bylo potřeba významněji posílit, aby bylo možné garantovat kontinuitu výzkumných týmů pro případ výpadku jiných zdrojů financování a zmírnit rizika pro výzkum vyplývající z výkyvů v úspěšnosti získávání účelových prostředků.

Další zdroje pro rozvoj výzkumu VO

Vývoj dalších zdrojů pro rozvoj výzkumu v období 2018–2022 je uveden v tabulce č. 6:

Tabulka 6: Vývoj a struktura dalších zdrojů pro rozvoj výzkumu v období 2018–2022

(tis. Kč / rok)	2018	2019	2020	2021	2022
Všechny zdroje	39 980	47 109	54 112	54 642	52 012
Podíl na celkových výnosech (%)	27,67	31,20	34,32	33,56	
Specifikace zdrojů					
z toho účelová podpora ze SR dle zákona č. 130/2002 Sb. v platném znění (GA ČR, TA ČR, MZE/NAZV, MK, MŠMT – mezinárodní programy)	21 161	28 179	33 477	34 859	35 192
z toho Fondy EU (programy Interreg, Horizon)	1 615	2 066	1 561	562	105
z toho další zahraniční zdroje (EHP a Norské fondy)					534
z toho smluvní výzkum	15 113	14 796	16 802	16 904	13 759
z toho další zdroje hlavní činnosti (Národní program konzervace a využití genetických zdrojů, příjmy z transferu znalostí/duševního vlastnictví, publikační a informační činnost)	2 091	2 068	2 272	2 317	2 422

Pozn.: Pro neukončený rok 2022 není relevantní údaj.

I přes klíčový význam institucionální podpory pro stabilitu VÚKOZ je pro pokrytí všech jeho výzkumných aktivit a budoucí rozvoj jeho oblastí výzkumu nezbytné kontinuální získávání projektů účelové podpory i dalších zdrojů financování. I přes rostoucí konkurenci ve veřejných soutěžích byl ve sledovaném období VÚKOZ úspěšný ve veřejných soutěžích VaVal TA ČR, GA ČR, MŠMT, MK či MZE, o čemž svědčí nárůst získané účelové podpory ze státního rozpočtu dle zákona č. 130/2002 Sb. mezi lety 2018–2022. Nejvýznamnějším poskytovatelem byla pro VÚKOZ v období 2018–2022 Technologická agentura ČR, a to nejen z pohledu objemu finančních prostředků, ale i počtu projektů. Její zásadní role jakožto poskytovatele byla ještě posílena v souvislosti s programem Prostředí pro život, jehož zadavatelem je de facto Ministerstvo životního prostředí ČR. Nezanedbatelný podíl na účelové podpoře VÚKOZ mělo i Ministerstvo kultury ČR díky zaměření programu NAKI a rovněž projekty Grantové agentury ČR.

V roce 2022 VÚKOZ konečně uspěl v soutěži o evropské finance na VaVaU v rámci programu Horizon Europe a stal se jedním z členů konsorcia čtyřletého projektu DIGITAF. VÚKOZ se dlouhodobě snaží o diverzifikaci finančních zdrojů a hledá finanční prostředky i mimo sféru „čistého“ výzkumu, zejména v oblasti mezinárodní spolupráce (např. ve strukturálních fondech, konkrétně v programech Interreg, nebo v rámci Finančních mechanismů EHP a Norska). Výhodou takových projektů je uplatnění interdisciplinárního zaměření ústavu a synergický efekt využití výsledků zřizovatelem jeho podřízenými nebo partnerskými organizacemi, nevýhodou jsou však značné nároky na administrativu. Podobné zdroje se navíc dají využít víceméně jednorázově (zejména kvůli prodlevám mezi výzvami), nelze jimi tudíž řešit financování dlouhodobějšího výzkumu.

Ve sledovaném období se VÚKOZ dařilo získávat finanční prostředky formou smluvního výzkumu pro veřejné subjekty. V roce 2018 byla obnovena cílená spolupráce se zřizovatelem v rámci smlouvy „Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR – zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí“ (2018–2022), která významně přispěla ke stabilizaci výzkumných kapacit VÚKOZ. Vedle ní byly realizována i řada dalších smluvních činností pro subjekty činné v resortu životního prostředí (zejména organizační složky a státní příspěvkové organizace MŽP).

Mezi další zdroje hlavní činnosti patří i Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity a Národní program konzervace a využití genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu, z jejichž prostředků je spolufinancována část vybraných genofondových sbírek (okrasných rostlin, virů a oomycetů). Dalšími nepravidelnými zdroji hlavní činnosti byly příjmy z transferu znalostí (konkrétně z prodeje licencí k odrůdám okrasných rostlin) a publikační a informační činnost.

Vzhledem ke skutečnosti, že součástí celkových výnosů je i zúčtování fondů (včetně zúčtování fondu reprodukce ve výši odpisů) nemá podíl účelových prostředků a dalších zdrojů pro rozvoj výzkumu VÚKOZ na celkových výnosech, uvedený v tabulce č. 6, úplnou vypovídací hodnotu.

I. 2. 4 Materiální vybavení VO

K 31. 12. 2021 měla výzkumná organizace k dispozici následující významné přístroje sloužící výzkumu v pořizovací hodnotě nejméně 500 tisíc Kč:

Tabulka 7: Významné přístroje a zařízení sloužící výzkumu

Název přístroje/zařízení	Rok pořízení	Hodnota v roce pořízení (Kč)
Mikrovlonné rozkladné zařízení CEM MARS k mineralizaci vzorků	1999	1 136 117
Odpařovací modul k odpařování extraktů k organické analýze	2000	590 495
Laboratorní diskový mlýn k homogenizaci vzorků	2003	903 469
Mikrovlonné mineralizační zařízení CEM STAR k mineralizaci vzorků	2004	544 457
Hmotnostní spektrometr s indukčně vázaným plazmatem s reakční dynamickou celou ELAN DRC II k organické analýze rostlinných vzorků a humusu	2006	6 472 634
Hmotnostní plynový chromatograf pro organickou analýzu	2007	3 045 717
Mikrovlonný systém CEM MARS pro mineralizaci vzorků	2007	1 566 799
Růstová komora pro kultivaci rostlin	2007	564 580
CNS analyzátor LECO	2008	1 937 848
Jednokapilárový sekvenátor ABI-Prism 310 ke genetické specifikaci rostlinného materiálu na molekulární úrovni	2008	1 812 248
Real-time PCR k diagnostice patogenů v rostlinách	2008	1 486 310
Lyofilizátor APLHA 2-4 LSC k sušení vzorků pro organickou analýzu	2008	633 196
Kryogenní mlýn k homogenizaci rostlinných vzorků pro organickou analýzu	2008	620 716
Analyzátor AMA 254 pro stanovování rtuti	2009	573 083
Pozemní laserový skener LEICA P20 ke skenování objektů ve 3D zobrazení	2014	2 299 240
Koncentrátor EZ-2-STANDARD k odpařování extraktů pro organickou analýzu	2015	704 414
Detektor PDA k vysokoúčinné kapalinové chromatografii pro organickou analýzu	2016	980 955
GC-MS systém s hmotnostním spektrometrem	2017	4 944 678
Spektrometr DELTA PREMIUM 50	2017	771 514
Hmotnostní spektrometr s indukčně vázaným plazmatem s kolizně reakční celou NexION 2000S ICP-MS	2018	5 808 000
Průtokový cytometr CYFLOW SPACE s příslušenstvím	2018	1 042 336
Optický emisní spektrometr s indukčně vázaným plazmatem (ICP-OES)	2019	2 976 600
Laserový analyzátor zrnitosti půd	2019	1 760 078
Bezpilotní snímkový systém SenseFly eBee X	2019	1 087 831
Monitorovací systém ekofyziologických parametrů agrolesnických pokusů	2019	671 913
Klimatická komora FitoClima 600 PLH s příslušenstvím	2020	759 880
Doplnění meteo-ekofyziologického systému měření v pokusné stanici Michovky	2020	582 818
Úpravna vody pro stopovou analýzu Milli-Q(R) IQ 7000	2020	539 779
Analyzátor rtuti spektrometr AMA-254 s příslušenstvím	2020	526 905
Elementární analyzátor obsahu uhlíku a dusíku LECO CN928	2021	2 669 980
CHNS/O analyzátor FlashSmart	2021	1 601 669
Mikrovlonný rozkladný systém CEM MARS 6 iWave	2021	1 572 914
Vysokorychlostní pozemní laserový skener RTC360 s příslušenstvím	2021	1 435 903
Agro-fotovoltaický systém na pracovišti Michovky	2021	728 610

Z hlediska konkurenceschopnosti ústavu je nezbytné držet krok s technologickým vývojem, proto VÚKOZ v uplynulých pěti letech vynaložil maximální možný podíl finančních prostředků z institucionální podpory na obnovu přístrojového vybavení. Zhruba polovina z výše uvedeného seznamu byla pořízena v uplynulém období plnění DKRVO (v roce 2022 byly dle plánu realizovány další tři investiční položky v pořizovací hodnotě nad 500 tis. Kč). Vzhledem k omezením v jednotlivých programech aplikovaného výzkumu, z jejichž prostředků zpravidla není možné pořizovat dlouhodobý majetek, je institucionální podpora společně s fondem reprodukce VÚKOZ jediným zdrojem financování výzkumné infrastruktury ústavu.

V přehledu výše je uvedeno vesměs přístrojové vybavení analytické laboratoře, laboratoře organické chemie, laboratoří DNA a explantátových kultur, laboratoře odboru biologických rizik a dále vybavení odboru ekologie lesa, ekologie krajiny a odboru fytoenergetiky. Většina přístrojového vybavení VÚKOZ má však pořizovací hodnotu nižší než 500 000 Kč. Zhruba polovina výše uvedených přístrojů je účetně odepsaná.

I. 2. 5 Řešené projekty výzkumu a vývoje (VaV) a dosažené výsledky v období 2018–2022

Počty řešených projektů VaV (financovaných ze zdrojů v tabulce č. 6) jsou uvedeny v tabulce č. 8:

Tabulka 8: Počty řešených projektů výzkumu a vývoje v období 2018–2022

Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Projekty výzkumu a vývoje řešené v daném roce	39	46	55	47	34
z toho zahájené v daném roce	23	18	15	14	7
z toho ukončené v daném roce	10	5	17	20	17

Tabulka výše zahrnuje kromě projektů VaV financovaných z účelové podpory podle zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků, které tvoří valnou většinu jiných než institucionálních zdrojů na podporu výzkumné činnosti VÚKOZ, rovněž projekty ze strukturálních fondů a jiných zahraničních zdrojů, dále pak dlouhodobější projekty smluvního výzkumu a další zdroje hlavní činnosti.

Výzkumní pracovníci VÚKOZ ročně podávají zhruba 20–35 projektů do veřejných soutěží výzkumu a vývoje, s průměrnou úspěšností kolem 20 %, a to v závislosti na kapacitách týmů a životním cyklu běžících projektů. Nejnižší úspěšnost (18 %) v uplynulém pětiletém období VÚKOZ zaznamenal v roce 2020, kdy získal 6 projektů VaV s počátkem řešení v roce 2021 ze zhruba 33 podaných, v absolutních číslech to bylo o rok dříve, nicméně to bylo také podáno méně projektů. Naopak nejúspěšnější byl rok 2018, kdy týmy VÚKOZ uspěly ve veřejných soutěžích v 10 případech (cca 59 % ze 17 podaných projektů VaV s počátkem řešení v letech 2018 a 2019). Tato statistika je však poněkud zrádná – vychází z roku podání projektu (v němž někdy může být projekt zároveň i zahájen), navíc se týká pouze účelové podpory. Oproti tomu tabulka č. 8 dává bližší náhled, neboť v ní jsou zahrnuty veškeré výzkumné aktivity (i jednoleté či nepodléhající veřejné soutěži – např. projekty smluvního výzkumu). Je z ní patrný nárůst počtu řešených projektů zejména mezi lety 2019–2021, zatímco letos dochází k poklesu v důsledku ukončování většího počtu projektů. Během roku 2022 již bylo podáno téměř 30 návrhů projektů.

Klíčové nejsou ani tak počty, jako objem získaných finančních prostředků na jedné straně, případně přínos konkrétní uzavřené spolupráce. Ústav se zaměřuje zejména na veřejné soutěže v národních programech na podporu aplikovaného výzkumu, konkrétně TA ČR (programy jako např. končící EPSILON, Prostředí pro život, THÉTA, ÉTA/nově SIGMA či Národní centra kompetence), MZE/NAZV (programy KUS a ZEMĚ), MK (programy NAKI II a III), na konci sledovaného období pak i MV (program na podporu bezpečnostního výzkumu). Některé týmy soustředí pozornost naopak na standardní grantové projekty základního výzkumu GA ČR, kde je nyní paradoxně úspěšnost mnohdy vyšší než v některých podfinancovaných programech aplikovaného výzkumu. Nízká alokace finančních prostředků a z ní plynoucí nízká úspěšnost (v běžných soutěžích max. okolo 10 %) je bohužel i slabinou programu Prostředí pro život (TA ČR/MŽP). Naopak projekty získané v rámci 2. a 4. veřejné soutěže téhož programu s cílem sestavit velká výzkumná centra, která by řešila prioritní témata definovaná MŽP, hrají významnou stabilizační roli v současném projektovém portfoliu VÚKOZ, a to díky delší době řešení (cca 6 let), výši alokovaných prostředků i možnosti cílené spolupráce se zřizovatelem. Projekty podpořené ve veřejných soutěžích výše jmenovaných programů tvořily ve sledovaném období a tvoří i v současnosti gros účelové podpory VÚKOZ.

Nejlepší z týmů VÚKOZ se prosazují i v projektech mezinárodní spolupráce. Koncem stávajícího pětiletého období byl VÚKOZ úspěšný v roli člena konsorcia v prestižním programu Horizon Europe (projekt DIGITAF se rozběhl v polovině roku 2022), byl získán i v bilaterální projekt na principu Lead Agency od GA ČR či projekt podpořený mezinárodním programem MŠMT INTER-EXCELLENCE. Z hlediska sbírání zkušeností a navazování partnerství se zahraničními subjekty i z jiné než výzkumné sféry jsou přínosné i programy Interreg nebo tzv. norské fondy (Finanční mechanismy EHP a Norska). Dlouhodobá spolupráce se špičkovými zahraničními pracovišti je rozvíjena díky institucionální podpoře.

Počet řešených projektů VaV, zahájených v období 2018–2022, je uveden v Příloze č. 1. Jedná se však o export z CEP, který neobsahuje mezinárodní projekty financované ze strukturálních fondů EU či Finančních

mechanismů EHP a Norska a přirozeně ani projekty smluvního výzkumu. Celkový obrázek o výzkumných aktivitách VÚKOZ však velkou měrou doplňuje tabulka č. 9, týkající se spolupráce s dalšími subjekty v oblasti VaVal.

Počty dosažených výsledků předaných do Rejstříku informací o výsledcích (RIV) v období 2018–2022 v členění dle kategorií výsledků jsou uvedeny v příloze č. 2. Na úvod je nutné upozornit, že zvolená struktura odráží výsledky předané (tj. i starší/uplatněné v dřívějších letech), zatímco v průběžných zprávách jsou reportovány výsledky v daném roce uplatněné. Proto se údaje z jednotlivých průběžných zpráv o plnění DKRVO nemusí vždy přesně shodovat s počty v příloze č. 2.

Na období 2018–2022 bylo ve stávajících osmi oblastech výzkumu původně naplánováno vytvoření 276 výsledků. Tento odhad pak byl prostřednictvím jednotlivých specifikací zpřesněn na 355. Do RIV jich nakonec bylo (jen za čtyři uplynulé kalendářní roky z pěti, tj. uplatněné/vytvořené v letech 2018–2021) předáno necelých 430. Důvodem jsou především nabíhající projekty VaV, v menší míře pak (neplánovatelná) spolupráce na publikacích. Pro srovnání v letech 2012–2016 vytvořili výzkumní pracovníci VÚKOZ celkem 610 výsledků výzkumu a vývoje, evidovaných v Rejstříku informací o výsledcích (RIV). Snížení celkového počtu vytvořených výsledků však bylo v DKRVO 2018–2022 cíleně plánováno (preferenze přístupu „méně vysoce kvalitních výsledků“ než „více výsledků průměrné kvality“ byla jedním z dílčích kroků definovaných v DKRVO).

Poměr publikačních a aplikovaných výsledků VÚKOZ je dlouhodobě vyrovnaný. O něco více než polovinu (cca 55 %) tvoří publikační výsledky, a to především články v odborných periodikách, v menší míře pak odborné knihy či jejich kapitoly a statě ve sbornících. Necelou polovinu (asi 45 %) představují aplikované a ostatní výsledky. Struktura výsledků tak odráží skutečnost, že oblasti výzkumu VÚKOZ generují poznatky charakteru základního výzkumu, tak i výsledky aplikované v praxi.

V období 2018–2022 dále vzrostl podíl článků v odborných periodikách evidovaných v databázích Web of Science a Scopus (kategorie J_{imp} a J_{sc}) oproti článkům v recenzovaných časopisech (kategorie J_{ost}). Výzkumní pracovníci VÚKOZ tím jen potvrdili snahu zvýšit kvalitu výstupů a publikovat nové poznatky v mezinárodních vědeckých časopisech. K trendu méně publikačních výstupů, ale v nejvyšší kvalitě motivuje výzkumné pracovníky ústavu mj. i současný vnitřní mzdový předpis. Valná většina publikačních výsledků je vázána na institucionální podporu, projekty základního výzkumu (GA ČR, mezinárodní projekty) a projekty aplikovaného výzkumu v oblasti společenských věd (program NAKI).

Výsledky VÚKOZ aplikované v praxi jsou většinou vázané na řešení projektů aplikovaného výzkumu či na smluvní výzkum. Vzhledem k převažujícím obtížně komercializovatelným tématům výzkumu VÚKOZ (krajina, biodiverzita, environmentální rizika ad.) mezi nimi převažují specializované mapy s odborným obsahem a souhrnné výzkumné zprávy, početné jsou i však certifikované metodiky, právně chráněné odrůdy, nebo užité vzory. Pracovníci VÚKOZ se podíleli i na několika ověřených technologiích, funkčních vzorcích nebo původních softwarech.

Minoritní část výsledků VÚKOZ (cca 5 %) pak tvoří ostatní druhy výsledků – uspořádání výstavy či workshopu, ostatní výsledky nenaplňující žádnou z definic RVVI ad. Ty jsou spojeny buď s řešením projektů aplikovaného výzkumu v oblasti společenských věd (programy NAKI, ÉTA) nebo s institucionální podporou. Z povahy zaměření VO pochopitelně nejsou tvořeny výsledky typu léčebný či památkový postup, prototyp, poloprovoz, plemeno nebo výzkumná zpráva obsahující utajované informace.

I. 2. 6 Odborná podpora poskytovaná státní správě

• Odborná podpora, pro kterou musí VO provádět vlastní výzkum

- pro MŽP a jeho organizační složky VÚKOZ zajišťuje smluvní výzkum a zpracovává řadu odborných studií a analýz (konkrétní příklady viz následující tabulka č. 10, oddíl spolupráce s uživateli výsledků)
- pro AOPK provádí VÚKOZ monitoring území ponechaných samovolnému vývoji (konkrétní příklady viz následující tabulka č. 10, oddíl spolupráce s uživateli výsledků) a výzkum příčin degradace vybraných ekosystémů ve vybraných územích
- v oblasti fytoenergetiky a produkčních systémů VÚKOZ pro MŽP kontinuálně posuzuje nové energetické plodiny z hlediska rizik pro ochranu přírody a krajiny; pro MZe aktualizuje seznamy pěstovaných rychle rostoucích dřevin na zemědělské půdě a dále vytvořil návrh seznamu doporučených dřevin pro opatření agrolesnictví; pro MŽP a MPO VÚKOZ dlouhodobě analyzuje potenciál dostupné zemědělské a lesní biomasy

• Odborná podpora, pro kterou není nutno provádět výzkum

- zapojení ve vědecké radě ministra životního prostředí
- expertní vyjádření v otázkách managementu lesů v ZCHÚ (kontinuální spolupráce s MŽP, AOPK, krajskými úřady, újezdními úřady, správami národních parků), každoroční školení pracovníků AOPK v oblasti ekologie lesa, konzultace a stanoviska k otázkám hodnocení přirozenosti lesů v ZCHÚ
- působení zaměstnanců VÚKOZ v radách národních parků (NP České Švýcarsko, NP Podyjí, NP a CHKO Šumava)
- aktivní působení v odborných platformách a expertních pracovních skupinách (např.: Meziresortní koordinační skupina MŽP pro mezinárodní agendu ochrany biodiverzity, Národní platforma pro ekosystémové služby, Výbor pro krajinu vodu a biodiverzitu při Radě vlády pro udržitelný rozvoj, Mezioborová pracovní skupina MŽP pro Lednicko-valtický areál)
- působení zaměstnanců VÚKOZ v dalších expertních a poradních orgánech (např. Odborná rada Metodického centra zahradní kultury v Kroměříži (NPÚ), Rada světové památky Průhonický park (NPÚ, BÚ AV), Pracovní skupina Památková péče (ČKA)
- odborné konzultace a spolupráce na tvorbě koncepcí a/nebo dotačních titulů v oblasti zelené infrastruktury (MŽP/OP ŽP), fytoenergetiky a agrolesnictví (MZe), konzultační činnost pro Magistrát hl. m. Prahy v rámci Strategie adaptace na klimatickou změnu
- expertní analýzy pro MŽP i MZe v širokém spektru činností

I. 2. 7 Spolupráce s jinými subjekty v oblasti výzkumu a vývoje

Kooperace s ostatními subjekty na mezinárodní a/nebo národní úrovni je nezbytnou podmínkou úspěšného výzkumu v jakékoli oblasti. Lze konstatovat, že v rámci všech řešených oblastí výzkumu jsou realizovány aktivity ve spolupráci s jinými subjekty, ať už výzkumnými organizacemi, orgány veřejné správy či komerčními partnery, a to zejména s ohledem na aplikaci výsledků výzkumu v praxi.

Spolupráce s jinými subjekty v období 2018–2022 je uvedena v tabulce č. 9:

Tabulka 9: Spolupráce ve výzkumu a vývoji v období 2018–2022

Název projektu / aktivity	Partner	Trvání
Mezinárodní spolupráce		
101059794 DIGITAF – DIGITal Tools to help AgroForestry meet climate, biodiversity and farming sustainability goals: linking field and cloud (program Horizon Europe)	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE, France), Eigen Vermogen van het Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (EV ILVO, Belgium), European Agroforestry Federation (EURAF, France), Stichting reNature (reNature, Netherlands), Association de Coordination Technique Agricole (ACTA, France), Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD, France), Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU, ČR), Deutsche Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF, Germany), European Forest Institute (EFI, Finland), European Landowners Organi-zation (ELO, Belgium), Erdyn Consultants (ERDYN, France), International Centre for research in Agroforestry (ICRAF, Kenya), Stichting Louis Bolk Instituut (LBI, Netherlands), Moinhos de Vento Agro-ecology Research Centre (MVARC, Portugal), Regen farmer (Denmark), Sinergise labora-torij za geografske informacijske sisteme (Sinergise, Slovenia), Scuola Superiore 'Sant'Anna' di Studi Universitari e di Perfezionamento (SSSA, Italy), Universidad de Extremadura (UEX, Spain), Universiteit Gent (UGent, Belgium), Agenzia Veneta per l'Innovazione nel settore primario (Veneto Agricoltura, Italy), Groupe de Recherche en Agriculture Biologique (GRAB, France)	2022–2026
3DForEcoTech – Three-dimensional forest ecosystem monitoring and better understanding by terrestrial-based technologies (COST Action CA20118)	Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU), Finnish Geospatial Research Institute (Finland), Slovenian Forestry Institute (Slovenia), School of Forest Sciences (Finland), Technische Universität Wien (Austria), University of Oviedo (Spain), Norwegian Institute of Bioeconomy Research	2021–2025

	(NIBIO, Norway), University of Cambridge, Department of Geography (UK), University of Oxford (UK), Gent University (Belgium), Aarhus University (Denmark), INRAE (France), Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN, France), Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg (Germany), Freie Universität Berlin (Germany), University College Cork (Ireland), Leiden University (Netherlands), Swiss Federal Institute for Forest (Switzerland), ETH Zürich (Switzerland), Swedish University of Agricultural Sciences (Sweden) ad.	
GF21-47163L Fyziologická, morfológická a rústová reakce jedle a buku podél geografického gradientu – základ pro predikci budoucího vývoje trendů (mezinárodní grantový projekt GA ČR)	Slovenian Forestry Institute (Slovenia), Slovenian Academy of Science and Arts (Slovenia), Ústav výzkumu globální změny (CzechGlobe), Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta (MENDELU)	2021–2024
GA19-09427S Mystérium biogenního půdního krípu: biogeomorfologická úloha stromů v temperátních a tropických lesích a ekologické souvislosti (spolupráce v souvislosti se standardním grantovým projektem)	University of Zurich, Department of Geography (Switzerland), University of Kentucky (USA), Utah State University (USA), University of Montana (USA), Smithsonian Conservation Biology Institute (USA), Smithsonian Environmental Research Center (USA), New Guinea Binatang Research Center (Papua New Guinea), University of Peradeniya (Sri Lanka) ad.	2019–2022
LTAUSA18200 Porozumění struktury a dynamice temperátních lesů severní hemisféry – Úvod do třetího rozměru (program Inter-Excellence)	Brown University (Kellner Lab), Smithsonian Environmental Research Center – Smithsonian Institution Global Earth Observatory (SERC-SIGEO), Utah State University (vše USA)	2019–2022
DTP263 ConnectGREEN – Restoring and managing ecological corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin (program Interreg Danube)	World Wide Fund for Nature Romania (WWF Romania), World Wide Fund for Nature Central and Eastern Europe (WWF-CEE, Austria), Agentura ochrany přírody a krajiny (AOPK, ČR), Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky (ŠOP, Slovakia), Slovenská agentúra životného prostredia (Slovakia), Centrum excelentnosti sídelnej infraštruktúry znalostnej ekonomiky (SPECTRA, Slovakia), CEEweb for Biodiversity (Hungary), Szent Istvan University (Hungary), Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă (URBAN-INCD-INCERC, Romania), Piatra Craiului NP (Romania), Institute of Architecture and Urban & Spatial Planning of Serbia (IAUS, Serbia), Djerdap National Park (Serbia)	2018–2021

CE897 MaGICLandscapes – Managing Green Infrastructure in Central European Landscapes (program Interreg Central Europe)	Technische Universität Dresden (TUD, Germany), Sächsische Landesstiftung für Natur und Umwelt (LaNU, Germany, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IOER, Germany), KRNP (ČR), Karkonoski Park Narodowy (Poland), Nationalpark Thayatal (Austria), Universität Wien - Fakultät für Lebenswissenschaften, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung (UNIVIE, Austria), Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA, Italy), Città metropolitana di Torino (Italy)	2017–2020
3211100006 Pěstuj bezpečně – nepodporuj invazní druhy (Finanční mechanismy EHP a Norska)	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí (ČZU), Svaz zakládání a údržby zeleně (SZUZ), Coventry University (CU)	2022–2024
Spolupráce v rámci globální sítě Forest Global Earth Observatory (ForestGEO) v oblasti výzkumu temperátních lesů	Více než 85 institucí (univerzit a výzkumných ústavů) z celého světa v čele se Smithsonian Tropical Research Institute a dalšími subjekty v rámci Smithsonian Institutes (Smithsonian Environmental Research Center, Smithsonian Conservation Biology Institute ad.)	2018–2022
Zapojení do mise Global Ecosystem Dynamics Investigation (GEDI) formou účasti na jednotlivých studiích	National Aeronautics and Space Administration (NASA), Brown University, University of Maryland ad.	
Společný výzkum a publikace v oblasti disturbance půd působením stromů	Michigan State University	dlouhodobě
Spolupráce v rámci sítě dlouhodobých monitorovacích ploch v evropských pralesích a lesních rezervacích EuFoRla – European Forest Reserves Initiative	Swiss Federal Research Institute (Switzerland), ETH Zürich (Switzerland), Research Institute for Nature and Forest (INBO, Belgium), University of Tuscia (Italy) University of Ljubljana (Slovenia) ad.	2019–2022
Zapojení do sítě Long-Term Ecosystem Research (LTER) – provozování 4 ploch		dlouhodobě
Spolupráce ve výzkumu rychle rostoucích dřevin a agrolesnictví v rámci International Commission on Poplars and Other Fast Growing Trees Sustaining People and the Environment (IPC FAO) – hodnocení výzkumných porostů RRD ve 13 zemích, zapojení do pracovních skupin Genové zdroje a Environmentální a ekosystémové služby	37 členských zemí IPC FAO	2014–2022
Herrenhausen-Research-Fellowship	Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover	2019
Výkon funkce Vice President and Executive Committee Member	International Association for Landscape Ecology (IALE)	2021–2025
Dlouhodobé aktivity (69 let) pro získávání řady vzácných rostlin v rámci mezinárodního programu pro bezplatnou výměnu semen mezi botanickými zahradami <i>Index seminum</i>	Aktuálně 306 botanických zahrad z většiny kontinentů	dlouhodobě

Národní spolupráce		
GA20-09895S Biodiverzita, historie disturbancí a půdní paměť: testování holocenní kontinuity druhově bohatých lesostepních ekosystémů	Botanický ústav AV ČR, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta (MUNI)	2020–2022
GA20-17282S Účinky biotických interakcí v různých prostorových měřítkách v tropickém a temperátním lese	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta (JČU)	2020–2022
GA18-07366S Krásný Dvůr v kontextu evropských krajinářských parků	Univerzita Karlova, Filozofická fakulta (UK), Ústav dějin umění AV ČR	2018–2020
GA16-18022S Časoprostorové rozdíly v kompetici mezi temperátním a tropickým lesem: záležitost diverzity	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta (JČU)	2016–2018
TN01000048 Biorafinace jako oběhové technologie (program Národní centra kompetence)	Ústav chemických procesů AV ČR, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (VŠCHT), Mikrobiologický ústav AV ČR, Botanický ústav AV ČR, Biofyzikální ústav AV ČR, Ústav výzkumu globální změny AV ČR (CzechGlobe), Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU), České vysoké učení technické v Praze (ČVUT), Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s.	2019–2022
SS02030018 Centrum pro krajinu a biodiverzitu (DivLand)	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK), Botanický ústav AV ČR, Česká geologická služba (ČGS), Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU), Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Masarykova univerzita (MUNI), Mendelova univerzita v Brně (MENDELU), Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta (UK), Univerzita Palackého v Olomouci (UPOL), Výzkumný ústav vodohospodářský TGM (VÚV)	2020–2026
SS04030013 Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik (SEEPIA)	Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí (UK), CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Sociologický ústav AV ČR, Technologické centrum AV ČR, Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU), Vysoká škola ekonomická v Praze (VŠE), Cambridge Econometrics Hungary Kft, Datlab s.r.o., EEIP, a.s., Idealab, s.r.o., Komora obnovitelných zdrojů energie	2021–2026
SS02030031 Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší (ARAMIS)	Český hydrometeorologický ústav ČHMÚ), Ústav informatiky AV ČR, Ústav chemických procesů AV ČR, Česká geologická služba (ČGS), České vysoké učení technické v Praze (ČVUT), Univerzita Karlova (UK), Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava	2020–2026
SS02030027 Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu (Centrum VODA)	Výzkumný ústav vodohospodářský TGM (VÚV), Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Ústav výzkumu globální změny AV ČR (CzechGlobe), Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (VŠCHT), České vysoké	2020–2026

	učení technické v Praze (ČVUT), Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU), Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK)	
SS05010191 Identifikace rizikových změn struktury a diverzity mokřadních olšin a olšových luhů v důsledku invaze plísňe olšové (<i>Phytophthora alni</i>) a stanovení perspektivy vývoje společenstev	Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU), Univerzita Karlova (UK)	2022–2024
SS03010134 Databáze letokruhových chronologií jako nástroj pro evidenci a predikci reakce hlavních lesních dřevin na klimatickou změnu	Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta (UK), Mendelova univerzita v Brně (MENDELU), Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM)	2021–2024
SS03010065 Příčiny úpadku a systém účinné obnovy prioritních typů stanovišť subalpínských trávníků	Botanický ústav AV ČR, Agrovýzkum Rapotín s.r.o.	2021–2023
SS01010231 Dopady atmosférické depozice na vodní prostředí se zohledněním klimatických podmínek	Výzkumný ústav vodohospodářský TGM (VÚV), Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ)	2020–2022
TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická (ČVUT), Euroenergy, spol. s r.o.	2022–2024
TK01010017 Komplexní hodnocení potenciálů rozvoje bioenergetiky ve vazbě na funkce krajiny	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická (ČVUT)	2018–2021
TITBMMR805 Vymezování zelené infrastruktury v územně plánovací dokumentaci, zejména v územním plánu, jako nástroj posilování ekosystémových služeb v území	Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta (MENDELU), LÖW & spol., s.r.o., ATELIER FONTES, s.r.o.	2019–2021
TL02000222 Podpora turistického ruchu vcházením do krajinomalby a fotografie	Ústav geoniky AV ČR, Mendelova univerzita v Brně (MENDELU)	2019–2022
TL02000048 Příběhy sucha: Lokální souvislosti extrémních klimatických jevů, jejich percepce a ochota aktérů k participaci	Univerzita Karlova, Fakulta humanitních studií (UK), Ústavu výzkumu globální změny AV ČR (CzechGlobe)	2019–2022
TL02000431 Spolupráce při adaptacích na změnu klimatu v klíčových lesnických a zemědělských oblastech	Masarykova univerzita (MUNI), EKOTOXA s.r.o., Hnutí DUHA – Friends of the Earth Czech Republic	2019–2021
TL02000160 Úloha milířišť z hlediska kulturního dědictví a ochrany krajiny	ARCHAIA Brno, Botanický ústav AV ČR, Česká zemědělská univerzita v Praze, FAPPZ (ČZU), Univerzita Karlova, PŘF (UK)	2019–2021
TL01000298 Agrolesnictví – šance pro regionální rozvoj a udržitelnost venkovské krajiny	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta tropického zemědělství a Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů (ČZU), Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta (MENDELU), Etnologický ústav AV ČR, Botanický ústav AV ČR	2018–2020
TH04030409 Agrolesnické systémy pro ochranu a obnovu funkcí krajiny ohrožované dopady klimatických změn a lidskou činností	České vysoké učení technické v Praze (ČVUT), Vysoké učení technické v Brně (VUT), Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU), Geocart CZ a.s.	2019–2022
TH04030217 Hnojiva se zeolity pro lesní hospodářství	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM)	2019–2022

TH03030050 Tvorba nových genotypů hrachu s využitím planých druhů/forem a biotechnologických metod	AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.	2018–2021
TH02030785 Hnojiva pro lesní hospodářství	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM)	2017–2020
TH02030521 Identifikace a rozšíření patogenů rodu Phytophthora v ovocných výsadbách a vývoj metody integrované ochrany	Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o. (VŠÚO)	2017–2020
DG20P02OVV019 Praktické přístupy k územní ochraně historické kulturní krajiny	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební (ČVUT)	2020–2022
DG18P02OVV019 Historické vodo-hospodářské objekty, jejich hodnota, funkce a význam pro současnou dobu	Výzkumný ústav vodohospodářský TGM (VÚV), Národní památkový ústav (NPÚ), Univerzita Palackého v Olomouci (UPOL), Historický ústav AV ČR	2018–2022
DG16P02M034 Identifikace a prezentace památkového potenciálu historické kulturní krajiny České republiky	Národní památkový ústav (NPÚ), Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta (MENDELU), České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební (ČVUT)	2016–2020
QJ1630422 Ochrana půdy formou optimalizace prostorových a funkčních parametrů prvků krajinné struktury v pozemkových úpravách	Vysoké učení technické v Brně (VUT), Univerzita Palackého v Olomouci (UPOL), Mendelova univerzita v Brně (MENDELU), Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích (JČU)	2016–2018
QJ1620395 Obnova a výstavba rybníků v lesních porostech jako součást udržitelného hospodaření s vodními zdroji v ČR	České vysoké učení technické (ČVUT), Univerzita Palackého v Olomouci (UPOL), Rovina a.s.	2016–2018
QJ1510345 Příprava a využití kompostů na bázi digestátu, popele ze spalování biomasy a BRO	Výzkumný ústav zemědělské techniky (VÚZT)	2015–2018
Dlouhodobá spolupráce v oblasti pěstování RRD, vyhodnocování pokusů ad. (aktuálně v rámci projektu SS02030018 DivLand)	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd (VÚMOP)	dlouhodobě
Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity (NPGZR)	Výzkumný ústav rostlinné výroby (VÚRV), Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta (MENDELU), Botanický ústav AV ČR	dlouhodobě
Dlouhodobá spolupráce s profesními svazy v oblasti krajinářské tvorby	Svaz zakládání a údržby zeleně (SZÚZ), Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu (SZKT), Český spolek perenářů	dlouhodobě
Spolupráce s uživateli výsledků		
Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR – zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí	Ministerstvo životního prostředí (MŽP)	2018–2022
Podkladová studie pro zásady péče o národní parky	Ministerstvo životního prostředí (MŽP)	2019
TITBMMR805 Vymezování zelené infrastruktury v územně plánovací dokumentaci, zejména v územním plánu, jako nástroj posilování ekosystémových služeb v území	Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR)	2019–2021
Role extrémních disturbancí v dynamice Boubínského pralesa: Dopad orkánu Herwart do porostů formovaných vichřicemi v letech 1870 a 2008 (I., II., III. etapa)	Správa NP a CHKO Šumava	2018–2020, 2020–2021, 2021–2023

Komplexní analýza biologické hodnoty přírodě blízkých lesních porostů v CHKO Šumava ve správě LČR, s. p. a návrh jejich multifunkčního obhospodařování	Správa NP a CHKO Šumava, LČR a.s.	2016–2018
Dendrochronologická analýza vybraných přírodě blízkých lesních porostů v 1. a 2. zóně NP Šumava	Správa NP a CHKO Šumava	2020–2021
Dendrochronologická a dendrogeomorfologická studie ekosystému původní krkonošské horské smrčiny na modelové lokalitě Jelenka	Správa KRNP	2020–2022
Zpracování monitoringu za účelem výzkumu sukcese v rámci projektu Komplexní monitoring v Národním parku České Švýcarsko	Správa NP České Švýcarsko	2021–2023
Analýza mapových snímků z pohledu využívání krajiny na území národních parků Podyjí/Thayatal v rámci projektu č. ATCZ45 – ConNat AT-CZ	Správa NP Podyjí	2019–2020
Hodnocení biodiverzity lesních porostů na území Národního parku Podyjí	Správa NP Podyjí	2019–2020
Vyhodnocení současného stavu a dosavadního vývoje lesa NPR Jizerskohorské bučiny v CHKO Jizerské hory a v lokalitě Ve Studeném v NPR ponechaného samovolnému vývoji v lokalitě Poledník a Ve Studeném	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK)	2021
Vyhodnocení současného stavu lesa ponechaného samovolnému vývoji v lokalitě Rašeliniště Jizery v NPR Rašeliniště Jizery v CHKO Jizerské hory	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK)	2020
Vyhodnocení současného stavu lesa ponechaného samovolnému vývoji v lokalitě Mionší v NPR Mionší v CHKO Beskydy	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK)	2020
Vyhodnocení současného stavu lesa ponechaného samovolnému vývoji v lokalitě Javorina v NPR Javorina v CHKO Bílé Karpaty a v lokalitě Havrany v NPR Libický luh	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK)	2019
Vyhodnocení současného stavu lesa ponechaného samovolnému vývoji v lokalitě Pleš v PR Pleš a v lokalitě Starý Hirštejn v PR Starý Hirštejn v CHKO Český les	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK)	2019
Vyhodnocení současného stavu dosavadního vývoje lesa ponechaného samovolnému vývoji v lokalitě Hedvíkovská rokle a v lokalitě Lovětínská rokle v NPR Lichnice v CHKO Železné hory	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK)	2018
Návrh reprezentativní soustavy území ponechaných samovolnému vývoji v lesích u LČR (Grantová služba LČR)	Lesy České republiky s.p. (LČR)	2020–2021
Využití pozemního laserového skenování pro zjištění objemu biomasy a sortimentů stojících stromů v aplikaci 3D Forest (GS LČR)	Lesy České republiky s.p. (LČR)	2018
Optimalizace lesnického hospodaření s ohledem na předmět ochrany v EVL Boletice	Vojenské lesy a statky ČR, s.p. (VLS)	2018–2022

na příkladu modelového území Břevniště (Grantová služba VLS)		
TN01000048 Biorafinace jako oběhové technologie (program Národní centra kompetence)	Algamo s.r.o., BRIKLIS, spol. s r.o., EcoFuel Laboratories s.r.o., RABBIT Trhový Štěpánov a.s., REMA Systém, a.s., Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s. ad.	2019–2022
TL01000298 Agrolesnictví – šance pro regionální rozvoj a udržitelnost venkovské krajiny	Asociace soukromého zemědělství ČR (ASZ)	2018–2020
TH04030409 Agrolesnické systémy pro ochranu a obnovu funkcí krajiny ohrožované dopady klimatických změn a lidskou činností	Geocart CZ a.s., doc. Dr. Ing. Josef Marada	2019–2022
TH04030217 Hnojiva se zeolity pro lesní hospodářství	Lovochemie a.s.	2019–2022
TH03030306 Invazní nepůvodní mikroorganismy jako riziko pro lesní ekosystémy ČR. Identifikace, analýza impaktu a návrh mitigačních a adaptačních opatření se zaměřením na zvláště chráněná území	Ministerstvo životního prostředí (MŽP), Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL)	2018–2021
TH03030069 Predikční model šíření bobra evropského a souvisejícího poškození břehových porostů. Návrh preventivních opatření	Povodí Vltavy s.p.	2018–2021
TH03030037 Metody záchrany unikátního českého genofundu jeřábů (rod <i>Sorbus</i>)	Správa CHKO České středohoří, Ministerstvo životního prostředí (MŽP)	2018–2021
TH03030345 Krycí substráty pro pěstování hub na bázi tmavé rašeliny	Rašelina a.s.	2018–2021
TH02030785 Hnojiva pro lesní hospodářství	Lovochemie a.s.	2017–2020
TH02030722 Kontaminace sadebního materiálu dřevin nepůvodními invazními patogeny r. <i>Phytophthora</i> jako významné riziko pro lesní ekosystémy ČR a jeho eliminace	Lesoškolky s.r.o.	2017–2020
TH02030521 Identifikace a rozšíření patogenů rodu <i>Phytophthora</i> v ovocných výsadbách a vývoj metody integrované ochrany	Ökoplant international s.r.o., PATRIA Kobyli, a.s., Petr Kareš	2017–2020
QK22010142 Záchrana populace topolu černého a jeho využití ve vodohospodářství a lesnictví	Lesoškolky s.r.o., Povodí Vltavy s.p.	2022–2025
QJ1510345 Příprava a využití kompostů na bázi digestátu, popele ze spalování biomasy a BRO	REGENT PLUS Žlutice, spol. s r.o.	2015–2018
Monitoring porostů v NPP Peklo	Lesy České republiky s.p. (LČR)	2015–2019
Vývoj porostů v NPP Peklo	Lesy České republiky s.p. (LČR)	2016–2020
Monitoring obsahu celkového dusíku v mechu v CHKO Český kras	Vápenka Čertovy schody a.s., Správa CHKO Český kras	2018–2019 a 2022
Zlepšení užitné hodnoty dřevin v oboře Obelisk s využitím preventivní ochrany nových výsadeb a obnovy biodiverzity dřevin s cílem udržitelného rozvoje v chovu spárkaté zvěře	Obora Obelisk s.r.o.	2018–2020
Výzkum účinnosti opatření na podporu revitalizace staré aleje jírovců	Praha 9	2018–2022

I. 3 Shrnutí plnění DKRVO v období 2018–2022

V průběhu implementace DKRVO v období 2018–2022 naplňoval VÚKOZ své poslání provádět výzkum všech typů krajiny, biologické rozmanitosti a souvisejících environmentálních rizik a zároveň poskytovat nezávislou expertní činnost pro zřizovatele a další relevantní orgány státní správy jako podklad pro jejich rozhodování. Výzkum VÚKOZ byl směřován primárně do identifikovaných prioritních oblastí Koncepce VaV MŽP, a to především 1. Přírodní zdroje, 2. Globální změny a 3. Prostředí pro kvalitní život. Vedle toho byl prováděn výzkum dílčích témat v souladu s koncepcemi dalších poskytovatelů, především MZE, MK a částečně i MPO.

Cíle definované v DKRVO 2018–2022, tj. udržet a rozvíjet výzkumnou činnost ve všech oblastech výzkumu VÚKOZ, posilovat konkurenceschopnost ústavu na národní i mezinárodní úrovni a prostřednictvím výsledků základního i aplikovaného výzkumu významně přispívat k plnění prioritních cílů ČR v oblasti životního prostředí, bylo dosaženo. Kontrolovatelné cíle DKRVO byly průběžně naplňovány, plánovaný počet výsledků byl překročen, aniž by však utrpěla jejich kvalita. V tomto ohledu je velmi zavazující dobré hodnocení od zřizovatele – ve všech pěti realizovaných hodnoceních MŽP byl VÚKOZ zařazen do kategorie A, z toho v posledních dvou letech s plným počtem bodů). Rovněž na jednáních tzv. tripartity (poskytovatel – RVVI, resp. sekce VaVal Úřadu vlády – zástupci odborných panelů KHV) získal VÚKOZ vždy hodnocení A rez.

Kvalita výstupů byla jedním z dílčích cílů DKRVO 2018–2022 (preferenci přístupu „méně vysoce kvalitních výsledků“ než „více výsledků průměrné kvality“). VÚKOZ dosahuje velmi dobrých výsledků v hodnocení na národní úrovni, které má za úkol postihnout právě nejvýznamnější dosažené výsledky výzkumných organizací. V rámci pěti hodnocení výsledků výzkumných organizací, realizovaných podle tzv. Metodiky 17+, měl ústav možnost podat do hodnocení vybraných výsledků (modul 1) celkem 44 výstupů (tento počet se odvíjí od výše institucionální podpory) s uplatněním mezi lety 2016–2020. Z nich 36 (82 %) bylo hodnoceno známkou lepší než 3 (výsledek na velmi dobré úrovni, jehož využití v praxi přinese změnu s ekonomickým dopadem na českém trhu nebo změnu s dopadem na společnost, s reálným předpokladem uplatnění v oblastech veřejného zájmu). Konkrétně 24 výsledkům (55 %) byla udělena známka 3, 10 výsledkům (23 %) známka 2 (výsledek, který je z hlediska originality, významu a obtížnosti získání na vynikající mezinárodní úrovni (excellent) – kritérium přínos k poznání; resp. výsledek na vynikající úrovni (excellent), jehož využití v praxi přinese změnu s mezinárodním ekonomickým dopadem, s reálným předpokladem uplatnění na zahraničním trhu apod., nebo změnu s významným dopadem na společnost, s reálným předpokladem zásadního uplatnění v oblastech veřejného zájmu – kritérium společenská relevance) a 2 výsledkům (5 %) známka 1 (výsledek, který je z hlediska originality, významu a obtížnosti získání na špičkové světové úrovni (world-leading – kritérium přínos k poznání).

Co se týče publikační činnosti, převažují články v kvalitních časopisech s impakt faktorem, často v nejlepších v oboru. Zatímco na počátku období 2018–2022 byl tento typ výstupů doménou především odboru ekologie lesa, v posledních letech se počet kvalitních prací zvýšil i na dalších odborech (s výjimkou týmů orientovaných na aplikovaný výzkum či národní témata). V časopisech v prvním kvartilu je publikována více než polovina článků. Ve skupinách oborů 1.5 Earth and related environmental sciences a 4.1 Agriculture, Forestry and Fisheries, do nichž spadá více než polovina produkce článků VÚKOZ na WoS, je produkce článků s podílem autorů z VÚKOZ v časopisech s IF v prvním kvartilu vyšší (1.5), resp. stejný (4.1) jako evropský podíl. V případě produkce v časopisech s IF v prvním decilu evropský podíl převyšuje. Ve skupině oborů 1.6 Biological sciences se produkce článků v časopisech v prvním kvartilu blíží českému průměru, v případě 5.7 Social and economic geography je již vyšší.

V uplynulém období došlo k významnému posílení aktivního zapojení do mezinárodních výzkumných skupin a platform. Bylo získáno několik projektů v rámci prestižních programů jako Horizon Europe (projekt DIGITAF), Inter-Excellence (MŠMT), bilaterální GA ČR ad. Díky spolupráci se špičkovými zahraničními pracovišti některé řešitelské týmy dosahují vynikající úrovně. Mezinárodní spolupráce byla rozvíjena i v rámci širších partnerství podpořených dalšími zahraničními zdroji, např. Interreg Central Europe nebo Interreg Danube. Tyto projekty přinesly jak nové pracovní kontakty, tak napomohly k diverzifikaci zdrojů financování výzkumu VÚKOZ. Nemalou roli v tomto směru hraje i institucionální podpora, která umožňuje dlouhodobé zapojení do několika světových výzkumných sítí a programů (např. ForestGEO, GEDI, EUFORIA ad.). Výrazně se rozvinula i kooperace na národní

úrovni. V tomto směru je nutné zmínit především zapojení do konsorcia BIOCIRTECH v rámci programu Národní centra kompetence, tak do výzkumných center (DivLand, VODA, ARAMIS, SEEPIA) podpořených v rámci programu Prostředí pro život (TA ČR/MŽP), přičemž v projektu DivLand VÚKOZ zastává organizačně náročnou roli koordinátora. Účast ve velkých konsorciích již po necelých dvou letech řešení přináší intenzivní spolupráci a výměnu know-how nejen s dalšími resortními organizacemi, ale i kvalitními akademickými či univerzitními pracovišti. Bonusem je pak posílení vazby na priority zřizovatele, který je uživatelem většiny plánovaných výstupů zmíněných center PPŽ.

Vedle externí spolupráce vzrostla i kooperace interní, čemuž napomohla i navržená struktura jednotlivých oblastí výzkumu, na nichž často spolupracovali kolegyně a kolegové z různých organizačních jednotek. Projekty s řešitelskými týmy napříč několika výzkumnými odbory i oběma pracovišti již nejsou výjimkou, naopak jsou podávány další. Výzvou je stále stabilizace a rozvoj výzkumných týmů v podmínkách současného pracovního trhu, přestože se v tomto směru situace rovněž zlepšila. Jádra řešitelských týmů jsou vesměs ustálená, některé týmy však čeká generační obměna. VÚKOZ je vstřícným pracovištěm, v praxi aplikuje principy rovnosti žen a mužů a umožňuje práci na částečný úvazek, z domu či individuální režimy směn. To oceňují zejména zaměstnanci vracející se z mateřské či rodičovské dovolené, studenti doktorských studijních programů i výzkumní pracovníci v důchodovém věku. V uplynulých pěti letech byl přepočtený počet pracovníků za všechny oblasti výzkumu víceméně konstantní, nicméně tato stabilita je podmíněna dostatečnými finančními zdroji.

Jednotlivé části předchozí kapitoly demonstrují finanční zdraví instituce. VÚKOZ v uplynulém období pokročil v obnově přístrojového vybavení a dalších prvků infrastruktury výzkumu ve vazbě na technologický vývoj. Nové investice by měly přispět ke zkvalitnění výsledků výzkumu i vyšší konkurenceschopnosti pracoviště. Dlouhodobě se snaží o získávání dalších zdrojů financování činnosti z jiných prostředků, než z institucionální podpory či účelové podpory ve smyslu zákona č. 130/2002 Sb. Podařilo se realizovat řadu projektů smluvního výzkumu ať již s MŽP, AOPK, správami NP a dalšími subjekty, z nichž nejvýznamnější je smlouva Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR – zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí. Ta výrazně napomohla stabilizaci řešitelských týmů i užší spolupráci s jednotlivými sekcemi MŽP. I přes nelehké období (dva roky omezování aktivit kvůli pandemii covid-19) byly udrženy segmenty jiné činnosti nezbytné pro získávání prostředků na spolufinancování řešených projektů.

II. Dlouhodobá koncepce rozvoje VO na období 2023–2027

II. 1 Celkový cíl koncepce za celou VO a jeho vazby na koncepci poskytovatele

II. 1. 1 Předpokládaný vývoj VO

I pro následující pětileté období budou mezi klíčová témata výzkumu VÚKOZ patřit ta, která reagují na měnící podmínky prostředí v souvislosti s globální klimatickou změnou, a to především: komplexní hodnocení vztahů druhové, habitatové a ekosystémové diverzity, geodiverzity a dynamiky krajiny na různých prostorových a časových škálách, výzkum prostupnosti krajiny, fragmentace stanovišť a jejího vlivu na populace druhů, výzkum interakce mezi biotickými a abiotickými činiteli se zaměřením na biodiverzitu, a to zejména z hlediska šíření nepůvodních invazních organismů a výzkum přírodních procesů v přírodních a kulturních ekosystémech a jejich využití při správě chráněných území a hospodaření v krajině. Výzkumné aktivity VÚKOZ se budou snažit naplňovat strategii udržitelného rozvoje EU v oblasti globální změny klimatu a čistší energie a ochrany přírodních zdrojů, především prostřednictvím výzkumu biomasy jako obnovitelného zdroje energie a surovin, metody její produkce a využití, a to jak v oblasti hodnocení environmentálního vlivu produkčních porostů biomasy (zejména multifunkčních agrolesnických porostů), invazních a rostlinolékařských rizik, tak v oblasti využití biomasy v rámci tzv. bioekonomiky a inovativních konceptů tzv. Smart Cities/Regions. Konkrétní oblasti výzkumu budou dále rozvíjeny prostřednictvím řešitelských týmů, a to optimálně v užší spolupráci s odbornými útvary MŽP.

II. 1. 2 Celkový cíl DKRVO

Posláním VÚKOZ zůstává i pro období 2023–2027 výzkum všech typů krajiny, biologické rozmanitosti a souvisejících environmentálních rizik a zároveň poskytování nezávislé expertní činnosti pro zřizovatele a další relevantní orgány státní správy jako podklad pro jejich rozhodování.

Celkovým cílem bude i nadále rozvoj výzkumné činnosti ve všech oblastech základního i aplikovaného výzkumu VÚKOZ a posilování konkurenceschopnosti ústavu na národní i mezinárodní úrovni. Prostřednictvím výsledků tak ústav významně přispěje k plnění prioritních cílů ČR v oblasti životního prostředí. K dosažení uvedeného cíle povedou následující kroky:

- dlouhodobé zaměření na rozvoj oborů perspektivních z pohledu prioritních koncepčních cílů zřizovatele a společenské relevance
- stabilizace a rozvoj výzkumných týmů (zejména jejich doplnění o mladé výzkumné pracovníky) a prohloubení jejich vzájemné spolupráce napříč organizační strukturou
- podpora tvorby kvalitních výsledků konkurenceschopných na národní i mezinárodní úrovni včetně udržení ústavu v kategorii nejlépe hodnocených rezortních výzkumných organizací
- udržení a případné rozšíření aktivní účasti v mezinárodních výzkumných aktivitách a projektech
- získávání projektů výzkumu a vývoje zaměřených jak na špičkový výzkum, tak na spolupráci s aplikační sférou
- prohlubování spolupráce s veřejnou správou v oblasti odborné podpory
- kontinuální a plánované obnovování přístrojového vybavení a dalších prvků infrastruktury výzkumu ve vazbě na technologický vývoj
- udržení a další rozvíjení aktivit nezbytných pro získávání prostředků na spolufinancování řešených projektů

II. 1. 3 Vazba DKRVO na Koncepti VaV MŽP

Dlouhodobá koncepce rozvoje VO VÚKOZ má díky multidisciplinárnímu charakteru pracoviště návaznost na všech pět oblastí Koncepce výzkumu, vývoje a inovací MŽP do roku 2035, tedy na oblast přírodních zdrojů, globální změny, udržitelného rozvoje krajiny a lidských sídel, environmentálních technologií a ekoinovací a v neposlední řadě i rozvoje environmentálně příznivé společnosti. DKRVO VÚKOZ tak přispěje k naplnění hlavního cíle Koncepce VaV MŽP, jímž je příspěvek k zajištění zdravého, bezpečného a resilientního životního prostředí pro kvalitní život lidí v ČR a udržitelný rozvoj společnosti, k efektivnímu využívání přírodních zdrojů a minimalizaci rizik plynoucích z lidské činnosti pro životní prostředí a klima

Konkrétně DKRVO VÚKOZ navazuje na následující stěžejní cíle a opatření Koncepce VaV MŽP (v závorce vždy uvedena relevantní oblast výzkumu VÚKOZ):

Oblast 1: Přírodní zdroje (OV 1, OV 2, OV 3, OV 4, OV 5)

Podoblast 1.1 Biodiverzita

- Stěžejní cíl 1.1: Zamezení vymírání ohrožených druhů, stabilizace populací rostlin a živočichů, udržení Podoblast přírodních a přírodě blízkých i cenných lidmi ovlivněných stanovišť s charakteristickými společenstvy (OV 1, OV 2, OV 3, OV 4, OV 5)

Opatření:

- 1.1.1 Zhodnocení příspěvku sítě chráněných území k ochraně populací, resp. metapopulací ohrožených druhů a navržení účinné metody jejich ochrany a na základě tohoto zhodnocení návrh revize uvedené sítě se zohledněním revitalizovaných a nově vytvořených antropogenních stanovišť (OV 1, OV 2)
- 1.1.2 Zajištění reprezentativní a funkční soustavy chráněných území v ČR (OV 1, OV 2)
- 1.1.3 Vyhodnocení optimálních způsobů péče o druhy a stanoviště (od alternativ běžného hospodaření, přes specializovanou aktivní péči až po ponechání samovolnému vývoji) a vytvoření efektivních typů opatření k udržení a obnově přirozených a polopřirozených (tj. závislých na péči) společenstev (OV 1, OV 2, OV 5)
- 1.1.4 Doplnění znalostní základny pro efektivní ochranu ohrožených a vzácných druhů volně žijících organismů, včetně cíleného studia jejich genetické diverzity (OV 1, OV 2, OV 4)
- 1.1.5 Zhodnocení impaktu rostlinných, živočišných a mikrobiálních invazí a vývoj nástrojů k jejich omezení, studium procesů v travel/nezvratně invadovaných společenstvech, identifikace nových potenciálních hrozeb a jejich impaktu zejména v kontextu změny klimatu (OV 1, OV 3, OV 4, OV 5)
- 1.1.7 Hodnocení, mapování a kategorizace ekosystémových služeb včetně vytváření nástrojů hodnocení jejich věcné správnosti a praktické využitelnosti (OV 1, OV 3)
- 1.1.8 Vývoj inovativních metod monitoringu založených na využití moderních technologií a přístupů (např. citizen science, AI, DPZ, automatický detektoring, DNA barcoding, eDNA) (OV 1, OV 2)
- 1.1.9 Hodnocení efektivity ochranných politik a managementů (OV 1, OV 2)
- 1.1.10 Hodnocení efektů lidského využívání krajiny na biodiverzitu a návrh vhodných alternativ a postupů (OV 1, OV 2, OV 3)

Podoblast 1.3: Půda

- Stěžejní cíl 1.3: Zmírnit negativní dopad lidské činnosti na půdu; zachovat půdní fond a zvýšit jeho kvalitu jako přírodního zdroje (OV 1, OV 2, OV 3, OV 5)

Opatření:

- 1.3.1 Zvyšování obsahu stabilní organické hmoty a podpora funkční diverzity půdních organismů při současném zachování produkčních vlastností zejména lesních a zemědělských půd (OV 1, OV 2, OV 3)
- 1.3.2 Zvyšování retenční schopnosti půd mokřadů a zavádění retenčních pásů či jiných agrotechnických i přírodních retenčních opatření (OV 1, OV 2, OV 3)
- 1.3.3 Vývoj inovativních metod monitoringu založených na využití dálkového průzkumu Země (OV 1, OV 2)

- 1.3.4 Tvorba pedologických map, postupy na ochranu kvalitativního stavu zemědělské půdy, a to zejména ve vazbě na problematiku eroze půdy, kontaminace půd, zjišťování nebezpečných látek v půdě a jejich likvidace (OV 1, OV 3, OV 5)
- 1.3.6 Postupy na ochranu mimoprodukčních funkcí půdy za účelem obnovy a ochrany environmentálních funkcí zemědělské půdy (OV 1, OV 3)
- 1.3.7 Zlepšení stavu lesní půdy (OV 2)

Podoblast 1.4: Ovzduší

- Stěžejní cíl 1.4: Další zkvalitnění ovzduší, minimalizace rozsahu a negativních vlivů znečištění ovzduší na lidské zdraví a ekosystémy (OV 5)

Opatření:

- 1.4.1 Omezení emisí znečišťujících látek z antropogenních zdrojů (OV 5)
- 1.4.2 Znalost a využití mechanismů šíření a depozice znečišťujících látek včetně identifikace zdrojů znečišťování (OV 5)

Podoblast 1.5: Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí

- Stěžejní cíl 1.5: Efektivní využívání surovinové základny ČR s využitím alternativních surovin při minimálních negativních vlivech těžby na životní prostředí (OV 1, OV 3)

Opatření:

- 1.5.4 Výzkum historicky těžených oblastí a vývoj inovativních metod dokumentace a analýz založených na využití metod dálkového průzkumu Země, GIS a metod umělé inteligence, vyhodnocování potenciálu obnovy území po těžbě nerostných surovin s důrazem na zachování a obnovu přírodních hodnot a ekosystémových funkcí území (OV 1, OV 3)
- 1.5.6 Rozvoj bioekonomiky a obnovitelných energetických surovin (OV 3)

Oblast 2: Globální změny (OV 1, OV 2, OV 3, OV 5)

Podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální, regionální a lokální změny klimatu

- Stěžejní cíl 2.1: Zavedení adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech ČR s ohledem na udržitelný rozvoj společnosti, resilienci a holistický přístup (OV 1, OV 2, OV 3)

Opatření:

- 2.1.1 Návrh adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech hospodářství ČR a návrh nástrojů pro snižování a eliminaci emisí, zvyšování propadů GHG (OV 1, OV 2, OV 3)
- 2.1.2 Klimatologie, paleoklimatologie, ekosystémová opatření v globální změně klimatu, modelování endogenních a exogenních geologických procesů (OV 2)

Podoblast 2.2: Biogeochemické cykly dusíku a fosforu

- Stěžejní cíl 2.2: Optimalizace dostupnosti N a P v ekosystémech tak, aby bylo zajištěno dlouhodobé vázání C v půdách, a udržitelný rozvoj zemědělství a lesnictví při současném zlepšování kvality půd a vod (OV 2)

Opatření:

- 2.2.2 Výzkum biogeochemických interakcí voda-hornina-vzduch a modelování kritických zátěží a scénářů vývoje (OV 2)

Podoblast 2.3 Nebezpečné látky v životním prostředí

- Stěžejní cíl 2.3: Prostřednictvím výzkumu nových látek a snižováním vypouštění nebezpečných látek (POPs, TK a dalších polutantů) do prostředí zvýšit kvalitu životního prostředí (OV 3, OV 5)

Opatření:

- 2.3.3 Výzkum kontaminace polutanty vstupujícími do složek životního prostředí v důsledku lidské činnosti, a to včetně jejich transportu, zachycení a degradace v krajinných celcích, přenosy znečišťujících látek mezi složkami životního prostředí (OV 3, OV 5)

Oblast 3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel (OV 1, OV 2, OV 3, OV 4, OV 5)

Podoblast 3.1 Zelená infrastruktura – stabilní struktura krajiny

- Stěžejní cíl 3.1: Zlepšení přirozených funkcí krajiny zvýšením ekologické stability a omezením fragmentace (OV 1, OV 3, OV 4, OV 5)

Opatření:

- 3.1.1 Vytvoření koncepčních nástrojů plánování krajiny (OV 1, OV 4, OV 5)
- 3.1.2 Diverzita kulturní krajiny a péče o její přírodní a kulturní dědictví (OV 1, OV 4, OV 5)
- 3.1.3 Snížení fragmentace krajiny (OV 1, OV 3, OV 4)
- 3.1.4 Ekosystémové služby (OV 1, OV 3, OV 4)

Podoblast 3.2 Zemědělství a lesnictví

- Stěžejní cíl 3.2: Dosažení přiměřené potravinové a surovinové soběstačnosti udržitelnými zemědělskými postupy a vytvoření polyfunkčního a trvale udržitelného lesnictví (OV 1, OV 2, OV 3, OV 4, OV 5)

Opatření:

- 3.2.1 Sladění produkčních a neprodukčních funkcí zemědělství a lesnictví s ohledem na ohrožené druhy závislé na způsobu hospodaření (OV 1, OV 2, OV 3, OV 4, OV 5)
- 3.2.2 Vývoj a využití inovativních metod monitoringu vegetace založených na využití dálkového průzkumu Země, geografických informačních systémech a dalších metodách a pokročilých technologiích, nejlepších dostupných technikách v chovech hospodářských zvířat i při zapravování hnojiv do půdy, využití prediktivního modelování (OV 1, OV 2, OV 5)
- 3.2.3 Rozvoj trvale udržitelného, přírodě blízkého hospodaření v lesích, které zajišťuje plnění všech mimoprodukčních funkcí (OV 2, OV 4, OV 5)
- 3.2.4 Vývoj agrotechnologií pěstování energetických plodin 2. generace s ohledem na zlepšování půdních parametrů (kumulace uhlíku a uzavírání cyklů živin) a bez ohrožení biologické rozmanitosti (OV 3)

Podoblast 3.3 Urbanismus a inteligentní lidská sídla

- Stěžejní cíl 3.3: Implementace urbanistických řešení, která umožní koncepční tvorbu „Smart Cities“ a napomohou zkvalitnění funkce sídel v krajině a zkvalitnění životního prostředí uvnitř sídel, a to včetně modro-zelené infrastruktury. Zajištění minimální energetické a materiálové náročnosti sídel a implementace urbanistických řešení vedoucích ke zkvalitnění funkce sídel a bydlení. (OV 3, OV 4)

Opatření:

- 3.3.1 Návrh moderních metod a systémů budování a provozu inteligentních lidských sídel s minimálními dopady na životní prostředí, bez tepelných ostrovů (OV 3)
- 3.3.3 Tvorba prostředí s využitím sídelní zeleně a vody v intravilánu měst a obcí (zelená a modrá infrastruktura), tvorba vhodných nástrojů k jeho revitalizaci při využití vhodných technologií a sortimentu rostlin a dřevin, rozvoj udržitelných měst a obcí (OV 4)

Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace (OV 3)

Podoblast 4.1 Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí

- Stěžejní cíl 4.1: Aplikace nových technologií, materiálů a výrobků, které umožní snížit negativní dopady současných výrobních postupů a které přispějí ke zlepšení životního prostředí a kultury života společnosti (OV 3)

Opatření:

- 4.1.1 Technologie a výrobky zvyšující celkovou účinnost využití primárních zdrojů (OV 3)

Podoblast 4.2 Biotechnologie, materiálově, energeticky a emisně efektivní technologie, výrobky a služby

- Stěžejní cíl 4.2: Efektivní a environmentálně příznivé využití živých organismů při produkci obnovitelných zdrojů surovin a energie při zachování kvality přírodních zdrojů a životního prostředí (OV 3)

Opatření:

- 4.2.1 Získávání kvalitativně nových primárních produktů využitím biotechnologických metod (OV 3)

- 4.2.2 Příprava biotechnologických postupů pro komplexní bezodpadové využití biomasy (OV 3)
- 4.2.3 Optimalizace využití biomasy pro potravinářské, materiálové, průmyslové a surovinové využití (OV 3)

Podoblast 4.4 Odstraňování nebezpečných látek – starých škod z životního prostředí

- Stěžejní cíl 4.4: Ekonomicky efektivní sanaci starých ekologických zátěží vzniká prostor pro nové aktivity, kontaminovaná území jsou stabilizována (OV 3)

Opatření:

- 4.4.1 Zvýšení efektivity sanačních technologií a zavedení nových metod sanace (OV 3)

Oblast 5: Environmentálně příznivá společnost (OV 3)

Podoblast 5.1 Spotřební chování obyvatelstva

- Stěžejní cíl 5.1: Získat dostatek znalostí k podpoře udržitelné spotřeby (OV 3)

Opatření:

- 5.1.3 Evidence based a evidence informed policy – systém sběru a vyhodnocování dat pro tvorbu politik a strategií v ochraně životního prostředí a ochraně klimatu (OV 3)

Podoblast 5.2 Nástroje environmentálně příznivého růstu

- Stěžejní cíl 5.2: Podpořit s využitím výsledků výzkumu dosahování 17 SDGs v ČR, a to na národní i místní úrovni, environmentálně a klimaticky příznivého jednání společnosti, včetně ekonomicky efektivní regulace (OV 3)

Opatření:

- 5.2.1 17 cílů udržitelného rozvoje a holistické řešení problémů ochrany životního prostředí a ochrany klimatu (OV 3)
- 5.2.2 Koncept SMART řešení pro udržitelný rozvoj obcí, měst a regionů (OV 3)

II. 1. 4 Vazba DKRVO na koncepce dalších poskytovatelů

Z hlediska možnosti získání prostředků účelové podpory jsou jako další poskytovatelé (vedle Technologické agentury a Grantové agentury) významná dvě ministerstva, a to Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo kultury. Vazba na rezort zemědělství je – mj. i k širokému spektru výzkumu VÚKOZ – v koncepční rovině poměrně obsáhlá (viz níže), nicméně konkrétní priority rezortu deklarované formou tzv. aviza v jednotlivých výzvách již tak příznivé nejsou. Naopak v rezortu kultury VÚKOZ nachází styčné body jen v užším spektru priorit, nicméně do programu NAKI se řešitelské týmy VÚKOZ zapojují dlouhodobě.

Vazby na jiné koncepční dokumenty jsou podrobněji uvedeny vždy u jednotlivých oblastí výzkumu.

Koncepce VaVal Ministerstva zemědělství na léta 2023–2032

V rámci Koncepce VaVal MZe na léta 2023–32 jsou významné vazby ve výzkumných směrech I (Půda), II (Voda), III (Biodiverzita), IV (Lesnictví), V (Rostlinná produkce), VI (Rostlinolékařství) a X (Zemědělská technika), zmínit lze zejména výzkumné priority a oblasti:

Výzkumný směr I (Půda):

Výzkumná priorita: I.2. Degradace půdy a možnosti její eliminace včetně výzkumu vlivů dvojího využití půdy (např. agrivoltaika)

Výzkumné oblasti:

I.2.1. Výzkum opatření zvyšujících protierozní ochranu, retenci vody a konektivitu krajiny. Potenciál agrotechnických a organizačních opatření včetně nových metod (strip till, no till, atd.) ochrany orné půdy před erozí a jejich přínosy.

I.2.3. Zelená infrastruktura a konektivita krajiny jako systémový přístup k ochraně půdy před erozí

I.2.7. Vliv kůrovcových holosečí, změny druhové a věkové skladby lesních porostů na kapacitu sekvestrace uhlíku v lesních půdách.

I.2.8. Ekosystémové služby a jejich benefity v ochraně půdy před erozí.

I.2.17. Mimoprodukční funkce extenzivních sadů s důrazem na protierozní a retenční funkce.

I.2.18. Agrolesnické systémy (agroforestry) a intercropping v protierozní ochraně.

I.2.21. Hodnocení a predikce potenciální eroze a redistribuce půdní hmoty s využitím údajů digitálního modelu reliéfu a metod digitálního mapování půd.

I.2.23. Eroze na lesních/nezemědělských půdách v souvislosti s kůrovcovou kalamitou a suchem; optimalizace lesní cestní sítě ve vztahu k omezení vodní eroze lesních půd.

I.2.25. Měření účinnosti stávajících a alternativních větrných bariér pro reálné plánování těchto prvků v zemědělské krajině.

I.2.29. Hodnocení zátěže půd kontaminací z různých zdrojů. Chování znečišťujících látek v půdě: akumulace, transformace látek, transport s proudící vodou.

I.2.30. Kontaminace půdy rezidui pesticidů, především synergického působení „koktejlů“ rezidui různých účinných látek na půdní prostředí s důrazem na půdní biotu a kvalitu rostlinné produkce.

I.2.31. Studium komplexního působení polutantů v prostředí v oblasti základních funkcí půdy, půdní bioty, zátěže potravních řetězců a ochrany lidského zdraví.

I.2.43. Změna využívání krajiny/půdy: Vliv na ekosystémové služby zajišťované půdními organismy.

Výzkumná priorita: I.3. Živiny v půdě a „biobased“ materiály jako půdní substráty, s důrazem na oběhové hospodářství a ukládání uhlíku

Výzkumné oblasti:

I.3.1. Udržitelné hospodaření s živinami. Racionální a opodstatněná aplikace živin (především N). Snížení ztrát živin (N, P) při zachování úrodnosti půdy.

I.3.4. Výzkum optimálních postupů pro zvýšení obsahu organického uhlíku v půdě – sekvestraci uhlíku v podmínkách ekologického zemědělství (možné systémy dlouhodobé sekvestrace uhlíku v půdě).

I.3.10. Možnosti zvýšení sekvestrace uhlíku v půdě včetně využití biouhlu (biocharu) jako zdroje uhlíku do půdy, studium změn půdních vlastností (poutání vody, živin, rizikových látek, biologické vlastnosti) po aplikaci biocharu. Výzkum možností cíleného ukládání uhlíku v půdě a ekologické zhodnocení, včetně produkce a aplikace biocharu v provozních podmínkách.

Výzkumná priorita: I.4. Agrolesnické systémy (vč. liniového obhospodařování půdy) a jejich vliv na erozi a odtok vody z území

Výzkumné oblasti:

I.4.1. Vliv agrolesnictví a liniového obhospodařování půdy ve vztahu k omezení vodní eroze půdy. Technické podmínky přerušení odtokových drah, účinnost omezení plošného i soustředěného povrchového odtoku a omezení ztráty půdy, nastavení parametrů agrotechnických systémů i ve vztahu k dalším půdoochranným a protierozním opatřením.

I.4.2. Vliv agrolesnictví a liniového obhospodařování půdy pro omezení větrné eroze půdy. Nastavení podmínek pro optimálního trasování agrolesnického systému na pozemku. Vhodnost druhové skladby pro účinné omezení rychlosti větru s ohledem na zemědělský systém.

I.4.3. Studium koloběhu uhlíku a živin v agrolesnickém systému, vzájemné vztahy a ovlivňování dřevin a zemědělských plodin.

I.4.5. Náväzné uplatnění v praxi a nezbytné prosazení do právní úpravy.

Výzkumná priorita: I.5. Digitální zdroje a systémy informací o půdě, mapování, dálkový průzkum Země

Výzkumné oblasti:

I.5.1. Vývoj a využití pokročilých technologií a prostředků pro prostorový odhad a mapování půdních vlastností (družicové systémy, letecké snímkování, drony, pozemní senzory) s využitím nových metod pro analýzu a zpracování dat a tvorbu modelů, včetně strojového učení a hloubkového učení; porovnání, kombinace a fúze dat z různých zdrojů.

I.5.6. Vývoj a výběr vhodných indikátorů pro hodnocení jednotlivých ekosystémových služeb půdy.

I.5.8. Tvorba a rozšiřování půdní spektrální knihovny pro lepší využití dat půdní spektrometrie a údajů dálkového průzkumu Země v půdním průzkumu a monitoringu.

I.5.10. Vývoj dynamických modelů vývoje půdy a krajiny v prostoru a čase s důrazem na hodnocení a zajišťování ekosystémových funkcí půdy.

Výzkumný směr II (Voda):

Výzkumná priorita: II.1. Zmírňování dopadů klimatických změn

Výzkumná oblast:

II.1.5. Možnosti akumulace a infiltrace vody pro zadržení a zpomalení odtoku ze zemědělské, lesní a urbanizované krajiny a následné využití vody pro zemědělské i lesnické meliorační systémy

Výzkumná priorita: II.2. Optimalizace produkčních a mimoprodukčních funkcí krajiny, udržitelnost zemědělství, rozvoj ekologického zemědělství a efektivní využívání vodních zdrojů

Výzkumné oblasti:

II.2.2. Vliv způsobu lesního hospodaření na vodní bilanci

II.2.3. Optimalizace návrhu opatření v krajině s přihlédnutím k jejich produkčním a mimoprodukčním (environmentálním) funkcím; využití volně dostupných produktů dálkového průzkumu Země při návrhu systému retenčních přírodě blízkých opatření.

Výzkumný směr III (Biodiverzita):

Výzkumná priorita: III.1. Biodiverzita v agroekosystémech

Výzkumné oblasti:

III.1.1. Analýza diverzity krajiny a společenstev v návaznosti na typ zemědělského využití a úroveň biodiverzity (společenstva, populace, genotypy). Studium faktorů ovlivňujících změnu či snížení biodiverzity.

III.1.3. Kontinuální zajištění uchování a rozšiřování kolekcí genetických zdrojů rostlinných druhů a rodů jako základny pro další geneticko-šlechtitelské aplikace.

III.1.13. Výzkum vlivu nepůvodních a invazních rostlin, dřevin a živočichů na biodiverzitu. Studium faktorů omezujících šíření invazních druhů organismů.

Výzkumná priorita: III.2. Biodiverzita v lesních ekosystémech

Výzkumné oblasti:

III.2.1. Analýza možností přírodě blízkého lesního hospodářství v oblasti ochrany a obnovy biodiverzity lesních ekosystémů.

III.2.2. Analýza spontánní dynamiky lesních ekosystémů a jejího významu pro biodiverzitu porostů a krajiny v souvislosti s globálními a regionálními vývojovými trendy klimatu a v závislosti na socioekonomických podmínkách.

III.2.4. Analýza vztahu mezi strukturou lesních ekosystémů (genetickou, druhovou, věkovou, prostorovou) a jejich biodiverzitou s využitím tradičních i moderních technologií managementu lesních porostů.

III.2.9. Hodnocení genetické struktury populací lesních dřevin z hlediska ztráty genetické diverzity a záchrany lokálních populací.

III.2.10. Hodnocení vlivu řídicích ochrannářských opatření (ochrany přírody a životního prostředí) na biodiverzitu lesních ekosystémů v jednotlivých typech zvláště chráněných území (mimo lesů národních parků), na lesy v ochranných pásmech zvláště chráněných území a na hospodaření v dotčených lesích včetně posouzení ponechávání stromů na dožití, tzv. mrtvého dřeva apod.

Výzkumná priorita: III.3. Biodiverzita akvatických a mokřadních přírodních i umělých ekosystémů

Výzkumná oblast:

III.3.1. Hodnocení vodních a mokřadních ekosystémů z hlediska biodiverzity krajiny a ochrany proti suchu i povodním a rovněž z hlediska zadržování vody v krajině.

Výzkumná priorita: III.4. Nástroje pro studium a hodnocení biodiverzity

Výzkumná oblast:

III.4.3. Zvyšování znalostí a poznatků o funkční biodiverzitě nad (vegetace, mikroorganismy, hmyz, živočichové) i pod povrchem půdy (mikroorganismy, půdní fauna) a jak udržitelný management a primární produkce ovlivňují ekosystémové faktory

Výzkumný směr IV (Lesnictví a navazující odvětví):

Výzkumná priorita: IV.1. Hodnocení dynamiky lesních ekosystémů – monitoring a inventarizace.

Výzkumné oblasti:

IV.1.1. Zajištění kontinuity a rozvoje současných programů monitoringu, jejich doplnění o parametry postihující současné změny v lesních ekosystémech včetně jejich zvyšující se variability.

IV.1.2. Hodnocení dynamiky lesních půd z hlediska ohrožení, změny klimatu a potenciálu mitigace klimatické změny.

IV.1.3. Harmonizace datových výstupů a dílčích databází, rozšiřování využitelnosti dat, tvorba metod automatického zpracování dat, přípravy aplikačních výstupů a jejich zpřístupnění lesnickému provozu.

IV.1.4. Rozvoj technických prostředků, metod distančního monitoringu a nástrojů kontinuální inventarizace lesních ekosystémů.

Výzkumná priorita: IV.2. Stabilita a zdravotní stav lesa

Výzkumné oblasti:

IV.2.1. Výzkum vlivu abiotických a biotických faktorů na vitalitu lesních dřevin a stabilitu lesních porostů i v kontextu klimatických změn, výzkum vztahu mezi fyziologickým stavem porostů a kvalitou životního prostředí.

IV.2.2. Výzkum možností eliminace vlivu spárkaté zvěře jako jednoho z faktorů limitujících možnosti úpravy druhové, věkové a prostorové struktury lesních porostů v souvislosti s adaptačními opatřeními.

IV.2.4. Výzkum potenciální hrozby a hospo-dářských dopadů šíření invazních druhů hmyzu, houbových patogenů a rostlin včetně dřevin a návrh odpovídajících ochranných, obranných a regulačních opatření (plánů); tvorba odborných podkladů pro jednání mezirezortní komise (ve vazbě na činnosti vyplývající z Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1143/2014.

Výzkumná priorita: IV.3. Adaptační a mitigační opatření v souvislosti se změnou klimatu a společnosti

Výzkumné oblasti:

IV.3.2. Vývoj dynamiky lesních ekosystémů v čase a v prostoru, analýza vlivu lesního hospodářství na genetickou konstituci populací lesních dřevin, analýza genetického základu adaptačních procesů, predikce vývoje v determinovaných časových horizontech.

IV.3.8. Výzkum biodiverzity lesních ekosystémů (druhové i genetické) a její změny v závislosti na klimatu, způsobu obhospodařování lesů a dalších faktorech, optimalizace genetické, druhové, prostorové a věkové struktury lesních porostů, význam pro stabilitu a vitalitu lesních ekosystémů.

Výzkumný směr V (Rostlinná produkce):

Výzkumná priorita: V.1. Genetická diverzita, šlechtění rostlin

Výzkumné oblasti:

V.1.1. Výzkum a využití nových šlechtitelských technik k tvorbě výchozích materiálů a odrůd tolerantních nebo rezistentních k abiotickým a biotickým stresům.

V.1.2. Šlechtění a hodnocení odrůd rezistentních či tolerantních ke škodlivým organismům a jejich zavádění do integrovaných systémů pěstování rostlin.

V.1.6. Šlechtění plodin pro lokální, nepotravinářskou i další speciální produkci.

Výzkumná priorita: V.4. Nepotravinářská produkce

Výzkumná oblast:

V.4.3. Bioenergetická produkce biomasy pro energetické využití a pro konverzi biomasy.

Výzkumná priorita: V. 5. Adaptace rostlinné produkce na změnu klimatu a opatření ke zmírňování jejích dopadů

Výzkumná oblast:

V.5.1. Změny druhových spekter zemědělských škůdců, plevelů a patogenů rostlin v důsledku klimatické změny a jejich dopad na zemědělskou produkci.

Výzkumný směr VI (Rostlinolékařství):

Výzkumná priorita: VI.1. Řízení ochrany rostlin

Výzkumné oblasti:

VI.1.1. Vývoj a ověřování účinnosti nových prostředků a metod ochrany.

VI.1.3. Vypracování moderních metod monitoringu škodlivých organismů a účinných prediktivních a epidemiologických modelů škodlivých organismů v systémech ochrany plodin, včetně metod hodnocení kalamitního přemnožení škodlivých organismů.

VI.1.7. Biologie, ekologie a epidemiologie škodlivých organismů jako základ strategií pro jejich efektivní regulaci.

VI.1.8. Metody hodnocení a řízení rizik (pest risk analysis – PRA) zavlékání a šíření úředně regulovaných anebo pro ČR nových škodlivých organismů.

Výzkumná priorita: VI.2. Inovace metod Integrované ochrany rostlin

Výzkumná oblast:

VI.2.2. Metody a prostředky integrované ochrany v oblasti lesního hospodářství a skladovaných zemědělských zásob a komodit vůči škodlivým organismům.

Výzkumná priorita: VI.3. Biologické a nechemické prostředky a metody ochrany rostlin

Výzkumná oblast:

VI.3.1. Vývoj, inovace a ověření účinnosti biologických a biotechnologických prostředků a metod ochrany proti škodlivým organismům.

Výzkumná priorita: VI.4. Odolnost rostlin proti škodlivým organismům

Výzkumná oblast:

VI.4.3. Etiologie biotických stresů rostlin a analyzování genomů jejich původců pro stanovení podstaty a faktorů determinujících virulenci či patogenitu.

Výzkumný směr X (Zemědělská technika):

Výzkumná priorita: X.1. Zavádění technologií smart zemědělství

Výzkumná oblast:

X.1.2. Výzkum zaměřený na mapování stavu porostů s využitím bezpilotních prostředků a družicových snímků. Zpracování obrazových snímků získaných z těchto prostředků pro potřeby managementu rostlinné výroby.

Koncepce aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity Ministerstva kultury na léta 2023-2030

Oblast výzkumu OV 1 rovněž koresponduje s Koncepcí aplikovaného výzkumu v oblasti národní a kulturní identity Ministerstva kultury na léta 2023 až 2030 (2020). Naplňuje:

- Specifický cíl 1: Národní a kulturní identita v historii a archeologii

Tematické priority:

- b) národní a kulturní identita a původ a vývoj sídelních areálů
- c) národní a kulturní identita v proměnách a exploataci kulturní krajiny

- Specifický cíl 4: Národní a kulturní identita v péči o kulturní dědictví a území s historickými hodnotami

Tematické priority:

- b) metody identifikace, dokumentace, evidence a interpretace národního nemovitého a movitého kulturního dědictví,
- c) ochrana nejohroženějších typologických skupin národního nemovitého a movitého kulturního dědictví s využitím nástrojů pro jejich identifikaci, dokumentaci a evidenci a pro jejich systematickou záchranu a využití,
- d) péče o národní architektonické dědictví a historické a urbanistické struktury a jejich rozvoj (včetně hodnocení dopadů moderní architektury) na kvalitu kulturně historických hodnot území, včetně zhodnocení významu nezastavěných a zastavěných území,
- f) identifikace kulturních hodnot krajiny, pro zachování odkazu českého zahradního umění a krajinářské architektury, pro specifikaci rozvojových strategií a režimu péče o historické zahrady a významné objekty krajinářské architektury,
- j) záchrana národního kulturního dědictví ohroženého globálními antropogenními či přírodními riziky a hrozbami.

II. 2 Financování DKRVO v období 2023–2027

II. 2. 1 Institucionální podpora na DKRVO požadovaná VO celkem a členěná po jednotlivých letech a podle způsobilých nákladů

Požadovaná institucionální podpora (IP) na DKRVO pro období 2023–2027 je uvedena v tabulce č. 10:

Tabulka 10: Předpokládaná výše IP na DKRVO pro období 2023–2027

Rok	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Prostředky IP (tis. Kč) celkem	68 000	70 040	72 141	74 305	76 535	361 021
Předpokládané členění požadované IP dle kategorií způsobilých nákladů (v tis. Kč)						
Osobní náklady nebo výdaje	30 521	31 437	32 380	33 351	34 352	162 041
Pořízení hmotného a nehmotného majetku	5 000	5 150	5 304	5 464	5 628	26 546
Další provozní náklady	13 127	13 520	13 926	14 343	14 774	69 690
Služby	1 969	2 028	2 089	2 152	2 216	10 454
Doplňkové náklady	17 383	17 905	18 442	18 995	19 565	92 290

Institucionální podpora (ve struktuře dle tabulky č. 10 výše) odpovídá rozpočtovým parametrům, stanoveným Ministerstvem životního prostředí dopisem č.j. MZP/2022/320/1008. Celkový objem institucionální podpory bohužel neumožňuje plně reflektovat současnou ekonomickou situaci v ČR, mj. inflaci, výši průměrných mezd v oblasti výzkumu, růst cen energií ad. Bez získání dalších finančních zdrojů na rozvoj výzkumu by pouze z institucionální podpory nebylo možné zajistit základní chod ústavu a naplnění navržených oblastí výzkumu.

Osobní náklady nebo výdaje

V položce osobní náklady jsou zahrnuty osobní náklady zaměstnanců VÚKOZ zabývajících se výzkumem, tedy zejména výzkumných pracovníků, a dále zástupce ředitele pro výzkum, vědeckého tajemníka, pracovníků knihovny a podpory výzkumu, projektových a technických pracovníků, laborantů, zahradníků apod. Požadované prostředky na osobní náklady odpovídají současnému stavu zaměstnanců. Osobní náklady zahrnují příslušnou část mzdy, odměny, povinné zákonné odvody, příděl do sociálního fondu, ostatní osobní náklady na základě dohody o pracovní činnosti nebo dohody o provedení práce. Mzdy ve VÚKOZ jsou stanoveny podle Vnitřního mzdového předpisu. Osobní náklady odpovídají celkovému trendu nárůstu průměrné mzdy, a odvíjí se od minimální a zaručené mzdy, v souladu se zákonem. V současnosti je průměrná mzda ve VÚKOZ v jednotlivých kategoriích stejná nebo nižší než celostátní průměr. Vzhledem k umístění obou pracovišť (okolí Prahy, Brno) je proto obtížnější obsazovat volné pozice, proto je výše uvedený předpoklad vyšší než v předchozím pětiletém období. Předpokládáme, že institucionální podpora bude stejně významným zdrojem pro financování osobních nákladů jako účelová podpora – samy o sobě by nestačily pokrýt náklady na udržení výzkumných týmů. Vzhledem k celkové výši institucionální podpory i aktuálně smluvně zajištěných finančních prostředků na projekty VaVal pro nacházející pětileté období nemohou výše uvedené částky určené na osobní náklady bohužel obsahovat žádnou valorizaci oproti současnému stavu.

Pořízení hmotného a nehmotného majetku

Jedná se o náklady na pořízení hmotného a nehmotného majetku využívaného výzkumnými pracovišti nebo sloužícího jako jeho infrastruktura. Zejména přístrojové vybavení výzkumných pracovišť je nutné obnovovat, aby jednotlivá pracoviště zůstávala konkurenceschopná. Oproti předchozímu pětiletému období je vzhledem k celkové výši institucionální podpory objem plánovaných investic téměř poloviční, a tudíž zcela nedostačující. Institucionální podpora je (společně s vlastními finančními prostředky z fondu reprodukce) v podstatě jediným zdrojem financování pro pořízení majetku. Zatímco institucionální podpora je využívána výhradně pro pořízení investic souvisejících s výzkumem, fond reprodukce slouží primárně pro pořízení investic provozního charakteru, resp. pro dofinancování investic pro výzkumná pracoviště (v případě nedostatku kapitálových prostředků z IP).

Další provozní náklady

Další provozní náklady zahrnují náklady související s výzkumnou činností, kterými jsou materiál (např. náhradní díly, drobný hmotný majetek, chemikálie, rostlinný materiál, osobní ochranné pracovní pomůcky, ostatní materiál), zásoby, energie pro pokusná pracoviště, náklady na provoz, opravy a údržbu přístrojů a zařízení pro výzkum, členství v odborných organizacích ad. Ústav spravuje poměrně rozsáhlý soubor hmotného a nehmotného majetku a nemovitostí, které slouží výzkumným pracovníkům a které vyžadují pravidelnou údržbu a opravu. Do dalších provozních nákladů patří i cestovné a ostatní, jinde neuvedené provozní náklady na zajištění a udržení činnosti VaVal. Celkové další provozní náklady jsou podstatně vyšší než v předchozím pětiletém období, konkrétně kvůli předpokladu výrazného navýšení cen energií výzkumných a pokusných pracovišť (zejména skleníků) oproti roku 2022. Přesnou cenu energií (elektřina, plyn) však VÚKOZ v době podání DKRVO nezná.

Služby

V této položce se jedná o náklady na služby určené pro výzkumná pracoviště. Nakupované služby tvoří položku, která je poměrně malou částí celkových nákladů. Jedná se zejména o specializované služby (analýzy, zpracování dat, servis přístrojů, vložné na konference, semináře a školení, náklady na zveřejňování výsledků výzkumu včetně zpracování překladů a rešerší či tisku, ošetřování pokusných ploch, náklady spojené s tvorbou databází a informačních systémů VaV, předplatné odborné literatury, reprografické služby, drobný nehmotný majetek, dopravné, nájemné za tlakové lahve apod.). Objem služeb se předpokládá v obdobné výši jako v předchozím pětiletém období.

Doplňkové náklady

Doplňkové náklady zahrnují náklady výše neuvedené, kterými jsou zejména náklady na správu ústavu, především osobní náklady režijních pracovníků zabezpečujících chod ústavu (řízení, ekonomika, provoz). Dalšími doplňkovými náklady jsou energie, náklady na služby jako např. správu IT, datové a telekomunikační služby, náklady na opravy, režijní materiál, drobný hmotný a nehmotný majetek režijního charakteru, povinné sociální náklady, finanční náklady, pojištění majetku a daně (silniční, daň z nemovitosti, DPH) a ostatní náklady na infrastrukturu. Součástí doplňkových nákladů jsou i náklady na provoz služebních vozidel. Rovněž režijní náklady jsou rovněž vyšší kvůli předpokladu razantního zvýšení cen energií oproti roku 2022.

II. 2.2 Další finanční zdroje pro rozvoj výzkumu VO

Smluvně zajištěné prostředky na výzkumnou činnost na r. 2023 a roky následující jsou uvedeny v tabulce č. 11:

Tabulka 11: Smluvně zajištěné prostředky na výzkumnou činnost na rok 2023 a roky následující

Název projektu / aktivity	Poskytovatel /program	Trvání	Výše (tis. Kč)
Národní zdroje – účelová podpora podle zákona 130/2002 (TA ČR, GA ČR, resortní programy ad.)			
Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu (Centrum VODA, SS02030027)	TA ČR / PPŽ	2020-2026	1 800
Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší (ARAMIS, SS02030031)	TA ČR / PPŽ	2020-2026	6 366
Centrum pro krajinu a biodiverzitu (DivLand, SS02030018)	TA ČR / PPŽ	2021-2026	50 141
Příčiny úpadku a systém účinné obnovy prioritních typů stanovišť subalpinských trávníků (SS03010065)	TA ČR / PPŽ	2021-2023	684
Databáze letokruhových chronologií jako nástroj pro evidenci a predikci reakce hlavních lesních dřevin na klimatickou změnu (SS03010134)	TA ČR / PPŽ	2021–2024	891
Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik (SEEPIA, SS04030013)	TA ČR / PPŽ	2021–2026	3 116
Fyziologická, morfologická a růstová reakce jedle a buku podél geografického gradientu – základ pro predikci budoucího vývoje trendů (GF21-47163L)	GA ČR / LA	2021–2024	2 014
Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření (TK04010166)	TA ČR / THÉTA	2022–2024	2 353
Záchrana populace topolu černého a jeho využití ve vodohospodářství a lesnictví (QK22010142)	MZE / ZEMĚ	2022–2025	8 596
Identifikace rizikových změn struktury a diversity mokřadních olšin a olšových luhů v důsledku invaze plísňe olšové (<i>Phytophthora alni</i>) a stanovení perspektivy vývoje společenstev (SS05010191)	TA ČR / PPŽ	2022–2024	3 326
Fondy EU			
DIGItal Tools to help AgroForestry meet climate, biodiversity and farming sustainability goals: linking field and cloud (DIGITAF, 101059794)	Horizon Europe	2022–2026	2 835
Jiné zahraniční zdroje			
Pěstuj bezpečně – nepodporuj invazní druhy (3211100006)	FM Norska	2022–2024	1 230
Další zdroje hlavní činnosti			
Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiverzity – sbírka okrasných rostlin	MZE/Genetické zdroje		
Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu – sbírka patogenních virů	MZE/Genetické zdroje		
Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu – sbírka fytopatogenních oomycetů	MZE/Genetické zdroje		
Smluvní výzkum			
Zpracování monitoringu za účelem výzkumu sukcese v rámci projektu Komplexní monitoring v Národním parku České Švýcarsko	Správa NP ČŠ	2021–2023	191
Role extrémních disturbancí v dynamice přírodě blízkých a pralesovitých porostů v NPR Boubínský prales: Dopad orkánu Herwart do porostů formovaných vichřicemi v letech 1870 a 2008, III. Etapa	Lesy ČR, s. p., Správa NP a CHKO Šumava	2021–2023	599

Pozn.: Výše uvedené finanční prostředky se vztahují pouze na roky 2023 a dále, nikoli na celou dobu trvání projektu. Co se týče dalších zdrojů hlavní činnosti (MZe/Genetické zdroje), lze předpokládat pokračování dotačních smluv z let 2018–2022 v rámci Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů, konkrétní výše však není k termínu zpracování DKRVO známa.

Celkové smluvně zajištěné zdroje na výzkumnou činnost na období 2013–2027 činí 84 142 tis. Kč.

Smluvně zajištěná účelová podpora na rok 2023–2027 činí prozatím 79 287 tis. Kč, z toho 23 740 tis. Kč připadá na rok 2023. Stabilizačním prvkem jsou v tomto ohledu zejména čtyři výzkumná centra financovaná prostřednictvím programu TA ČR /MŽP Prostředí pro život. Zahraničním zdrojem hlavní činnosti je projekt z programu Horizon Europa v předpokládané výši ca 2 835 tis. Kč a projekt z FM Norska v předpokládané výši 1 230 tis. Kč.

Vzhledem k tomu, že projekty od tradičních poskytovatelů jsou převážně 2–4leté, je nutné každoročně podávat nové návrhy projektů do veřejných soutěží, aby výzkumné činnosti VÚKOZ mohly probíhat kontinuálně a byly zajištěny finančními zdroji. Ve většině případů je nutné do projektů vložit i finanční spoluúčast, která je hrazena buď z institucionálních prostředků nebo z hospodářského výsledku tzv. jiné (ekonomické) činnosti ústavu v závislosti na podmínkách poskytovatele a možnostech ústavu.

Potenciální další finanční zdroje

Potenciální další finanční zdroje pro rozvoj výzkumu, o které se výzkumná organizace předpokládá v období 2023–2025 ucházet, jsou:

- mezinárodní projekty (zejména program Horizon Europe)
- Technologická agentura ČR (programy NCK, Prostředí pro život, SIGMA, THÉTA ad.)
- Grantová agentura ČR (standardní grantové projekty, mezinárodní grantové projekty, projekty excellence)
- Ministerstvo kultury (program NAKI III)
- Národní agentura pro zemědělský výzkum (program ZEMĚ)
- Grantová služba LČR a Grantová služba VLS
- projekty smluvního výzkumu

V současné době se připravuje pokračování smlouvy s MŽP Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR v oblasti odborné podpory státní správy pro období 2023–2027 v celkové výši 95 000 tis. Kč.

Dalším předpokladem pro spolufinancování hlavní činnosti je hospodářský výsledek v jiné činnosti VÚKOZ.

II. 3 Spolupráce VO v oblasti výzkumu a vývoje a další specifické aktivity

II. 3. 1 Plánovaná mezinárodní a národní spolupráce VO, spolupráce s uživateli výsledků výzkumu

V rámci plánovaných oblastí výzkumu bude rozvíjena spolupráce jak se zahraničními, tak s domácími subjekty z řad výzkumných ústavů, univerzit i uživatelů výsledků. Prohlubována bude zejména dlouhodobá spolupráce se subjekty uvedenými v tabulce č. 11 výše (ta ve výčtu níže již není opakována), a to optimálně formou společných výzkumných projektů či zapojení se do širších výzkumných platforem a iniciativ. Pro kontinuitu dlouhodobé spolupráce jsou využívány institucionální prostředky, její výraznější rozvoj však je podmíněn získáváním účelových prostředků, což platí jak na mezinárodní, tak na národní úrovni.

Mezinárodní spolupráce

Cílem mezinárodní spolupráce bude primárně zapojení se do většího počtu mezinárodních výzkumných projektů (optimálně typu Horizon nebo Inter-Excellence) či networkingových aktivit (např. COST), ale např. i zapojení dat VÚKOZ do mezinárodních databází.

Příklady plánované spolupráce s novými subjekty jsou uvedeny níže:

- Rozšíření stávající spolupráce v oblasti výzkumu temperátních lesů s Michigan State University, Utah University, Smithsonian Conservation Biology Institute a Smithsonian Environmental Research Center a další americké instituce (např. Indiana University – zejména v případě úspěchu podaného projektu do programu Inter-Excellence II)
- Rozšíření spolupráce na poli výzkumu biodiverzity a ekologické konektivity (v případě úspěchu podaného projektu do programu Interreg Central Europe s institucemi činnými v oblasti ochrany přírody a NNO, např. s Bund Naturschutz in Bayern; v případě úspěchu podaného projektu do programu FWF-GAČR s univerzitami Graz a Wien, konkrétně odborníky na systematickou biologii, ekologii a botaniku)
- Rozvoj spolupráce na téma uhlíková neutralita (např. University of Extremadura, INRAe, EURAF – zejména v případě úspěchu podaného projektu do programu Horizon Europe)
- Připojení se k dalším mezinárodním databázím, např. k dendrochronologické databázi The International Tree-Ring Data Bank (ITRDB) nebo fytocenologické databázi European Vegetation Archive (EVA)
- Rozvoj spolupráce v rámci Network for phytosanitary research coordination and funding (EUPHRESCO) v rámci tématu Early detection of Phytophthora in EU nurseries and traded plants
- Spolupráce se Swis Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL (Birmensdorf, Švýcarsko) a dalšími institucemi v rámci výzkumu vlivu klimatu a dalších faktorů na společenstva hmyzu a hub osídlujících dřeviny
- Spolupráce s International Plant Sentinel Network v rámci výzkumu *Agrilus planipennis* a *Hymenoscyphus fraxineus* na *Fraxinus* spp.
- Prohloubení spolupráce v oblasti výzkumu produkčních systémů dřevin na zemědělské půdě (výmladkové plantáže, lignikultury, agrolesnické systémy) v rámci IPC FAO (International Commission on Poplars and Other Fast Growing Trees) – zapojení se do relevantní akce COST ad.
- Rozvoj spolupráce s International Stauden Union zejména v oblasti hodnocení sortimentu komerčně významných a používaných trvalek s ohledem na kvalitu odrůd

Národní spolupráce

Na národní úrovni bude podstatou spolupráce jak podávání společných výzkumných projektů, tak společné publikace. Kromě rozvíjení stávající spolupráce se subjekty uvedenými v tabulce č. 11 výše je v plánu navázání, resp. prohloubení spolupráce s následujícími subjekty:

- Státní ústav radiační ochrany v Praze – spolupráce na sledování radionuklidů po úniku z černobylské jaderné elektrárny ve vybraných ekosystémech a složkách ŽP v ČR
- Technická univerzita v Liberci, Oddělení Environmentální chemie – spolupráce při studiu fytořediačního potenciálu olší a dalších vybraných domácích dřevin
- Institut lázeňství a balneologie (ILAB) (již podepsané memorandum o spolupráci, v plánu je podání společného projektu) – spolupráce zaměřená zejména na studium lázeňské krajiny, identifikaci krajinných hodnot ve vazbě na definování a vymezení terapeutické krajiny
- Univerzita Karlova, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky – výzkum kořenových zón dřevin v produkčních systémech dřevin na zemědělské půdě
- Výzkumný a inovační ekosystém GREEN MINE v rámci Operačního programu Spravedlivá transformace (Sev.en Inntech a. s. a další partneři projektu: VÚHU, UJEP, ČZU, Vršanská uhelná a.s., ORLEN UniCRE a.s., AOPK) – spolupráce v oblasti inovativních způsobů multifunkční revitalizace krajiny a transformace energetiky

Spolupráce s uživateli výsledků

Rovněž spolupráce s uživateli bude rozvíjena zejména s dlouhodobými partnery – subjekty uvedenými v tabulce č. 11 výše, a to optimálně formou společných výzkumných projektů či projektů smluvního výzkumu. V plánu jsou však i další aktivity:

- Rozšíření stávající spolupráce v oblasti výzkumu zelené infrastruktury intravilánu sídel se Svazem zakládání a údržby zeleně a s firmami (např. Acre s.r.o, Flora Urbanica s.r.o.), které se zabývají přípravou pěstebních substrátů a realizací zelených střech, zelených stěn a dalších prvků zelené infrastruktury měst
- Širší využití výsledků výzkumu agrivoltaiky Asociací soukromých zemědělců (ASZ)
- Využití výsledků modelování potenciální distribuce invazních patogenů dřevin a jejich impaktu v rámci geoportálu ÚHÚL a portálu AOPK ČR Invazní druhy

II. 3. 2 Další specifické výzkumné aktivity VO a aktivity s nimi související

Výzkumný potenciál VÚKOZ je využíván formou přednášek v rámci VŠ výuky, na setkáních odborníků a odborných seminářích, školení pracovníků veřejné správy atp. V rámci společných pracovišť s univerzitami jsou v ústavu školeni studenti postgraduálního studia a v nižším stupni vzdělávání jsou výzkumní pracovníci vedoucími bakalářských a diplomových prací. V této souvislosti je třeba uvést, že VÚKOZ není akreditovanou vzdělávací institucí.

Výzkumní pracovníci VÚKOZ aktivně působí ve vědeckých radách ministerstev i veřejných vysokých škol, v radách národních parků, ve výkonných orgánech mezinárodních profesních organizací, v odborných gremiích, v expertních pracovních skupinách nejen v resortu životního prostředí. Odborníci z řad výzkumných pracovníků VÚKOZ také spolupracují na zajišťování podpory nástrojů a sektorových politik MŽP v oblastech ochrany přírody a krajiny, expertní, analytické a posudkové činnosti v předmětu hlavní činnosti. Výzkumní pracovníci VÚKOZ působí jako hodnotitelé projektů VaV, jsou členy redakčních rad odborných časopisů apod.

Probíhající specifické výzkumné aktivity jsou uvedeny v tabulce č. 14:

Tabulka 12: Probíhající specifické výzkumné aktivity

Název aktivity a stručný popis	Partner (pokud je relevantní)	Trvání
Vzdělávání		
přednášky, odborné semináře		
Jiná odborná činnost		
konzultační a expertní činnost pro veřejnou správu		

II. 4 Oblasti výzkumu zajišťované jednotlivými výzkumnými týmy VÚKOZ

Po zkušenostech s naplňováním dlouhodobé koncepce rozvoje mezi lety 2018–2022 a díky prohloubení vnitroustavní spolupráce bylo po interní diskuzi přistoupeno ke sdružení některých původních oblastí výzkumu, tudíž i ke snížení jejich počtu z osmi na pět. Konkrétně došlo ke sloučení původní OV 1 *Dynamika krajiny* a OV 2 *Potenciál a vývoj kulturní krajiny na různých úrovních* (nyní jako OV 1 **Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy**). Někdejší OV 3 *Dynamika a funkce temperátních lesů v měnících se podmínkách prostředí* zůstává ve stejných mezích (jen nově pod označením OV 2 **Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí**). Dále se propojily původní OV 4 *Biologická rizika v životním prostředí* a OV 5 *Bioindikátory znečištění složek životního prostředí* (nově jako OV 5 **Rizika pro životní prostředí**) a rovněž OV 6 *Rostliny v systému zeleně sídel* a OV 7 *Biodiverzita a pěstební technologie* (nyní jako OV 4 **Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin**). Předešlá OV 8 *Biomasa jako obnovitelný zdroj pro zlepšování kvality životního prostředí* byla zachována v obdobném rozsahu samostatně (s novým označením OV 3 **Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky**). Výše uvedený přehled je jen informační zkratkou, i po zjednodušení struktury je mezi jednotlivými oblastmi výzkumu stále řada tematických přesahů, a to zejména díky vzájemnému propojování týmů i témat při řešení společných výzkumných projektů.

Aktivita výzkumné organizace v letech 2023–2027 budou zahrnovat následující oblasti výzkumu:

- Oblast 1: **Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy**
- Oblast 2: **Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí**
- Oblast 3: **Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky**
- Oblast 4: **Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin**
- Oblast 5: **Rizika pro životní prostředí**

II. 4. 1 Oblast výzkumu 1: Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy

Hlavní a vedlejší obor dle Struktury oborů OECD (Frascati manual)

Hlavní obor 1:	1.5 Vědy o Zemi a příbuzné vědy životního prostředí
Hlavní obor 2:	5.7 Sociální a ekonomická geografie
Vedlejší obor 1:	1.6 Biologické vědy
Vedlejší obor 2:	4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství
Vedlejší obor 3:	6.4 Umění (umění, historie umění, scénické umění, hudba)

Stručný popis oblasti výzkumu

Krajina je základním životním prostředím všech organismů, včetně člověka, které interagují mezi sebou navzájem i se svým okolím. Předmětem této oblasti výzkumu je mnohotvárnost vztahů člověka, bioty a přírodního i kulturního prostředí. Cílem pak je postihnout tuto mnohotvárnost a její důsledky pro život člověka a dalších organismů.

Východiskem bude výzkum změn a dynamiky krajiny, její struktury a funkcí, což jsou témata, která jsou v rámci odborné činnosti ústavu dlouhodobě rozvíjena. Díky dlouhodobé a systematické digitalizaci disponuje VÚKOZ jedinečnou databází digitalizovaných starých topografických map, která pokrývá v několika časových horizontech na celorepublikové úrovni období od poloviny 19. století do současnosti a která umožňuje detailní hodnocení dynamiky krajinných struktur za posledních dvě stě let. Výstupy analýz dlouhodobé i recentní dynamiky krajiny představují výchozí podklad pro další výzkum, který bude zaměřen jak na hodnocení vztahu biodiverzity a habitatů v jejich dynamické proměně, tak na studium kulturní krajiny. Výzkum kulturní krajiny bude zacílen na komplexní hodnocení krajinných hodnot jak z přírodního, tak z kulturního hlediska, přičemž zvýšená pozornost bude zaměřena zejména na ty typy využití krajiny a stanovišť, kde jsou obě výše zmíněná hlediska v synergii. Kromě výzkumu částí krajiny, kde se krajinné struktury vzniklé v minulosti dochovaly a jsou

nositelkami přírodních i kulturních hodnot, budou studovány i krajiny narušené či ohrožené. Cílem výzkumu ohrožených krajín bude zejména nalezení nástrojů k minimalizaci rizik a zamezení ztráty přírodních a kulturních hodnot.

Dále bude rozvedeno komplexní hodnocení vztahů druhové, habitatové a ekosystémové diverzity, geodiverzity a dynamiky krajiny na různých prostorových a časových škálách, a to v návaznosti na komplexní vyhodnocení vztahů významných pro druhovou rozmanitost jak v konkrétních typech habitatů, tak i v modelových regionech územní ochrany přírody, které bylo provedeno v minulých letech. Budou rozvíjeny moderní nástroje prediktivního modelování druhové distribuce, modelování habitatové vhodnosti, prioritizace územní ochrany a plánování využití území v kontextu antropogenního tlaku na krajinu. Nově je plánována integrace krajinně-ekologických a geografických metod s přístupy krajinné genetiky a krajinné patologie. Bude rovněž studován vliv měnících se podmínek prostředí (ať již z hlediska minulého využívání krajiny, tak probíhající změny klimatu) na vybrané typy habitatů či druhů.

Současně bude prohlubován výzkum v oblasti mapování a hodnocení ekosystémových/krajinných služeb a funkcí, jejich dynamiky v čase a distribuci v prostoru. Dalším nosným tématem, které je dlouhodobě řešeno na pracovišti, je problematika hodnocení strukturní i funkční konektivity krajiny, resp. konkrétních habitatů, klíčových z hlediska podpory biodiverzity. Budou vyvíjeny metodické nástroje pro vymezování zelené a modré infrastruktury a dalších koridorů v krajině. Zároveň bude jako protikladný proces hodnocena fragmentace krajiny a její důsledky jak pro konkrétní populace indikačně či ochranně významných druhů organismů, tak obecněji její dopady na biodiverzitu. Současně bude posuzován stav a propojenost ekologických sítí v krajině s cílem navrhnout opatření, jež by důsledky fragmentace krajiny zmírnila.

Podrobněji bude studována zemědělská krajina a agroekosystémy, kde bude na základě dostupných historických i vlastních opakovaných měření hodnocen vývoj půdních vlastností v návaznosti na změny zemědělského půdního fondu, vlastnických vztahů, typu managementu aj. V popředí zájmu bude stát bilance uhlíku a skleníkových plynů v jednotlivých typech managementů v souvislosti s probíhající změnou klimatu. V rámci agrosystémů bude pozornost upřena na agrolesnické systémy a jejich ekosystémové funkce na místní i krajinné úrovni. V rámci aktivit oblasti budou využívány metody DPZ.

Vazba oblasti výzkumu na Koncepci výzkumu a vývoje MŽP

Oblast výzkumu OV 5 navazuje na následující stěžejní cíle a opatření Koncepce VaV MŽP:

Oblast 1: Přírodní zdroje

Podoblast 1.1 Biodiverzita

- Stěžejní cíl 1.1: Zamezení vymírání ohrožených druhů, stabilizace populací rostlin a živočichů, udržení Podoblast přírodních a přírodě blízkých i cenných lidmi ovlivněných stanovišť s charakteristickými společenstvy

Opatření:

- 1.1.1 Zhodnocení příspěvku sítě chráněných území k ochraně populací, resp. metapopulací ohrožených druhů a navržení účinné metody jejich ochrany a na základě tohoto zhodnocení návrh revize uvedené sítě se zohledněním revitalizovaných a nově vytvořených antropogenních stanovišť.
- 1.1.2 Zajištění reprezentativní a funkční soustavy chráněných území v ČR
- 1.1.3 Vyhodnocení optimálních způsobů péče o druhy a stanoviště (od alternativ běžného hospodaření, přes specializovanou aktivní péči až po ponechání samovolnému vývoji) a vytvoření efektivních typů opatření k udržení a obnově přirozených a polopřirozených (tj. závislých na péči) společenstev
- 1.1.4 Doplnění znalostní základny pro efektivní ochranu ohrožených a vzácných druhů volně žijících organismů, včetně cíleného studia jejich genetické diverzity
- 1.1.5 Zhodnocení impaktu rostlinných, živočišných a mikrobiálních invazí a vývoj nástrojů k jejich omezení, studium procesů v travel/nezvratně invadovaných společenstvech, identifikace nových potenciálních hrozeb a jejich impaktu zejména v kontextu změny klimatu

- 1.1.7 Hodnocení, mapování a kategorizace ekosystémových služeb včetně vytváření nástrojů hodnocení jejich věcné správnosti a praktické využitelnosti
- 1.1.8 Vývoj inovativních metod monitoringu založených na využití moderních technologií a přístupů (např. citizen science, AI, DPZ, automatický detektoring, DNA barcoding, eDNA)
- 1.1.9 Hodnocení efektivity ochranných politik a managementů
- 1.1.10 Hodnocení efektů lidského využívání krajiny na biodiverzitu a návrh vhodných alternativ a postupů

Podoblast 1.3: Půda

- Stěžejní cíl 1.3: Zmírnit negativní dopad lidské činnosti na půdu; zachovat půdní fond a zvýšit jeho kvalitu jako přírodního zdroje

Opatření:

- 1.3.1 Zvyšování obsahu stabilní organické hmoty a podpora funkční diverzity půdních organismů při současném zachování produkčních vlastností zejména lesních a zemědělských půd
- 1.3.2 Zvyšování retenční schopnosti půd mokřadů a zavádění retenčních pásů či jiných agrotechnických i přírodních retenčních opatření
- 1.3.3 Vývoj inovativních metod monitoringu založených na využití dálkového průzkumu Země
- 1.3.4 Tvorba pedologických map, postupy na ochranu kvalitativního stavu zemědělské půdy, a to zejména ve vazbě na problematiku eroze půdy, kontaminace půd, zjišťování nebezpečných látek v půdě a jejich likvidace
- 1.3.6 Postupy na ochranu mimoprodukčních funkcí půdy za účelem obnovy a ochrany environmentálních funkcí zemědělské půdy

Podoblast 1.5: Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí

- Stěžejní cíl 1.5: Efektivní využívání surovinové základny ČR s využitím alternativních surovin při minimálních negativních vlivech těžby na životní prostředí

Opatření:

- 1.5.4 Výzkum historicky těžených oblastí a vývoj inovativních metod dokumentace a analýz založených na využití metod dálkového průzkumu Země, GIS a metod umělé inteligence, vyhodnocování potenciálu obnovy území po těžbě nerostných surovin s důrazem na zachování a obnovu přírodních hodnot a ekosystémových funkcí území

Oblast 2: Globální změny

Podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální, regionální a lokální změny klimatu

- Stěžejní cíl 2.1: Zavedení adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech ČR s ohledem na udržitelný rozvoj společnosti, resilienci a holistický přístup

Opatření:

- 2.1.1 Návrh adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech hospodářství ČR a návrh nástrojů pro snižování a eliminaci emisí, zvyšování propadů GHG

Oblast 3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Podoblast 3.1 Zelená infrastruktura – stabilní struktura krajiny

- Stěžejní cíl 3.1: Zlepšení přirozených funkcí krajiny zvýšením ekologické stability a omezením fragmentace

Opatření:

- 3.1.1 Vytvoření koncepčních nástrojů plánování krajiny
- 3.1.2 Diverzita kulturní krajiny a péče o její přírodní a kulturní dědictví
- 3.1.3 Snižování fragmentace krajiny
- 3.1.4 Ekosystémové služby

Podoblast 3.2 Zemědělství a lesnictví

- Stěžejní cíl 3.2: Dosažení přiměřené potravinové a surovinové soběstačnosti udržitelnými zemědělskými postupy a vytvoření polyfunkčního a trvale udržitelného lesnictví

Opatření:

- 3.2.1 Sladění produkčních a neprodukčních funkcí zemědělství a lesnictví s ohledem na ohrožené druhy závislé na způsobu hospodaření
- 3.2.2 Vývoj a využití inovativních metod monitoringu vegetace založených na využití dálkového průzkumu Země, geografických informačních systémech a dalších metodách a pokročilých technologiích, nejlepších dostupných technikách v chovech hospodářských zvířat i při zapravování hnojiv do půdy, využití prediktivního modelování

Vazba oblasti výzkumu na koncepce jiných aktuálních či potenciálních poskytovatelů a další strategické materiály

Koncepce aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity Ministerstva kultury na léta 2023-2030

Oblast výzkumu OV 1 rovněž koresponduje s Koncepcí aplikovaného výzkumu v oblasti národní a kulturní identity Ministerstva kultury na léta 2023 až 2030 (2020). Naplňuje:

- Specifický cíl 1: Národní a kulturní identita v historii a archeologii

Tematické priority:

- b) národní a kulturní identita a původ a vývoj sídelních areálů
- c) národní a kulturní identita v proměnách a exploataci kulturní krajiny

- Specifický cíl 4: Národní a kulturní identita v péči o kulturní dědictví a území s historickými hodnotami

Tematické priority:

- b) metody identifikace, dokumentace, evidence a interpretace národního nemovitého a movitého kulturního dědictví,
- c) ochrana nejohroženějších typologických skupin národního nemovitého a movitého kulturního dědictví s využitím nástrojů pro jejich identifikaci, dokumentaci a evidenci a pro jejich systematickou záchranu a využití,
- d) péče o národní architektonické dědictví a historické a urbanistické struktury a jejich rozvoj (včetně hodnocení dopadů moderní architektury) na kvalitu kulturně historických hodnot území, včetně zhodnocení významu nezastavěných a zastavěných území,
- f) identifikace kulturních hodnot krajiny, pro zachování odkazu českého zahradního umění a krajinářské architektury, pro specifikaci rozvojových strategií a režimu péče o historické zahrady a významné objekty krajinářské architektury,
- j) záchrana národního kulturního dědictví ohroženého globálními antropogenními či přírodními riziky a hrozbami.

Koncepce VaVal Ministerstva zemědělství na léta 2023–2032

V rámci Koncepce VaVal MZe na léta 2023–32 jsou významné vazby ve výzkumných směrech I (Půda), II (Voda) a III (Biodiverzita), zmínit lze zejména výzkumné priority a oblasti:

Výzkumný směr I (Půda):

Výzkumná priorita: I.2. Degradace půdy a možnosti její eliminace včetně výzkumu vlivů dvojího využití půdy (např. agrivoltaika)

Výzkumné oblasti:

I.2.1. Výzkum opatření zvyšujících protierozní ochranu, retenci vody a konektivitu krajiny. Potenciál agrotechnických a organizačních opatření včetně nových metod (strip till, no till, atd.) ochrany orné půdy před erozí a jejich přínosy.

I.2.3. Zelená infrastruktura a konektivita krajiny jako systémový přístup k ochraně půdy před erozí

I.2.8. Ekosystémové služby a jejich benefity v ochraně půdy před erozí.

I.2.17. Mimoprodukční funkce extenzivních sadů s důrazem na protierozní a retenční funkce.

I.2.18. Agrolesnické systémy (agroforestry) a intercropping v protierozní ochraně.

I.2.21. Hodnocení a predikce potenciální eroze a redistribuce půdní hmoty s využitím údajů digitálního modelu reliéfu a metod digitálního mapování půd.

I.2.25. Měření účinnosti stávajících a alternativních větrných bariér pro reálné plánování těchto prvků v zemědělské krajině.

I.2.43. Změna využívání krajiny/půdy: Vliv na ekosystémové služby zajišťované půdními organismy.

Výzkumná priorita: I.3. Živiny v půdě a „biobased“ materiály jako půdní substráty, s důrazem na oběhové hospodářství a ukládání uhlíku

Výzkumné oblasti:

I.3.1. Udržitelné hospodaření s živinami. Racionální a opodstatněná aplikace živin (především N). Snížení ztrát živin (N, P) při zachování úrodnosti půdy.

I.3.4. Výzkum optimálních postupů pro zvýšení obsahu organického uhlíku v půdě – sekvestraci uhlíku v podmínkách ekologického zemědělství (možné systémy dlouhodobé sekvestrace uhlíku v půdě).

I.3.10. Možnosti zvýšení sekvestrace uhlíku v půdě včetně využití biouhlu (biocharu) jako zdroje uhlíku do půdy, studium změn půdních vlastností (poutání vody, živin, rizikových látek, biologické vlastnosti) po aplikaci biocharu. Výzkum možností cíleného ukládání uhlíku v půdě a ekologické zhodnocení, včetně produkce a aplikace biocharu v provozních podmínkách.

Výzkumná priorita: I.4. Agrolesnické systémy (vč. liniového obhospodařování půdy) a jejich vliv na erozi a odtok vody z území

Výzkumné oblasti:

I.4.1. Vliv agrolesnictví a liniového obhospodařování půdy ve vztahu k omezení vodní eroze půdy. Technické podmínky přerušení odtokových drah, účinnost omezení plošného i soustředěného povrchového odtoku a omezení ztráty půdy, nastavení parametrů agrotechnických systémů i ve vztahu k dalším půdoochranným a protierozním opatřením.

I.4.2. Vliv agrolesnictví a liniového obhospodařování půdy pro omezení větrné eroze půdy. Nastavení podmínek pro optimálního trasování agrolesnického systému na pozemku. Vhodnost druhové skladby pro účinné omezení rychlosti větru s ohledem na zemědělský systém.

I.4.3. Studium koloběhu uhlíku a živin v agrolesnickém systému, vzájemné vztahy a ovlivňování dřevin a zemědělských plodin.

I.4.5. Návazné uplatnění v praxi a nezbytné prosazení do právní úpravy.

Výzkumná priorita: I.5. Digitální zdroje a systémy informací o půdě, mapování, dálkový průzkum Země

Výzkumné oblasti:

I.5.1. Vývoj a využití pokročilých technologií a prostředků pro prostorový odhad a mapování půdních vlastností (družicové systémy, letecké snímkování, drony, pozemní senzory) s využitím nových metod pro analýzu a zpracování dat a tvorbu modelů, včetně strojového učení a hloubkového učení; porovnání, kombinace a fúze dat z různých zdrojů.

I.5.6. Vývoj a výběr vhodných indikátorů pro hodnocení jednotlivých ekosystémových služeb půdy.

I.5.8. Tvorba a rozšiřování půdní spektrální knihovny pro lepší využití dat půdní spektrometrie a údajů dálkového průzkumu Země v půdním průzkumu a monitoringu.

I.5.10. Vývoj dynamických modelů vývoje půdy a krajiny v prostoru a čase s důrazem na hodnocení a zajišťování ekosystémových funkcí půdy.

Výzkumný směr II (Voda):

Výzkumná priorita: II.2. Optimalizace produkčních a mimoprodukčních funkcí krajiny, udržitelnost zemědělství, rozvoj ekologického zemědělství a efektivní využívání vodních zdrojů

Výzkumná oblast:

II.2.3. Optimalizace návrhu opatření v krajině s přihlédnutím k jejich produkčním a mimoprodukčním (environmentálním) funkcím; využití volně dostupných produktů dálkového průzkumu Země při návrhu systému retenčních přírodě blízkých opatření.

Výzkumný směr III (Biodiverzita):

Výzkumná priorita: III.1. Biodiverzita v agroekosystémech

Výzkumná oblast:

III.1.1. Analýza diverzity krajiny a společenstev v návaznosti na typ zemědělského využití a úroveň biodiverzity (společenstva, populace, genotypy). Studium faktorů ovlivňujících změnu či snížení biodiverzity.

Nejvýznamnějších 10 výsledků OV 1 dosažených v letech 2018–2022

Vybrané publikační výsledky:

BINEY, J. K. M. (2022): Verifying the predictive performance for soil organic carbon when employing field Vis-NIR spectroscopy and satellite imagery obtained using two different sampling methods. *Computers and Electronics in Agriculture* 194: 106796.

PAPP, C.R., DOSTÁL, I., HLAVÁČ, V., BERCHI, G.M., ROMPORTL, D. (2022): Rapid linear transport infrastructure development in the Carpathians: A major threat to the integrity of ecological connectivity for large carnivores. *Nature Conservation* 47: 35–63.

BINEY, J. K. M., SABERIOON, M., BORŮVKA, L., HOUŠKA, J., VAŠÁT, R., CHAPMAN AGYEMAN, P., COBLINSKI, J.A., KLEMENT, A. (2021): Exploring the Suitability of UAS-Based Multispectral Images for Estimating Soil Organic Carbon: Comparison with Proximal Soil Sensing and Spaceborne Imagery. *Remote Sensing*, 13 (2): 308.

JELÉN, J., ŠANTRŮČKOVÁ, M., KOMÁREK, M. (2021): Typology of historical cultural landscapes based on their cultural elements. *Geografie* 126 (3): 243–261.

KUČA, K. (ed.), MALINA, O., SALAŠOVÁ, A., WEBER, M., BENDÍKOVÁ, L., DEMKOVÁ, K., DOSTÁLEK, J., EHRlich, M., FIALOVÁ, Z., KLEPÁRNÍK, R., KRAUSOVÁ, V., KUČOVÁ, V., KUPKA, J., MARTINKOVÁ KUCHYŇKOVÁ, H., MATĚJKA, D., MATĚJKOVÁ, H., MEDKOVÁ, L., SEDLÁČEK, J., ŠANTRŮČKOVÁ, M., ŠESTÁK, O., TRPÁKOVÁ, L., VEITH, T., VONDRÁČKOVÁ, S., VOREL, I., ŽALLMANOVÁ, E. (2020): Historické kulturní krajiny České republiky. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Průhonice, 607 s. ISBN 978-80-87674-32-1.

SKOKANOVÁ, H., NETOPIL, P., HAVLÍČEK, M., ŠARAPATKA, B. (2020): The role of traditional agricultural landscape structures in changes to green infrastructure connectivity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 302: 107071.

ŠIMEK, M., BORŮVKA, L., ELHOTTOVÁ, D., HOUŠKA, J., KONVALINA, P., KOPECKÝ, M., MACKOVÁ, J., MOUDRÝ, J., PAVLŮ, L., SEMANČÍKOVÁ, E., ŠIMEK, P., UHLÍK, O. (2019): Využití a degradace půdy. In: ŠIMEK, Miloslav et al.: Živá půda. Academia, Praha: 2019, s. 649–768. ISBN 978-80-200-2976-8.

HAVLÍČEK, M., SKOKANOVÁ, H., DOSTÁL, I., VYMAZALOVÁ, M., PAVELKOVÁ, R., PETROVIČ, F. (2018): The consequences of establishing military training areas for land use development – A case study from Libavá, Czech Republic. *Land Use Policy* 73: 84–94.

Vybrané aplikované výsledky:

VLKOVÁ, K., ZÝKA, V., ROMPORTL, D. et al. (2020): Map of core areas and ecological corridors of large carnivores in the Carpathians. Specializovaná mapa s odborným obsahem.

ZÝKA, V., ČERNÝ, K., STRNADOVÁ, V., ZAHRADNÍK, D., HRABĚTOVÁ, M., HAVRDOVÁ, L., ROMPORTL, D. (2018): Predikce poškození porostů smrku pichlavého kloubnatkou smrkovou v Krušných horách. Specializovaná mapa s odborným obsahem, certifikovaná Ministerstvem zemědělství ČR dne 21. 12. 2018 osvědčením č. j. 74672/2018-MZE-16222/MAPA681. VÚKOZ, v. v. i., Průhonice, 56 s. ISBN 978-80-87674-29-1.

Dílčí cíle koncepce na léta 2023–2027 pro danou oblast a kontrolovatelné cíle pro jednotlivé roky

V rámci oblasti výzkumu **Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy** byly stanoveny následující dílčí cíle:

DC 1.1 Monitorování a hodnocení dynamiky krajiny a jejích kulturních aspektů

V rámci prvního dílčího cíle bude řešena široká škála výzkumných otázek souvisejících s vývojem kulturní krajiny a jejích struktur, pozornost bude zaměřena zejména na proměny interakce člověka s přírodním prostředím. Východiskem bude hodnocení změn krajinného pokryvu a struktury krajiny, které má v krajinných výzkumech VÚKOZ dlouhou tradici a unikátní datovou základnu. Změny krajinného pokryvu a struktury krajiny budou hodnoceny na různých časových a prostorových škálách, které jednak prohloubí již existující znalosti a jednak se zaměří na specifické otázky související s fungováním lidí a společnosti ve vztahu ke krajině. Rozvíjeno bude studium dynamiky krajiny. Dynamika krajiny bude hodnocena pomocí krajinných metrik, přičemž bude testována jak vhodnost jednotlivých metrik a indikátorů, tak využitelnost existujících i nově vyvíjených datových sad. Cílem bude nalezení indikátorů, které budou vhodně odpovídat nastoleným výzkumným otázkám ohledně dynamiky a příčin krajinných změn. Důraz bude kladen na studium kulturní krajiny, jež pokrývá podstatnou část rozlohy České republiky, a vztah kulturních struktur krajiny k její stabilitě a resilienci. Pozornost bude zaměřena především na změny kulturních složek krajiny, ať již v podobě různých typů kulturní krajiny (např. těžební krajina, tradiční zemědělská krajina, rybníční krajina, lesní krajina), tak na proměny historických krajinných struktur, příčiny těchto proměn a z toho plynoucí možná rizika. Dále budou studovány i dílčí fenomény související s krajinou a vypovídající o jejím stavu a společenských hodnotách (např. krajinomalba, zámecké zahrady a parky, různé typy objektů hospodářské/organicky vyvinuté krajiny).

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 1.1:

- 2023: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny dynamiky krajiny, její struktury a relevantní kulturní aspekty v následující struktuře: odborné články, monografie, kapitola v knize, stať ve sborníku, specializovaná mapa s odborným obsahem.
- 2024: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny dynamiky krajiny, její struktury a relevantní kulturní aspekty v následující struktuře: odborné články, monografie, kapitola v knize, stať ve sborníku, specializovaná mapa s odborným obsahem.
- 2025: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny dynamiky krajiny, její struktury a relevantní kulturní aspekty v následující struktuře: odborné články, monografie, kapitola v knize, stať ve sborníku, konference, specializovaná mapa s odborným obsahem.
- 2026: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny dynamiky krajiny, její struktury a relevantní kulturní aspekty v následující struktuře: odborné články, monografie, kapitola v knize, stať ve sborníku, specializovaná mapa s odborným obsahem, výstavy.

- 2027: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny dynamiky krajiny, její struktury a relevantní kulturní aspekty v následující struktuře: odborné články, monografie, kapitola v knize, stať ve sborníku, specializovaná mapa s odborným obsahem.

DC 1.2 Hodnocení a modelování biodiverzity na různých prostorových úrovních a její ochrana

Náplní druhého dílčího cíle je modelování vztahu krajiny, jejích ekosystémů a organismů na ně vázaných. Jde zejména o modelování habitatové vhodnosti prostředí pro dané druhy nebo modelování vztahu aktuální a potenciální vegetace k vývoji krajinného pokryvu a struktury, které budou zjištěny řešením prvního dílčího cíle. Tato zjištění budou předpokladem pro modelování potenciálního nebo budoucího stavu krajiny či vegetace v modelových lokalitách. V rámci tohoto dílčího cíle bude probíhat hodnocení biodiverzity různých typů ekosystémů, včetně jejich změn ve vztahu ke změnám environmentálních podmínek a činnosti člověka. Důležitou součástí s ohledem na ochranu biodiverzity a zájmů územní ochrany přírody bude tzv. prioritizace. Jejím cílem bude vymezit cenné části krajiny a navrhnout nástroje k jejich ochraně.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 1.2:

- 2023: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny a modelování biodiverzity v následující struktuře: odborné články, monografie, metodika, specializovaná mapa s odborným obsahem, výstava, výzkumná zpráva.
- 2024: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny a modelování biodiverzity v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem, konference.
- 2025: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny a modelování biodiverzity v následující struktuře: odborné články, monografie, specializovaná mapa s odborným obsahem, metodika, ostatní výsledek.
- 2026: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny a modelování biodiverzity v následující struktuře: odborné články, monografie, specializovaná mapa s odborným obsahem, metodika, konference, ostatní výsledek.
- 2027: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na změny a modelování biodiverzity v následující struktuře: odborné články, ostatní výsledek.

DC 1.3 Analýza současné antropogenní transformace krajiny a hodnocení jejích dopadů na funkce krajiny

Dílčí cíl je zaměřen na hodnocení současné činnosti člověka v krajině a dopadů lidských aktivit na funkce krajiny. Téměř celá krajina České republiky, ale i střední Evropy, je pod intenzivním tlakem člověka, který zahrnuje jak exploataci přírodních zdrojů a budování dopravní infrastruktury (dálnice, železnice, obchvaty měst apod.), tak postupně se rozšiřující zastavěná území. Výzkum se proto zaměří na hodnocení fragmentace krajiny, a to jak jejích primárních a sekundárních projevů, resp. celkových důsledků pro organismy, tak možností zmírnění dopadů fragmentace na biodiverzitu. Na druhou stranu bude pozornost věnována také problematice ochrany konektivity krajiny, včetně funkčnosti propojení stávajících ekologických sítí a vymezení zelené a modré infrastruktury v krajině. Výzkum se bude též soustředit na analýzu poskytování ekosystémových služeb krajinou a možnosti podpory poskytování ekosystémových služeb v kontextu zmírnění negativních následků lidské činnosti na krajinu a biodiverzitu. Intenzivní antropogenní tlak se nevyhýbá ani chráněným územím, kde je na jedné straně podporován socio-ekonomický trvale udržitelný rozvoj území, většinou zaměřený na rozvoj rekreační infrastruktury, na druhé straně pak tato území trpí vysokou mírou návštěvnosti a umocňují další tlak na využití krajiny (např. rozšiřování dopravní obslužnosti území – stezky, cesty, silnice, parkoviště; či budování staveb zajišťující základní služby pro návštěvníky). Výzkum proto bude pokračovat nejen analýzou antropogenního tlaku v chráněných územích, ale také studiem rozvoje antropogenní infrastruktury a fragmentace krajiny v jejích širším okolí, kde je ochrana konektivity krajiny neméně důležitá.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 1.3:

- 2023: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení antropogenní transformace a konektivity krajiny v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem, výzkumná zpráva.
- 2024: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení antropogenní transformace a konektivity krajiny v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem, ostatní výsledek, výzkumná zpráva.
- 2025: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení antropogenní transformace a konektivity krajiny v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem, ostatní výsledek, konference, výzkumná zpráva.
- 2026: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení antropogenní transformace a konektivity krajiny v následující struktuře: odborné články, monografie, metodika, specializovaná mapa s odborným obsahem, ostatní výsledky, výzkumná zpráva.
- 2027: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení antropogenní transformace a konektivity krajiny v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem.

DC 1.4 Studium agrosystémů

Čtvrtý dílčí cíl se soustředí na tématicky propojené úkoly související s kvalitou jednotlivých složek agrosystémů a jejich funkční provázaností. Z dlouhodobého hlediska se jedná o vývoj vlastností zemědělských půd v poválečném období s využitím dat komplexního průzkumu půd (KPP; počátek v 60. letech 20. století) a dat monitoringu Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ; včetně tzv. bazálního monitoringu). Hodnocení bude probíhat v relaci s parametry zemědělského půdního fondu (ZPF; velikost půdního bloku, způsob hospodaření apod. dle LPIS), vlastnickými vztahy, typem managementu a měnicími se přírodními podmínkami. Data ÚKZÚZ budou zpracovávána celorepublikově, data KPP pak v rámci pilotních území reprezentujících relativně homogenní přírodní podmínky. Část půdních vzorků z opakovaných šetření těchto území bude skenována spektrálním analyzérem a následně budou odvozovány půdní vlastnosti ze spektrální reflektance; jako reference budou sloužit konvenční laboratorní analýzy. Navazujícím úkolem bude studium balance uhlíku v různých typech managementu ZPF, metodicky s využitím terénních dat i dat DPZ. Analogicky budou kvantifikovány emise skleníkových plynů. V rámci agrosystémů bude zvláštní pozornost věnována agrolesnickým systémům (ALS), tj. souběžnému pěstování dřevin a zemědělských plodin a/nebo chovu zvířat. V rámci dílčího cíle budou hodnoceny ekosystémové funkce jednotlivých typů ALS (silvoorebné, silvopastevní) na krajinné úrovni; jedná se především o sekvestraci uhlíku, protierozní funkci, vodní a teplotní režim a biodiverzitu. Bude využívána stávající výzkumná infrastruktura a metody DPZ.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 1.4:

- 2023: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení agrosystémů v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem.
- 2024: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení agrosystémů v následující struktuře: odborné články, kapitola v knize, specializovaná mapa s odborným obsahem.
- 2025: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení agrosystémů v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem.
- 2026: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení agrosystémů v následující struktuře: odborné články, monografie, specializovaná mapa s odborným obsahem.
- 2027: Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení agrosystémů v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu v období 2023–2027

Složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu **Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy** je uvedeno v následující tabulce:

Tabulka 12 Předpokládané složení týmu v oblasti výzkumu *Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy*

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akad. hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Zaměření	Přepočtený úvazek
	výzkumný pracovník	koordinace týmu, geografie	1,00
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	analýzy podmínek prostředí, změny v krajině, agroekosystémy	1,00
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	habitatové modelování, recentní změny v krajině a její struktura	0,65
	výzkumný pracovník	analýzy biodiverzity	0,30
	výzkumný pracovník	analýzy DPZ a prostorových dat	1,00
	výzkumný pracovník	analýzy dynamiky krajiny	0,40
	výzkumný pracovník	geobotanika	0,60
	výzkumný pracovník	analýzy dynamiky krajiny	0,80
	výzkumný pracovník	modelování biodiverzity	0,60
	výzkumný pracovník	analýzy dynamiky krajiny, funkce krajiny, hodnocení změn v krajině	1,00
	výzkumný pracovník	analýzy prostorových dat a dat DPZ, krajinná ekologie	0,60
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	0,25
	výzkumný pracovník	GIS analýzy, modelování	0,10
	výzkumný pracovník	analýzy dynamiky krajiny, zelená infrastruktura, funkce krajiny	1,00
	výzkumný pracovník	ekologické sítě, zelená infrastruktura	0,50
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	0,60
	výzkumný pracovník	dendrologie, taxonomie	0,25
	výzkumný pracovník	analýzy geo/biodiverzity, vegetační ekologie	0,35
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	0,60
	výzkumný pracovník	analýzy biodiverzity	0,60
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	1,00
	výzkumný pracovník	analýzy fragmentace krajiny	0,65
	technický pracovník	technické práce	1,00
	technický pracovník	technické práce, UAV	0,25
	technický pracovník	technické práce	0,20
	technický pracovník	technické práce	0,20
	technický pracovník	technické práce	0,50
	technický pracovník	technické práce	0,80
	technický pracovník	technické práce	1,00
	technický pracovník	technické práce	0,50
	technický pracovník	technické práce	0,50
	technický pracovník	technické práce	0,20

Předpokládané výsledky oblasti výzkumu a doba jejich uplatnění v období 2023–2027

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu **Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy** jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 13 Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu *Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy*

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	64
B	odborná kniha	9
C	kapitola v odborné knize	6
D	stať ve sborníku	5
N/A, N/E	metodika certifikovaná/schválená příslušným orgánem státní správy	4
N/D	specializovaná mapa s odborným obsahem	27
E	uspořádání výstavy	3
M	uspořádání konference	4
V	souhrnná výzkumná zpráva	5
O	ostatní výsledek	6

II. 4. 2 Oblast výzkumu 2: Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí

Hlavní a vedlejší obor dle Struktury oborů OECD (Frascati manual)

Hlavní obor 1: 4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství
Hlavní obor 2: 1.6 Biologické vědy

Stručný popis oblasti výzkumu

Výzkum struktury, dynamiky a biodiverzity přirozených lesů napříč prostorovými úrovněmi je dlouhodobě a systematicky rozvíjen na odboru ekologie lesa VÚKOZ. Současný výzkum navazuje na průkopnické práce Ing. Eduarda Průši, CSc., který začal již v 70. letech 20. století velmi inovativně zaznamenávat pozice, velikostní parametry a stav všech stromů na výjimečně velkých plochách rezervací a tato data propojil s druhovým složením fytocenóz a s půdními vlastnostmi. Oproti malým výzkumným plochám umožňuje tento přístup analýzu prostorových vztahů, a je proto – byť v metodicky modernizované podobě – jádrem výzkumu dynamiky přirozených lesů dodnes. Síť celoplošně zkoumaných rezervací dnes zaujímá celý vegetační gradient od nížinných lužních lesů v nadmořské výšce 150 m n. m. až po horské lesy na horní hranici lesa v 1300 m n. m. Současně pokrývá pestrou škálu stanovištních poměrů, od vysychavých stepních lokalit na živinově bohatých substrátech, až po výjimečně chudá, někdy rašelinná území. Díky dnes až padesátiletým datovým řadám z opakovaných měření jsou k dispozici data o vývoji lesních ekosystémů bez přímého vlivu člověka, která dovolují zkoumat trendy jejich vývoje, včetně studia dopadu probíhající klimatické změny. Analyzována je například postupná změna dřevinné skladby na výškovém a stanovištním gradientu nebo změna disturbančních režimů. Po doplnění dat z kulturních lesů je možné rovněž analyzovat dopad antropogenních aktivit na lesní ekosystémy.

Zásadním podkladem jsou tzv. stromové mapy – tedy prostorové informace o jednotlivých stromech, jejich druhu, přírůstu příp. rozkladu, zdravotním stavu, sociálním postavení v porostu, poškození apod. Díky opakovaným měřením tato data přinášejí komplexní časoprostorovou informaci o fungování lesního ekosystému. Propojení dat o stromech, která mimo jiné poskytují přesné lokace pro navazující terénní výzkum, s daty o půdním prostředí, multi-taxonické biodiverzitě cévnatých i bezcévných rostlin, hmyzu, hub, měkkýšů a lišejníků umožňuje analyzovat zdroje biodiverzity, příčiny jejích změn i schopnost ekosystému přizpůsobovat se měnícím se přírodním podmínkám. V závislosti na řešené otázce pak lze analyzovat procesy a stav ekosystému na úrovni jednoho stromu /plošky (patch) / porostu / krajinného celku / biomu / i v globálním měřítku. Pro výzkum na úrovni biomu a pro řešení globálních témat je rozvíjena mezinárodní spolupráce zejména v rámci globální výzkumné sítě ForestGEO, která reprezentuje 74 výzkumných ploch v 28 zemích napříč všemi významnými lesními biomy Země. Souběžně s pokrytím široké škály prostorových měřítek je i v časovém rozlišení výzkumů možný pohyb od řádu minut (u automatických dendrometrů sledujících okamžitou tloušťku kmene), přes roky a desetiletí (změny struktury lesa v opakovaném censu a biologický průzkum) až po řád staletí (radiální přírůst stromů pomocí dendrochronologie) a tisíciletí (pedologický a geomorfologický výzkum s využitím geochronologických datovacích technik).

Tematické zaměření oblasti výzkumu cílí na komplexní pokrytí problematiky ekologie lesa a lesní biodiverzity s tím, že v oblasti ekofyziologie a mikrobiologie bude rozvíjena dlouhodobá kooperace se zavedenými vědeckými pracovišti (např. Mikrobiologický ústav AV ČR, CzechGlobe aj.) a v oblasti klasického leteckého/satelitního DPZ pak spolupráce s odborem ekologie krajiny VÚKOZ (OV 1), bez ambice hlouběji rozvíjet tyto směry uvnitř týmu. Rozvoj týmu bude tedy nasměrován do biologických disciplín (multi-taxonický biologický průzkum), disturbanční i populační ekologie, dendrometrie, geochronologie včetně radiometrie a dendrochronologie, anatomie dřeva, pedologie, geochemie, biogeomorfologie, laserového skenování (včetně využití dronů) a navazujícího zpracování 3D dat z lesního prostředí. Samozřejmostí je předpokládaná správa prostorových dat v GIS a geoprostorových databázích a využívání pokročilých metod statistického zpracování dat.

Podpora primárních sběrů dat na celostátní úrovni ze strany zřizovatele je a bude deklarována vznikající národní sítí pro výzkum a monitoring dynamiky a biodiverzity přirozených lesů. Postupně bude rozšiřována i datová báze

z člověkem významně pozměněných lesních ekosystémů, která umožní komparaci dat na úrovni přirozený, spontánně se vyvíjející les vs. kulturní, přeměněný les a zároveň zodpovězení komplexních otázek souvisejících s antropogenní zátěží, poklesem biodiverzity, geochemickými cykly vybraných prvků (C, N, P aj.) i klimatickou změnou. Dlouhodobým cílem je rozšíření stávající laboratoře (dendrochronologie, biologie) o segment půdní chemie a geochemie, což lze do značné míry řešit vnitroustavní spoluprací s laboratoří odboru biomonitoringu (OV 5). V neposlední řadě bude i nadále rozvíjena a aktualizována Databanka přirozených lesů (v provozu od 2007 – viz <https://pralesy.cz/databanka-prirozenych-lesu>).

Vazba oblasti výzkumu na Koncept výzkumu a vývoje MŽP

Oblast výzkumu OV 2 navazuje na následující stěžejní cíle a opatření Konceptu VaV MŽP:

Oblast 1: Přírodní zdroje

Podoblast 1.1 Biodiverzita

- Stěžejní cíl 1.1: Zamezení vymírání ohrožených druhů, stabilizace populací rostlin a živočichů, udržení Podoblast přírodních a přírodě blízkých i cenných lidmi ovlivněných stanovišť s charakteristickými společenstvy

Opatření:

- 1.1.1 Zhodnocení příspěvku sítě chráněných území k ochraně populací, resp. metapopulací ohrožených druhů a navržení účinné metody jejich ochrany a na základě tohoto zhodnocení návrh revize uvedené sítě se zohledněním revitalizovaných a nově vytvořených antropogenních stanovišť.
- 1.1.2 Zajištění reprezentativní a funkční soustavy chráněných území v ČR
- 1.1.3 Vyhodnocení optimálních způsobů péče o druhy a stanoviště (od alternativ běžného hospodaření, přes specializovanou aktivní péči až po ponechání samovolnému vývoji) a vytvoření efektivních typů opatření k udržení a obnově přirozených a polopřirozených (tj. závislých na péči) společenstev
- 1.1.4 Doplnění znalostní základny pro efektivní ochranu ohrožených a vzácných druhů volně žijících organismů, včetně cíleného studia jejich genetické diverzity
- 1.1.8 Vývoj inovativních metod monitoringu založených na využití moderních technologií a přístupů (např. citizen science, AI, DPZ, automatický detektoring, DNA barcoding, eDNA)
- 1.1.9 Hodnocení efektivity ochranných politik a managementů
- 1.1.10 Hodnocení efektů lidského využívání krajiny na biodiverzitu a návrh vhodných alternativ a postupů

Podoblast 1.3: Půda

- Stěžejní cíl 1.3: Zmírnit negativní dopad lidské činnosti na půdu; zachovat půdní fond a zvýšit jeho kvalitu jako přírodního zdroje

Opatření:

- 1.3.1 Zvyšování obsahu stabilní organické hmoty a podpora funkční diverzity půdních organismů při současném zachování produkčních vlastností zejména lesních a zemědělských půd
- 1.3.2 Zvyšování retenční schopnosti půd mokřadů a zavádění retenčních pásů či jiných agrotechnických i přírodních retenčních opatření
- 1.3.3 Vývoj inovativních metod monitoringu založených na využití dálkového průzkumu Země
- 1.3.7 Zlepšení stavu lesní půdy

Oblast 2: Globální změny

Podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální, regionální a lokální změny klimatu

- Stěžejní cíl 2.1: Zavedení adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech ČR s ohledem na udržitelný rozvoj společnosti, resilienci a holistický přístup

Opatření:

- 2.1.1 Návrh adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech hospodářství ČR a návrh nástrojů pro snižování a eliminaci emisí, zvyšování propadů GHG
- 2.1.2 Klimatologie, paleoklimatologie, ekosystémová opatření v globální změně klimatu, modelování endogenních a exogenních geologických procesů

Podoblast 2.2: Biogeochemické cykly dusíku a fosforu

- Stěžejní cíl 2.2: Optimalizace dostupnosti N a P v ekosystémech tak, aby bylo zajištěno dlouhodobé vázání C v půdách, a udržitelný rozvoj zemědělství a lesnictví při současném zlepšování kvality půd a vod

Opatření:

- 2.2.2 Výzkum biogeochemických interakcí voda-hornina-vzduch a modelování kritických zátěží a scénářů vývoje

Oblast 3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Podoblast 3.2 Zemědělství a lesnictví

- Stěžejní cíl 3.2: Dosažení přiměřené potravinové a surovinové soběstačnosti udržitelnými zemědělskými postupy a vytvoření polyfunkčního a trvale udržitelného lesnictví

Opatření:

- 3.2.1 Sladění produkčních a neprodukčních funkcí zemědělství a lesnictví s ohledem na ohrožené druhy závislé na způsobu hospodaření
- 3.2.2 Vývoj a využití inovativních metod monitoringu vegetace založených na využití dálkového průzkumu Země, geografických informačních systémech a dalších metodách a pokročilých technologiích, nejlepších dostupných technikách v chovech hospodářských zvířat i při zapravování hnojiv do půdy, využití prediktivního modelování
- 3.2.3 Rozvoj trvale udržitelného, přírodě blízkého hospodaření v lesích, které zajišťuje plnění všech mimoprodukčních funkcí

Vazba oblasti výzkumu na koncepce jiných aktuálních či potenciálních poskytovatelů a další strategické materiály

Koncepce VaVal Ministerstva zemědělství na léta 2023–2032

V rámci Koncepce VaVal MZe na léta 2023–32 jsou významné vazby ve výzkumných směrech I (Půda), II (Voda), III (Biodiverzita) a IV (Lesnictví), zmínit lze zejména výzkumné priority a oblasti:

Výzkumný směr I (Půda):

Výzkumná priorita I.2. Degradace půdy a možnosti její eliminace včetně výzkumu vlivů dvojího využití půdy (např. agrovoltaika)

Výzkumné oblasti:

I.2.7. Vliv kůrovcových holosečí, změny druhové a věkové skladby lesních porostů na kapacitu sekvestrace uhlíku v lesních půdách.

I.2.23. Eroze na lesních/nezemědělských půdách v souvislosti s kůrovcovou kalamitou a suchem; optimalizace lesní cestní sítě ve vztahu k omezení vodní eroze lesních půd.

Výzkumný směr II (Voda):

Výzkumná priorita II.1. Zmírňování dopadů klimatických změn

Výzkumná oblast:

II.1.5. Možnosti akumulace a infiltrace vody pro zadržení a zpomalení odtoku ze zemědělské, lesní a urbanizované krajiny a následné využití vody pro zemědělské i lesnické meliorační systémy

Výzkumná priorita II.2. Optimalizace produkčních a mimoprodukčních funkcí krajiny, udržitelnost zemědělství, rozvoj ekologického zemědělství a efektivní využívání vodních zdrojů

Výzkumná oblast:

II.2.2. Vliv způsobu lesního hospodaření na vodní bilanci

Výzkumný směr III (Biodiverzita):

Výzkumná priorita III.2. Biodiverzita v lesních ekosystémech

Výzkumné oblasti:

III.2.1. Analýza možností přírodě blízkého lesního hospodářství v oblasti ochrany a obnovy biodiverzity lesních ekosystémů.

III.2.2. Analýza spontánní dynamiky lesních ekosystémů a jejího významu pro biodiverzitu porostů a krajiny v souvislosti s globálními a regionálními vývojovými trendy klimatu a v závislosti na socioekonomických podmínkách.

III.2.4. Analýza vztahu mezi strukturou lesních ekosystémů (genetickou, druhovou, věkovou, prostorovou) a jejich biodiverzitou s využitím tradičních i moderních technologií managementu lesních porostů.

III.2.9. Hodnocení genetické struktury populací lesních dřevin z hlediska ztráty genetické diverzity a záchrany lokálních populací.

III.2.10. Hodnocení vlivu řídicích ochrannářských opatření (ochrany přírody a životního prostředí) na biodiverzitu lesních ekosystémů v jednotlivých typech zvláště chráněných území (mimo lesů národních parků), na lesy v ochranných pásmech zvláště chráněných území a na hospodaření v dotčených lesích včetně posouzení ponechávání stromů na dožití, tzv. mrtvého dřeva apod.

Výzkumná priorita III.3. Biodiverzita akvatických a mokřadních přírodních i umělých ekosystémů

Výzkumná oblast:

III.3.1. Hodnocení vodních a mokřadních ekosystémů z hlediska biodiverzity krajiny a ochrany proti suchu i povodním a rovněž z hlediska zadržování vody v krajině.

Výzkumná priorita III.4. Nástroje pro studium a hodnocení biodiverzity

Výzkumná oblast:

III.4.3. Zvyšování znalostí a poznatků o funkční biodiverzitě nad (vegetace, mikroorganismy, hmyz, živočichové) i pod povrchem půdy (mikroorganismy, půdní fauna) a jak udržitelný management a primární produkce ovlivňují ekosystémové faktory

Výzkumný směr IV (Lesnictví a navazující odvětví):

Výzkumná priorita IV.1. Hodnocení dynamiky lesních ekosystémů – monitoring a inventarizace.

Výzkumné oblasti:

IV.1.1. Zajištění kontinuity a rozvoje současných programů monitoringu, jejich doplnění o parametry postihující současné změny v lesních ekosystémech včetně jejich zvyšující se variability.

IV.1.2. Hodnocení dynamiky lesních půd z hlediska ohrožení, změny klimatu a potenciálu mitigace klimatické změny.

IV.1.3. Harmonizace datových výstupů a dílčích databází, rozšiřování využitelnosti dat, tvorba metod automatického zpracování dat, přípravy aplikačních výstupů a jejich zpřístupnění lesnickému provozu.

IV.1.4. Rozvoj technických prostředků, metod distančního monitoringu a nástrojů kontinuální inventarizace lesních ekosystémů.

Výzkumná priorita IV.2. Stabilita a zdravotní stav lesa

Výzkumné oblasti:

IV.2.1. Výzkum vlivu abiotických a biotických faktorů na vitalitu lesních dřevin a stabilitu lesních porostů i v kontextu klimatických změn, výzkum vztahu mezi fyziologickým stavem porostů a kvalitou životního prostředí.

IV.2.2. Výzkum možností eliminace vlivu spárkaté zvěře jako jednoho z faktorů limitujících možnosti úpravy druhové, věkové a prostorové struktury lesních porostů v souvislosti s adaptačními opatřeními.

Výzkumná priorita IV.3. Adaptační a mitigační opatření v souvislosti se změnou klimatu a společnosti

Výzkumné oblasti:

IV.3.2. Vývoj dynamiky lesních ekosystémů v čase a v prostoru, analýza vlivu lesního hospodářství na genetickou konstituci populací lesních dřevin, analýza genetického základu adaptačních procesů, predikce vývoje v determinovaných časových horizontech.

IV.3.8. Výzkum biodiverzity lesních ekosystémů (druhové i genetické) a její změny v závislosti na klimatu, způsobu obhospodařování lesů a dalších faktorech, optimalizace genetické, druhové, prostorové a věkové struktury lesních porostů, význam pro stabilitu a vitalitu lesních ekosystémů.

Nejvýznamnějších 10 výsledků OV 2 dosažených v letech 2018–2022

Vybrané publikační výsledky:

ANDERSON-TEIXEIRA K.J., HERRMANN V., ROLLINSON C.R., GONZALEZ B., GONZALEZ-AKRE E.B., PEDERSON N., ALEXANDER M.R., ALLEN C.D., ALFARO-SÁNCHEZ R., AWADA T., BALTZER J.L., BAKER P.J., BIRCH J.D., BUNYAVEJCHEWIN S., CHERUBINI P., DAVIES S.J., DOW C., HELCOSKI R., KAŠPAR J., LUTZ J.A., MARGOLIS E.Q., MAXWELL J.T., MCMAHON S.M., PIPONIOT C., RUSSO S.E., ŠAMONIL P., SNIDERHAN A.E., TEPLY A.J., VAŠÍČKOVÁ I., VLAM M., ZUIDEMA P.A. (2022): Joint effects of climate, tree size, and year on annual tree growth derived from tree-ring records of ten globally distributed forests. *Global Change Biology* 28: 245–266.

KAŠPAR J., TUMA J., ŠAMONIL P., VAŠÍČKOVÁ I. (2021): Species-specific climate-growth interactions determine tree species dynamics in mixed Central European mountain forests. *Environmental Research Letters* 16: 034039.

ŠAMONIL P., DANĚK P., BALDRIAN P., TLÁSKAL V., TEJNECKÝ V., DRÁBEK O. (2020): Convergence, divergence or chaos? Consequences of tree trunk decay for pedogenesis and the soil microbiome in a temperate natural forest. *Geoderma* 376: 114499.

ŠAMONIL P., PHILLIPS J.D., PAWLIK L. (2020): Indirect biogeomorphic and soil evolutionary effects of spruce bark beetle. *Global and Planetary Change* 195: 103317.

CHU C.J., LUTZ J.A., KRÁL K., VRŠKA T., YIN X., MYERS J.A., ABIEM I., ALONSO A., BOURG N., BURSLEM D., CAO M., CHAPMAN H., CONDIT R., FANG S. Q., FISCHER G. A., GAO L.M., HAO Z.Q., HAU B.C.H., HE Q., HECTOR A., HUBBELL S.P., JIANG M.X., JIN G.Z., KENFACK D., LAI J.S., LI B.H., LI X.K., LI Y.D., LIAN J.Y., LIN L.X., LIU Y.K., LIU Y., LUO Y.H., MA K.P., MCSHEA W., MEMIAGHE H., MI X.C., NI M., O'BRIEN M.J., DE OLIVEIRA A.A., ORWIG D.A., PARKER G.G., QIAO X.J., REN H.B., REYNOLDS G., SANG W.G., SHEN G.C., SU Z.Y., SUI X.H., SUN I.F., TIAN S.Y., WANG B., WANG X.H., WANG X.G., WANG Y.S., WEIBLEN G.D., WEN S.J., XI N.X., XIANG W.S., XU H., XU K., YE W.H., ZHANG B.W., ZHANG J.X., ZHANG X.T., ZHANG Y.M., ZHU K., ZIMMERMAN J., STORCH D., BALTZER J.L., ANDERSON-TEIXEIRA K.J., MITTELBACH G.G., HE F.L. (2019): Direct and indirect effects of climate on richness drive the latitudinal diversity gradient in forest trees. *Ecology Letters* 22 (2): 245–255.

KELLNER J.R., ARMSTON J., BIRNER M., CUSHMAN K.C., DUNCANSON L., ECK C., FALLEGER C., IMBACH B., KRÁL K., KRŮČEK M., TROCHTA J., VRŠKA T., ZGRAGGEN C. (2019): New Opportunities for Forest Remote Sensing Through Ultra-High-Density Drone Lidar. *Surveys in Geophysics* 40: 959–977.

KRŮČEK M., TROCHTA J., CIBULKA M., KRÁL K. (2019): Beyond the cones: How crown shape plasticity alters aboveground competition for space and light—Evidence from terrestrial laser scanning. *Agricultural and Forest Meteorology* 264: 188–199.

KRÁL K., DANĚK P., JANÍK D., KRŮČEK M., VRŠKA T. (2018): How cyclical and predictable are Central European temperate forest dynamics in terms of developmental phases? *Journal of Vegetation Science* 29 (1): 84–97.

PAWLIK L., ŠAMONIL P. (2018): Soil creep: the driving factors, evidence and significance for biogeomorphic and pedogenic domains and systems – a critical literature review. *Earth-Science Reviews* 178: 257–278.

Vybrané aplikované výsledky:

Trochta, J., Krůček, M., Král, K. (2018): 3D Forest 0.50 – Software (www.3dforest.eu).

Dílčí cíle koncepce na léta 2023–2027 pro danou oblast a kontrolovatelné cíle pro jednotlivé roky

V rámci oblasti výzkumu: **Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí** byly stanoveny následující dílčí cíle:

DC 2.1: Stromy – půda – krajina: výzkum ekosystémových vztahů na úrovni populací, společenstev a jejich prostředí

Napříč prostorovými úrovněmi – od jednotlivých stromů přes úroveň lesního ekosystému, až po úroveň krajiny a potenciálně globální úroveň – bude studován vztah mezi různými biotickými faktory i biotickou a abiotickou složkou ekosystému, zejména vazba mezi stromy a jejich prostředím. Zatímco obecně lze předpokládat, že se jedná o vzájemně determinovaný, výjimečně komplexní systém stromy – půda – krajina s mnoha zpětnými vazbami, jednotlivé výzkumy budou orientovány spíše na postupné odkrývání jednosměrného působení a detekci kauzálních závislostí. Na jedné straně bude studováno, jak mikrostanoviště a edafická specifika formují novou generaci lesa, na opačné straně se bude výzkum zabývat dopadem biomechanických a biochemických vlivů stromů na trajektorie evoluce půd a dokonce na tvorbu říční sítě a celé krajiny. Stromy skrze aktivní nebo pasivní narušení půd (např. vývraty, pronikáním kořenů do podloží) působí na strukturu svahových procesů a hydrologii území, což zpětně ovlivňuje novou generaci stromů a další organismy. Tento tzv. ekosystémový inženýring spojený s formováním ekologických nik může být považován za součást biogeomorfologické sukcese terestrických ekosystémů a nebyla mu zatím věnována adekvátní pozornost. Téma bude řešeno i s využitím geochronologických technik (zejména radiometrie). Tyto techniky pomohou datovat historické disturbanční události a zakládat chronosekvence, na nichž budou studovány trajektorie jednotlivých procesů. S ohledem na limity chronosekvenčního přístupu budou některá témata řešena s využitím dlouhodobých časových řad (např. unikátních opakovaných censů stromů od 70. let 20. století), nebo cíleně designovaných experimentů. Kombinace observačního výzkumu s cílenými experimenty umožní nalézt konkrétní procesy a kauzality, které stojí za formováním prostorové struktury přirozených lesů (např. kompetice/facilitace v rámci druhu dřeviny a mezi různými druhy), a porozumět tomu, jak jsou tyto vztahy modifikovány biotickými agens (patogeny, hmyz, zvíř) a abiotickým prostředím (voda, živiny, klima). Porozumění fungování komplexních lesních ekosystémů v jejich přirozené podobě (výzkum bude probíhat zejména na rozsáhlé síti trvalých výzkumných ploch ve zbytcích přirozených lesů ČR) umožní formulovat vědecky podložená managementová doporučení jak pro potřeby ochrany přírody (lesní zvláště chráněná území), tak pro potřeby přírodě blízkého lesního hospodaření.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 2.1:

- 2023: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2024: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2025: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF) a zpracování návrhu managementu lesů.
- 2026: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2027: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).

DC 2.2: Les a klima: studium (limitů) odolnosti lesních ekosystémů ke změně klimatu, změn jejich produktivity a schopnosti poutat C a možností adaptace a mitigace

Vývoj terestrických ekosystémů pod vlivem globální změny klimatu patří mezi nejpálčivější otázky současné vědy. V rámci dílčího cíle bude dendroklimatologickými technikami charakterizován dopad klimatu (zejména teplota, srážky, radiace) na radiální i axiální růst stromů, potažmo růst populací dřevin v temperátních lesích. Téma bude řešeno až po detailní dendroanatomickou úroveň stavby buněk v letokruzích stromů. S využitím dlouhodobých časových řad vývoje klimatu a radiálního růstu stromů (na základě vývrtů stromů a záznamů dendrometrů) budou konstruovány obecné, druhově specifické dendroklimatologické modely růstu, které následně umožní budoucí predikce vývoje, a to i do podmínek změněného klimatu (dle různých scénářů). Protože radiální a axiální růst stromů je nevyhnutelně spojen s poutáním uhlíku (C) v lesích, bude rovněž kvantifikována jak potenciálně se měnící sekvestrace uhlíku v nadzemní a podzemní biomase lesa, tak změny produktivity ekosystému. V rámci studia geochemických cyklů vybraných prvků (C, N, P, Ca, Fe, Al aj.) bude pozornost zaměřena na změny obsahů prvků v jednotlivých částech lesního ekosystému, včetně půd. Protože změna klimatu je současně spojována se změnou kvality a frekvencí výskytu stochastických jevů, které v lesích působí jako disturbanční události, bude do obecných predikčních modelů implementován i možný vliv měnících se disturbančních režimů (např. úbytek pravidelných jarních záplav v lužních lesích, nárůst period sucha nebo zvýšený výskyt gradací hmyzu a požárů). Současně se bude studován i opačné působení v komplexním systému les – klima, a sice ovlivnění mikroklimatu různě strukturovaným lesním ekosystémem. Právě schopnost lesa formovat vlastní mikroklima a ovlivňovat okolní mezoklima může sehrávat významnou roli v reálném dopadu klimatické změny na strukturu lesů, krajinu i společnost. Protože přírodním jevům lze celostně porozumět, jen jsou-li studovány v prostorovém měřítku, na němž se odehrávají, bude širší kontext vlivu globální klimatické změny řešen aktivní účastí v evropských i globálních studiích zejména v rámci platform EuFoRIA, LTER a ForestGEO. Tento důležitý aspekt lze ostatně vztáhnout i na řešení DC 2.1 a DC 2.3.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 2.2:

- 2023: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2024: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2025: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF) a specializovaných map (souborů map) s odborným obsahem, které budou zachycovat klimatické limitování přírůstků kmenové biomasy hlavních dřevin ČR (retrospektivně a predikce do roku 2060).
- 2026: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF) a specializované mapy (souboru map) s odborným obsahem, znázorňující typ a míru klimatického ohrožení lesů ČR.
- 2027: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).

DC 2.3: Biodiverzita: výzkum druhové a funkční rozmanitosti lesů

V rámci tohoto dílčího cíle bude zkoumána druhová diverzita vybraných indikačních skupin organismů – cévnaté rostliny, mechorosty, hmyz, houby, měkkýši, lišejníky – v lesních ekosystémech s rozdílnou druhovou a prostorovou strukturou lesa, disturbanční minulostí (včetně přímého působení člověka) a v různých environmentálních podmínkách. Výzkum prohloubí dosavadní znalosti o rozšíření a ekologii jednotlivých taxonů organismů včetně taxonů kritických z pohledu ochrany přírody a zachování biodiverzity. Součástí výzkumu budou i podrobná, prostorově explicitní šetření na tlejícím dřevě (s přesností na jednotlivé kmeny), jakožto významném nositeli biodiverzity v lesích. Díky zdokumentované vazbě různých (skupin) organismů na charakteristiky tlejícího dřeva (stojící/ležící, dimenze, dřevina, stáří, stupeň rozkladu) bude v porovnání se stávající strukturou porostu možné např. včas identifikovat extenční dluh ohrožených druhů apod. Nad rámec

prostého seznamu druhů bude v rámci výzkumu tzv. biokomplexity řešena vazba taxonů k dynamice a struktuře lesa, především ke spontánním procesům charakteristickým pro přirozeně se vyvíjející lesní ekosystémy, a to napříč prostorovými úrovněmi, od jedinců až po krajinu (např. vztah mykorrhizních hub k vývratům stromů). Pozornost bude zaměřena i na dopad antropogenních zásahů na biodiverzitu lesů. Biodiverzita vybraných skupin bude propojována s prostorovým vzorem mikrostanovišť (mikrohabitatů) a s prostorovou pedokomplexitou půd, která zahrnuje pestrost půdních taxonomických skupin, prostorovou variabilitu a diverzitu půdních vlastností, včetně chemismu a stáří půd. V úzké spolupráci s dalšími vědeckými týmy (např. s Mikrobiologickým ústavem AV ČR) bude analyzována biodiverzita mikrobiálních společenstev v půdě a v rozkládající se dendromase. Takto (eko)systémově pojatý výzkum biodiverzity umožní lépe řešit možné konflikty mezi konceptem ochrany jednotlivých druhů vs. ochrany samovolných (přírodních) procesů. Nálezy taxonů z terénních výzkumů budou zadávány do příslušných národních nálezových databází (PLADIAS, FloraVeg.EU apod.), stejně jako do evropské multi-taxonomické databáze vznikající v rámci COST Akce Bottoms-up, která shromažďuje informace o biodiverzitě lesů pro jejich trvale udržitelné obhospodařování.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 2.3:

- 2023: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2024: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF) a zpracování návrhu managementu lesů.
- 2025: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2026: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2027: Předpokládá se tvorba a publikace původních vědeckých článků v mezinárodních vědeckých časopisech v databázi WOS (časopisy s IF) a certifikované metodiky.

DC 2.4: Rozvoj nových metod a jejich integrace do výzkumu lesních ekosystémů

Důležitým aspektem moderní vědy je rozvoj metodických přístupů ve vazbě na nové technologické možnosti výzkumu. Výzkum lesa jakožto strukturně velmi komplexního trojdimenzionálního systému mimo jiné vyžaduje rozvíjet a aplikovat technologie, které jeho trojdimenzionalitu dokáží adekvátně postihnout. Proto bude kladen důraz i na rozvoj a integraci technologie laserového skenování (ať už pozemního, mobilního nebo bezpilotního) do výše popsaných ekologických výzkumů. Součástí těchto aktivit bude i pokračující vývoj vlastního software pro analýzu mračen bodů z laserového skenování (www.3dforest.eu). Předpokládá se paralelní vývoj několika zásuvných modulů (plug-ins), které budou řešit různé aspekty 3D struktury lesa i jednotlivých stromů, např. přesnější odhady rozložení nadzemní biomasy, studium efektivního vyplnění nadzemního růstového prostoru dřevinami, mapování nik a (mikro)habitatů apod.

V rámci studia interakcí stromy-půda budou rozvíjeny geochronologické přístupy datování disturbančních událostí. V první řadě se bude jednat o inovativní propojení již existujících radiometrických, dendrochronologických, dendrogeomorfologických a anatomických technik, které umožní maximálně využít specifika daného lesního ekosystému. Tímto přístupem lze v maximální míře rozpoznat stopy procesů v paměti ekosystému a dosáhnout přesného a efektivního datování. To povede k citlivé detekci probíhajících procesů (např. kríp), určení disturbančního režimu ekosystému a založení chronosekvencí pro navazující ekologický výzkum. Vzhledem k absenci pokročilého přístrojového vybavení na pracovišti bude téma řešeno v součinnosti s jinými vědeckými pracovišti v ČR i v zahraničí (např. Department of Geography, University of Zurich). Obdobným způsobem – tedy vědeckou spoluprací s renomovanými týmy – bude řešena i metodologie výzkumu rozkladu organické hmoty v terestrických ekosystémech a geochemický cyklus vybraných prvků, včetně sekvestrace C v ekosystému. V rámci tématu budou aplikovány moderní techniky analýzy půd i biomasy (např. spektroskopie).

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 2.4:

- 2023: Předpokládá se tvorba a publikace původního vědeckého článku v mezinárodním vědeckém časopise v databázi WOS (časopisy s IF) a vývoj nové verze SW 3D Forest 2.0.
- 2024: Předpokládá se tvorba a publikace původního vědeckého článku v mezinárodním vědeckém časopise v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2025: Předpokládá se tvorba a publikace původního vědeckého článku v mezinárodním vědeckém časopise v databázi WOS (časopisy s IF) a release zásuvného modulu SW 3D Forest Plug-in.
- 2026: Předpokládá se tvorba a publikace původního vědeckého článku v mezinárodním vědeckém časopise v databázi WOS (časopisy s IF).
- 2027: Předpokládá se tvorba a publikace původního vědeckého článku v mezinárodním vědeckém časopise v databázi WOS (časopisy s IF).

Předpokládané složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu v období 2023–2027

Složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu **Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí** je uvedeno v následující tabulce:

Tabulka 14 Předpokládané složení týmu v oblasti výzkumu Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akad. hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Zaměření	Přepočtený úvazek
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	koordinace týmu, dynamika ekosystémů	1,00
	výzkumný pracovník	databázové operace, GIS analýzy, správa dat	1,00
	výzkumný pracovník	mykologie	0,60
	výzkumný pracovník	statistika, ekologie	1,00
	výzkumný pracovník	prostorová ekologie	1,00
	výzkumný pracovník	dendrometrie, management lesů	0,20
	výzkumný pracovník	prostorová ekologie	1,00
	výzkumný pracovník	pedologie, geochemie	0,50
	výzkumný pracovník	pedologie, biogeochemie	0,80
	výzkumný pracovník	dendrochronologie	1,00
	výzkumný pracovník	mykologie	0,10
	výzkumný pracovník	prostorová ekologie	1,00
	výzkumný pracovník	bryologie	0,50
	technický pracovník	programování	0,80
	výzkumný pracovník	3D data, modelování	0,60
	výzkumný pracovník	entomologie	0,70
	výzkumný pracovník	dendrometrie	1,00
	výzkumný pracovník	pedologie, biomechanika	1,00
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	analýzy genetických zdrojů	0,15
	výzkumný pracovník	bryologie	0,00
	výzkumný pracovník	vegetační ekologie	1,00
	výzkumný pracovník	dendrometrie	0,80
	technický pracovník	dendrometrie, dendrochronologie	1,00
	technický pracovník	práce s daty	1,00
	technický pracovník	laboratorní práce	0,30

	technický pracovník	dendrometrie, sběr dat v terénu	1,00
	technický pracovník	dendrometrie, GIS, laserové skenování	1,00
	technický pracovník	dendrometrie, GIS, laboratorní práce	0,60
	technický pracovník	3D data, GIS, dendrometrie	1,00

Předpokládané výsledky oblasti výzkumu a doba jejich uplatnění v období 2023–2027

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu **Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí** jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 15 Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	48
N/A, N/E	metodika certifikovaná/schválená příslušným orgánem státní správy	1
N/D	specializovaná mapa s odborným obsahem	3
R	software	2
O	ostatní výsledek	2

II. 4. 3 Oblast výzkumu 3: Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky

Hlavní a vedlejší obor dle Struktury oborů OECD (Frascati manual)

Hlavní obor 1:	2.7 Environmentální inženýrství
Hlavní obor 2:	4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství
Vedlejší obor 1:	1.5 Vědy o Zemi a příbuzné vědy životního prostředí
Vedlejší obor 2:	4.5 Ostatní zemědělské vědy

Stručný popis oblasti výzkumu

V současné době probíhající masivní energetická transformace směrem k uhlíkové neutralitě do roku 2050 znamená mj. výrazný posun k decentralizaci, energetické efektivitě a aktivnímu zapojení občanů a komunit do oblasti energetiky, a to nejen jako spotřebitelů, ale také výrobců energie (tzv. prosumers). Dosažení cílů „The European Green Deal“ vyžaduje holistický přístup, nejen dílčí změny v tradičních hospodářských odvětvích. Každé řešení musí sloužit k naplnění několika cílů, tedy být víceúčelové. Také biomasa a její produkční systémy hrají (mohou hrát) roli nejen jako obnovitelný zdroj energie, ale zároveň slouží k sekvestraci uhlíku, podpoře biodiverzity a ochraně půdy, resilienci místních komunit a zajištění energetické soběstačnosti. Celosvětová pandemie covid-19 a válečný konflikt na Ukrajině ukázaly potřebu celkové odolnosti a nezávislosti společnosti, což v daleko větší míře než dosud umožňují inovativní a šetrné technologie. Řešením je hledání nových přístupů např. lokálního a soběstačného zajišťování dodávky tepelné energie menšího venkovského území, které je v návaznosti na plánovaný plošný odklon od uhlí a vzniklý válečný konflikt ohroženo nedostatkem energie a obyvatelé energetickou chudobou. Cíleným pěstováním biomasy v multifunkčních produkčních systémech může být inovativním způsobem zajištěno teplo a zároveň dochází k environmentálním benefitům, energetické úspoře, snížení plateb za zajištění energie a celkové modernizaci využívaných technologií. Multifunkční produkční systémy biomasy se po dobu růstu podílejí na zachytávání uhlíku a mohou být vybrány tak, aby podporovaly biodiverzitu a ekologickou stabilitu daného území jako opatření proti dopadům klimatické změny.

Komplexní výzkum biomasy je rozvíjen na odboru fytoenergetiky VÚKOZ již třicet let. Vzhledem ke kontinuálnímu řešení dané problematiky byla vytvořena síť dlouhodobých maloplošných výzkumných ploch s porosty biomasových dřevin a plodin jak v ČR, tak i v zahraničí (v rámci spolupráce IPC FAO), včetně inovativních agrolesnických a smíšených produkčních systémů. V rámci těchto porostů probíhá nepřetržitě sledování biometrických, výnosových a biologických charakteristik perspektivních plodin a rostlin včetně jejich vlivu na složky kulturních nebo přírodě blízkých ekosystémů, zejména na půdní a klimatické parametry, biodiverzitu, invazní chování atd. Dosažené výsledky jsou zohledňovány v ostatních výzkumných činnostech, ať již se jedná o ekonomické a environmentální hodnocení, analýzu potenciálu biomasy, hodnocení rizik invazního chování nepůvodních druhů energetických plodin nebo šlechtění nových odrůd zejména domácích odrůd rychle rostoucích dřevin atd. Tým fytoenergetiky je tvořen erudovanými odborníky pokrývající široké spektrum témat a odbor je vybaven potřebnou technikou a SW pro vedení polních pokusů, sběr (měření) a zpracování polních dat a do vědeckých výstupů. Exkluzivita výzkumu biomasy VÚKOZ spočívá především v pravidelně aktualizované „komplexní znalostní databázi biomasy“, která se skládá jednak z primárních empirických dat zdrojů biomasy včetně plodin druhé generace (výnosy, vlastnosti a logistika) a dále sekundárních datových výstupů (výnosové křivky a typologie plodin, GIS databáze, ekonomické a potenciálové modely). Znalostní databáze je využívána ke zpracování široké škály výstupů od vědeckých (IF publikace, odrůdy, mapy) přes strategické dokumenty pro státní správu (koncepce, akční plány, metodiky, cenové výměry) až po osvětu a poradenství pro odbornou veřejnost.

Jednou z klíčových problematik výzkumu je analýza energetického a ekonomického potenciálu zdrojů biomasy. Pozornost je věnována rovněž oblasti energetických komunit, zvýšení soběstačnosti a spolehlivosti dodávek energie pro města a regiony s využitím lokálně dostupných zdrojů v krajině – biomasy, agrovoltiky aj. Další výzkumnou oblastí je ekonomické hodnocení jednotlivých druhů biomasy včetně jejich logistických a zpracovatelských řetězců. Výstupem jsou ekonomické modely vytvořené pro jednotlivé energetické plodiny, které jsou průběžně aktualizovány v souvislosti s rozvojem a zkušenostmi s pěstováním těchto plodin

v podmínkách ČR. Vzhledem k této systematické práci lze hodnotit i konkurenceschopnost jednotlivých forem biomasy vůči fosilním zdrojům energie či dalším OZE.

Vazba oblasti výzkumu na Koncept výzkumu a vývoje MŽP

Oblast výzkumu 3 přispěje k naplnění hlavního cíle Konceptu výzkumu, vývoje a inovací do roku 2035, jímž je příspěvek k zajištění zdravého, bezpečného a resilientního životního prostředí pro dobrý život lidí v ČR a udržitelný rozvoj společnosti, k efektivnímu využívání přírodních zdrojů a minimalizaci rizik plynoucích z lidské činnosti pro životní prostředí a klima tak, aby byly naplněny cíle Zelené dohody pro Evropu, Česká republika plnila své závazky v evropském společenství a byla užitečnou součástí celosvětového úsilí o snížení dopadů lidské činnosti na klima a biodiverzitu. Vzhledem ke své multidisciplinaritě má OV 3 návaznost na všech pět oblastí Konceptu VaV MŽP.

Oblast výzkumu OV 3 navazuje na následující stěžejní cíle a opatření Konceptu VaV MŽP:

Oblast 1: Přírodní zdroje

Podoblast 1.1 Biodiverzita

- Stěžejní cíl 1.1: Zamezení vymírání ohrožených druhů, stabilizace populací rostlin a živočichů, udržení Podoblast přírodních a přírodě blízkých i cenných lidmi ovlivněných stanovišť s charakteristickými společenstvy

Opatření:

- 1.1.5 Zhodnocení impaktu rostlinných, živočišných a mikrobiálních invazí a vývoj nástrojů k jejich omezení, studium procesů v travel/nezvrtně invadovaných společenstvech, identifikace nových potenciálních hrozeb a jejich impaktu zejména v kontextu změny klimatu
- 1.1.7 Hodnocení, mapování a kategorizace ekosystémových služeb včetně vytváření nástrojů hodnocení jejich věcné správnosti a praktické využitelnosti
- 1.1.10 Hodnocení efektů lidského využívání krajiny na biodiverzitu a návrh vhodných alternativ a postupů

Podoblast 1.3: Půda

- Stěžejní cíl 1.3: Zmírnit negativní dopad lidské činnosti na půdu; zachovat půdní fond a zvýšit jeho kvalitu jako přírodního zdroje

Opatření:

- 1.3.1 Zvyšování obsahu stabilní organické hmoty a podpora funkční diverzity půdních organismů při současném zachování produkčních vlastností zejména lesních a zemědělských půd
- 1.3.2 Zvyšování retenční schopnosti půd mokřadů a zavádění retenčních pásů či jiných agrotechnických i přírodních retenčních opatření
- 1.3.4 Tvorba pedologických map, postupy na ochranu kvalitativního stavu zemědělské půdy, a to zejména ve vazbě na problematiku eroze půdy, kontaminace půd, zjišťování nebezpečných látek v půdě a jejich likvidace
- 1.3.6 Postupy na ochranu mimoprodukčních funkcí půdy za účelem obnovy a ochrany environmentálních funkcí zemědělské půdy

Podoblast 1.5: Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí

- Stěžejní cíl 1.5: Efektivní využívání surovinové základny ČR s využitím alternativních surovin při minimálních negativních vlivech těžby na životní prostředí

Opatření:

- 1.5.4 Výzkum historicky těžených oblastí a vývoj inovativních metod dokumentace a analýz založených na využití metod dálkového průzkumu Země, GIS a metod umělé inteligence, vyhodnocování potenciálu obnovy území po těžbě nerostných surovin s důrazem na zachování a obnovu přírodních hodnot a ekosystémových funkcí území
- 1.5.6 Rozvoj bioekonomiky a obnovitelných energetických surovin

Oblast 2: Globální změny

Podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální, regionální a lokální změny klimatu

- Stěžejní cíl 2.1: Zavedení adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech ČR s ohledem na udržitelný rozvoj společnosti, resilienci a holistický přístup

Opatření:

- 2.1.1 Návrh adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech hospodářství ČR a návrh nástrojů pro snižování a eliminaci emisí, zvyšování propadů GHG

Podoblast 2.3 Nebezpečné látky v životním prostředí

- Stěžejní cíl 2.3: Prostřednictvím výzkumu nových látek a snižováním vypouštění nebezpečných látek (POPs, TK a dalších polutantů) do prostředí zvýšit kvalitu životního prostředí

Opatření:

- 2.3.3 Výzkum kontaminace polutanty vstupujícími do složek životního prostředí v důsledku lidské činnosti, a to včetně jejich transportu, zachycení a degradace v krajinných celcích, přenosy znečišťujících látek mezi složkami životního prostředí

Oblast 3: Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Podoblast 3.1 Zelená infrastruktura – stabilní struktura krajiny

- Stěžejní cíl 3.1: Zlepšení přirozených funkcí krajiny zvýšením ekologické stability a omezením fragmentace

Opatření:

- 3.1.3 Snižování fragmentace krajiny
- 3.1.4 Ekosystémové služby

Podoblast 3.2 Zemědělství a lesnictví

- Stěžejní cíl 3.2: Dosažení přiměřené potravinové a surovinové soběstačnosti udržitelnými zemědělskými postupy a vytvoření polyfunkčního a trvale udržitelného lesnictví

Opatření:

- 3.2.1 Sladění produkčních a neprodukčních funkcí zemědělství a lesnictví s ohledem na ohrožené druhy závislé na způsobu hospodaření
- 3.2.4 Vývoj agrotechnologií pěstování energetických plodin 2. generace s ohledem na zlepšování půdních parametrů (kumulace uhlíku a uzavírání cyklů živin) a bez ohrožení biologické rozmanitosti

Podoblast 3.3 Urbanismus a inteligentní lidská sídla

- Stěžejní cíl 3.3: Implementace urbanistických řešení, která umožní koncepční tvorbu „Smart Cities“ a napomohou zkvalitnění funkce sídel v krajině a zkvalitnění životního prostředí uvnitř sídel, a to včetně modro-zelené infrastruktury. Zajištění minimální energetické a materiálové náročnosti sídel a implementace urbanistických řešení vedoucích ke zkvalitnění funkce sídel a bydlení.

Opatření:

- 3.3.1 Návrh moderních metod a systémů budování a provozu inteligentních lidských sídel s minimálními dopady na životní prostředí, bez tepelných ostrovů

Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace

Podoblast 4.1 Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí

- Stěžejní cíl 4.1: Aplikace nových technologií, materiálů a výrobků, které umožní snížit negativní dopady současných výrobních postupů a které přispějí ke zlepšení životního prostředí a kultury života společnosti

Opatření:

- 4.1.1 Technologie a výrobky zvyšující celkovou účinnost využití primárních zdrojů

Podoblast 4.2 Biotechnologie, materiálově, energeticky a emisně efektivní technologie, výrobky a služby

- Stěžejní cíl 4.2: Efektivní a environmentálně příznivé využití živých organismů při produkci obnovitelných zdrojů surovin a energie při zachování kvality přírodních zdrojů a životního prostředí

Opatření:

- 4.2.1 Získávání kvalitativně nových primárních produktů využitím biotechnologických metod
- 4.2.2 Příprava biotechnologických postupů pro komplexní bezodpadové využití biomasy
- 4.2.3 Optimalizace využití biomasy pro potravinářské, materiálové, průmyslové a surovinové využití

Podoblast 4.4 Odstraňování nebezpečných látek – starých škod z životního prostředí

- Stěžejní cíl 4.4: Ekonomicky efektivní sanací starých ekologických zátěží vzniká prostor pro nové aktivity, kontaminovaná území jsou stabilizována

Opatření:

- 4.4.1 Zvýšení efektivity sanačních technologií a zavedení nových metod sanace

Oblast 5: Environmentálně příznivá společnost

Podoblast 5.1 Spotřební chování obyvatelstva

- Stěžejní cíl 5.1: Získat dostatek znalostí k podpoře udržitelné spotřeby

Opatření:

- 5.1.3 Evidence based a evidence informed policy – systém sběru a vyhodnocování dat pro tvorbu politik a strategií v ochraně životního prostředí a ochraně klimatu

Podoblast 5.2 Nástroje environmentálně příznivého růstu

- Stěžejní cíl 5.2: Podpořit s využitím výsledků výzkumu dosahování 17 SDGs v ČR, a to na národní i místní úrovni, environmentálně a klimaticky příznivého jednání společnosti, včetně ekonomicky efektivní regulace

Opatření:

- 5.2.1 17 cílů udržitelného rozvoje a holistické řešení problémů ochrany životního prostředí a ochrany klimatu
- 5.2.2 Koncept SMART řešení pro udržitelný rozvoj obcí, měst a regionů

Vazba oblasti výzkumu na koncepce jiných aktuálních či potenciálních poskytovatelů a další strategické materiály

Popisovaná oblast výzkumu je důležitá rovněž z hlediska dalších strategických dokumentů ČR a dílčím způsobem se nachází také v koncepcích výzkumu jiných resortů. Jedná se zejména o koncepci výzkumu v resortu zemědělství, výsledky však budou využitelné rovněž při tvorbě nové energetické politiky. Především však bude přispívat k naplňování nové **Státní politiky životního prostředí ČR 2030, s výhledem do 2050**, a to ve všech třech hlavních oblastech – Životní prostředí a zdraví, Klimaticky neutrální a oběhové hospodářství a Příroda a krajina. Z deseti strategických cílů přispěje k naplňování cíle 5 Připravenost a resilience společnosti vůči mimořádným událostem a krizovým situacím se zvyšuje, 6 Adaptovaná sídla umožňují kvalitní a bezpečný život obyvatel, 7 - Emise skleníkových plynů jsou snižovány a 9 Ekologická stabilita krajiny je obnovena, hospodaření v krajině je dlouhodobě udržitelné a reaguje na změnu klimatu.

Z hlediska cílů **Zelené dohody pro Evropu** plánovaný výzkum přispěje k naplnění cílů 1 a 2, tedy zvýšení evropských ambicí k dosažení klimatických cílů v letech 2030 a 2050 a k zásobování čistou, dostupnou a bezpečnou energií. Pokud jde o **8. akční program pro životní prostředí EU**, z jeho šesti prioritních cílů se plánovaný výzkum bude nejvíce týkat cíle 1 Snižování emisí skleníkových plynů do roku 2030 dle stanoveného cíle a dosažení klimatické neutrality do roku 2050, cíle 2 Posílení adaptace na změnu klimatu a resilience, snížení zranitelnosti vlivem klimatické změny, cíle 3 Pokrok směrem k modelu regenerativního růstu, oddělení ekonomického růstu od využívání zdrojů a zhoršování životního prostředí (decoupling) a urychlení přechodu na oběhové hospodářství a cíle 6 Snižování environmentálních a klimatických tlaků souvisejících s výrobou a spotřebou (zejména v oblastech energetiky, průmyslového rozvoje, budov a infrastruktury, mobility a zajišťování potravin).

V řadě dílčích evropských strategií se objevují požadavky na výzkum, který se v dané oblasti výzkumu ve VÚKOZ provádí. Jedná se zejména o Strategii EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030. Navrácení přírody do našeho života, Strategii EU pro půdu do roku 2030 – Využití přínosů zdravé půdy pro lidi, potraviny, přírodu a klima a Strategii financování přechodu k udržitelnému hospodářství (Taxonomie EU).

Dlouhodobě prováděný výzkum v oblasti biomasy umožní VÚKOZ podílet se na projektech podávaných do programu Horizont Evropa, především ve dvou oblastech:

- Klima, energetika a doprava – věda a řešení v oblasti klimatu; dodávky energie; energetické soustavy a sítě; budovy a průmyslová zařízení v energetické transformaci; obce a města; konkurenceschopnost průmyslu v dopravě; čistá, bezpečná a přístupná doprava a mobilita; inteligentní mobilita; skladování energie)
- Potraviny, bioekonomika, přírodní zdroje, zemědělství a životní prostředí – pozorování životního prostředí; biodiverzita a přírodní zdroje; zemědělství, lesnictví a venkovské oblasti; moře, oceány a vnitrozemské vody; potravinové systémy; inovační systémy založené na biotechnologiích v bioekonomice EU; oběhové systémy

Nejvýznamnějších 10 výsledků OV 3 dosažených v letech 2018–2022

Vybrané publikační výsledky:

KNAPEK, J., KRÁLIK, T., VAVROVA, K., VALENTOVA, M., HORAK, M., OUTRATA, D. (2021): Policy implications of competition between conventional and energy crops. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 151: 111618.

SOLCOVA, O., KNAPEK, J., WIMMEROVA, L.; VAVROVA, K.; KRÁLIK, T., ROUSKOVA, M., SABATA, S., HANIKA, J. (2021): Environmental aspects and economic evaluation of new green hydrolysis method for waste feather processing: Clean technologies and environmental policy 23 (6): 1863–1872.

WEGER, J., KNAPEK, J., BUBENIK, J., VAVROVA, K., STRASIL, Z. (2021): Can Miscanthus Fulfill Its Expectations as an Energy Biomass Source in the Current Conditions of the Czech Republic-Potentials and Barriers. *Agriculture-Basel* 11 (1): 40.

KNÁPEK, J., KRÁLÍK, T., VÁVROVÁ, K., WEGER, J. (2020): Dynamic biomass potential from agricultural land,” *Renew. Sustain. Energy Rev.* 134: 110–319.

KRÁLÍK, T., KNÁPEK, J., DVOŘÁČEK, L., VÁVROVÁ, K. (2020): Impact of pelleting cost on competitiveness of intentionally grown biomass for local space heating: Case example of the Czech Republic. *Energy Reports* 6: 732–737.

Vybrané aplikované výsledky:

HANIKA, J., ŠABATA, S., ROUSKOVÁ, M., ŠOLCOVÁ, O., VÁVROVÁ, K., WEGER, J., HUMEŠOVÁ, T. (2021): Stabilizované hnojivo z hydrolyzátu z živočišného odpadu [Funkční vzorek]. Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i., Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.

VÁVROVÁ, K., ROMPORTL, D., OUTRATA, D., KNÁPEK, J., KRÁLÍK, T. (2021): Mapa alokace energetických plodin na pozemcích s prioritou podpory krajinných funkcí a respektováním limitu produkční ceny biomasy (limit minimální produkční ceny biomasy 10 €). Specializovaná mapa s odborným obsahem.

VÁVROVÁ, K., WEGER, J., OUTRATA, D., KRÁLÍK, T. (2021): Mapa alokace EP na 10 % rozlohy orné půdy s rozšířením alokace pro RRD na 1 a 2. třídu ochrany ZPF pro erozně ohrožené pozemky a s respektováním limitní produkční ceny biomasy (limit minimální produkční ceny biomasy 10 €). Specializovaná mapa s odborným obsahem.

VÁVROVÁ, K., WEGER, J., OUTRATA, D., ROMPORTL, D., KNÁPEK, J., KRÁLÍK, T. (2021): Metodika alokace porostů energetických plodin na zemědělské půdě zohledňující mimoprodukční funkce v krajině. Certifikovaná metodika.

OUTRATA, D., ROMPORTL, D., VÁVROVÁ, K., WEGER, J. (2019): Klasifikace krajiny pro potřeby stanovení potenciálu fytoenergetiky. Specializovaná mapa s odborným obsahem.

Dílčí cíle koncepce na léta 2023–2027 pro danou oblast a kontrolovatelné cíle pro jednotlivé roky

V rámci oblasti výzkumu **Biomasa a produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky** byly stanoveny) následující dílčí cíle):

DC 3.1 Technicko-ekonomické modelování moderních inovativních přístupů v energetice, ověření využití alternativních zdrojů energie a principů cirkulárního hospodářství

Řešení dílčího cíle přispěje k naplňování vize transformace v oblasti energetiky v souladu s evropskou klimaticko-energetickou politikou a jejím naplňování na úrovni České republiky, a to zejména přijatých závazků v oblasti snižování skleníkových plynů o 55 % do roku 2030 (v porovnání s rokem 1990) a dosažení klimatické neutrality na úrovni EU do roku 2050, čímž napomůže i ke zvýšení energetické nezávislosti ČR. Výzkum bude zaměřen na komplexní řešení lokální a regionální energetiky při respektování udržitelného zemědělského a lesního hospodaření. Hlavním cílem bude souborné zhodnocení možného příspěvku biomasy a agrivoltaiky k pokrývání lokálních a regionálních energetických potřeb, s důrazem na kritéria principů udržitelného hospodářství, definovaná ve vazbě na Nařízení EU 2020/852 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic (tzv. taxonomie a princip „do no significant harm“). Součástí analýzy bude i komplexní vyhodnocení možností využití biomasy vzhledem k očekávanému ukončení využívání uhlí a přechod na nízkouhlíkové technologie nejpozději do roku 2038 (teplárny, lokální zdroje tepla, individuální vytápění) a rovněž vzhledem k dopadům klimatické změny. Jedním z úkolů bude i výzkum synergických kombinací fotovoltaických systémů a zemědělského hospodaření, které jsou označovány jako agrovoltaika (AgPV) a u nichž by nedocházelo ke konfliktům z hlediska využití půdy, ale naopak by došlo k spojení přínosů obou produkčních systémů a identifikaci přínosů AgPV pro zemědělce, obce a další hospodáře v krajině.

Výzkum bude zaměřen na celý produkční cyklus jednotlivých druhů biomasy včetně konkurenceschopných forem jejího využití pro energetické účely. Výzkum bude probíhat na základě sběru aktuálních produkčních a ekonomických dat, dále bude využívat komplexní znalostní databázi biomasy pro vědecké a syntetické výstupy pro státní správu a samosprávu, s cílem zlepšování kvality životního prostředí a zvyšování odolnosti krajiny i sídel vůči dopadům klimatické změny a antropogenních krizových situací. Výzkum umožní využití biomasy a (agro)fotovoltaiky pro rozvoj energetických komunit a konceptů smart village/region s ohledem na vývoj technologií a klimatu.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 3.1:

- 2023: Předpokládá se vytvoření první verze dynamického modelu potenciálu biomasy v prostředí GIS a dále tvorba a publikace článku v odborném časopise, který bude zaměřen na vliv změn klimatu na pěstování energetických plodin.
- 2024: Předpokládá se zakomponování očekávaných změn v potenciálu biomasy z lesní půdy, dále zpracování dvou metodik (metodika potenciálu biomasy vzhledem ke kritériím udržitelnosti a aspektu využití; metodika optimalizovaného způsobu zapojení agrofotovoltaiky v agrolesnických systémech pro diverzifikaci zemědělského hospodaření) a vytvoření specializované mapy s odborným obsahem, znázorňující alokace potenciálu biomasy ze zemědělské a lesní půdy s ohledem na kůrovcovou kalamitu a další klíčové aspekty.
- 2025: Předpokládá se tvorba a publikace odborného článku, který se bude věnovat identifikaci bariér bránících rozvoji bioekonomiky v zemědělství ve vazbě na ALS/RRD a dále zpracování metodiky pěstování plodin v agrovoltaickém systému a vývoj ověřené technologie agrovoltaického systému.
- 2026: Předpokládá se aktualizace modelu potenciálu biomasy v prostředí GIS a zahrnutí dalších faktorů ovlivňujících potenciál biomasy včetně ekonomiky pěstování biomasy, dále tvorba a publikace odborného článku na téma komplexní rozvoj bioenergetiky s ohledem na klimatické změny a vytvoření specializovaných map s odborným obsahem (výnosové mapy vybraných perspektivních energetických plodin v podmínkách

ČR s ohledem na změny klimatu, výnosové mapy konvenčních a energetických plodin dle vybraných scénářů, mapy cenových úrovní cíleně pěstované biomasy s ohledem na cenovou konkurenceschopnost vůči oportunitním možnostem užití půdy).

- 2027: Předpokládá se aktualizace modelů ekonomického hodnocení jednotlivých forem biomasy a publikace článků v odborných časopisech.

DC 3.2 Výzkum přínosů a rizik pěstebních systémů dřevin a plodin (bioenergetika, agrolesnictví aj.) určených k produkci obnovitelné biomasy a dalších produktů pro adaptaci kulturní krajiny na dopady klimatické změny a obnovu jejich funkcí

Výzkum v rámci tohoto dílčího cíle je zaměřen na studium nových pěstebních systémů dřevin a rostlin zaváděných do krajiny a hospodaření v rámci rozvoje bioenergetiky, agrolesnictví a bioekonomiky, zejména jako obnovitelného zdroje biomasy pro energetické a materiálové využití, ale i další produkty včetně potravin. Cílem je komplexní hodnocení těchto pěstebních systémů a kvantifikace jejich přínosů i rizik pro životní prostředí, přírodu i společnost jak z environmentálních, tak hospodářsko-ekonomických hledisek. Předmětem výzkumu jsou jednak nové biomasové dřeviny, rostliny a dále jejich porosty v krajině (zejména výmladkové a energetické plantáže, agrolesnické a další smíšené zemědělské systémy, např. s agrovoltaikou). V genofondových sbírkách VÚKOZ je dnes přes 500 genotypů dřevin a travin. Studium sortimentu těchto plodin se soustředí jednak na možnosti využití domácích druhů dřevin (příp. rostlin), jednak na hodnocení rizik perspektivních nepůvodních druhů pro složky životní prostředí a jejich minimalizaci. Výzkum pěstebních systémů těchto plodin je zaměřen na hodnocení jejich vlivu na produkční podmínky agroekosystémů (vodní a teplotní režim, biodiverzita, půda a uhlík/humus), včetně možnosti jejich využití pro ochranu složek životní prostředí (půda, voda, teplota, biodiverzita), ochranu před extrémními klimatickými jevy, dopady klimatické změny a intenzifikací zemědělství ve specifických podmínkách ČR (svažitost, rozloha zemědělských pozemků, deficit trvalé vegetace a humusu, pokles biodiverzity atd.).

Pro výzkum budou využity zejména dlouhodobé pokusné porosty biomasových plodin, kde probíhá kontinuální sledování biometrických a biologických charakteristik biomasových i konvenčních plodin a komplexní monitoring environmentálních parametrů (klimatické, půdní, ekofyziologické, bioindikační organismy atd.). Řešitelský tým je vybaven potřebnou monitorovací a měřicí technikou a SW pro vedení polních pokusů, sběr (měření) a zpracování dat i biologických vzorů včetně analýz DNA. Vybrané výstupy a výsledky (výnosové křivky, rajonizace, limity, rizika a parametry pěstování dřevin a plodin) budou zpracovávány pro komplexní výstupy – metodiky, ekonomické modely a analýzy potenciálu biomasy, hodnocení rizik invazního chování nepůvodních druhů nebo šlechtění nových odrůd (zejména domácích odrůd rychle rostoucích dřevin).

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 3.2:

- 2023: Předpokládá se sběr dat z dlouhodobých výzkumných porostů biomasových plodin (produkce, biometrika, invazní chování, rušení porostů, zadržovací zkoušky, klimatické, půdní parametry) a zpracování následujících výstupů: odrůda pro ALS, odborný článek a aktualizace „Seznamů plodin a dřevin“ pro fytoenergetické a agrolesnické systémy v krajině.
- 2024: Předpokládá se sběr dat z dlouhodobých výzkumných porostů biomasových plodin (produkce, biometrika, invazní chování, rušení porostů, zadržovací zkoušky, klimatické, půdní parametry) a zpracování následujících výstupů: příspěvek na konferenci (stať ve sborníku), odborný článek a aktualizace „Seznamů plodin a dřevin“ pro fytoenergetické a agrolesnické systémy v krajině.
- 2025: Předpokládá se sběr dat z dlouhodobých výzkumných porostů biomasových plodin (produkce, biometrika, invazní chování, klimatické, půdní parametry) a zpracování následujících výstupů: článek v odborném časopise s IF, certifikovaná metodika a aktualizace „Seznamů plodin a dřevin“ pro fytoenergetické a agrolesnické systémy v krajině.
- 2026: Předpokládá se sběr dat z dlouhodobých výzkumných porostů biomasových plodin (produkce, biometrika, invazní chování, klimatické, půdní parametry) a zpracování následujících výstupů: článek

v odborném časopise s IF, certifikovaná metodika a aktualizace „Seznamů plodin a dřevin“ pro fytoenergetické a agrolesnické systémy v krajině.

- 2027: Předpokládá se sběr dat z dlouhodobých výzkumných porostů biomasových plodin (produkce, biometrika, invazní chování, klimatické, půdní parametry) a zpracování následujících výstupů: odrůda pro ALS, článek v odborném časopise s IF a aktualizace „Seznamů plodin a dřevin“ pro fytoenergetické a agrolesnické systémy v krajině.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu v období 2023–2027

Složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu **Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky** je uvedeno v následující tabulce:

Tabulka 16 Předpokládané složení týmu v oblasti výzkumu Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akad. hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Zaměření	Přepočtený úvazek
	výzkumný pracovník	koordinace týmu, potenciál biomasy a ekonomika	1,00
	výzkumný pracovník vedoucí odboru	energetické plodiny, biometrika, agrolesnické systémy (ALS)	1,00
	výzkumný pracovník vedoucí odboru	GIS analýzy, modelování, změny v krajině a její struktura,	0,15
	výzkumný pracovník	zoologie	0,10
	výzkumný pracovník	ekonomické hodnocení	0,90
	výzkumný pracovník	GIS analýzy, modelování	0,90
	výzkumný pracovník	energetické plodiny, ALS	1,00
	výzkumný pracovník	energetika, ekonomika, legislativa	1,50
	technický pracovník	technické práce, biometrika, zpracování dat	1,00
	technický pracovník	technicko-administrativní práce	1,00

Předpokládané výsledky oblasti výzkumu a doba jejich uplatnění v období 2023–2027

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu **Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky** jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 17 Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	11
D	stať ve sborníku	2
N/A, N/E	metodika certifikovaná/schválená příslušným orgánem státní správy	5
N/D	specializovaná mapa s odborným obsahem	4
Z/B	ověřená technologie	1
Z/C	odrůda	2

II. 4. 4 Oblast výzkumu 4: Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin

Hlavní a vedlejší obor dle Struktury oborů OECD (Frascati manual)

Hlavní obor 1:	4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství
Hlavní obor 2:	4.4 Zemědělská biotechnologie
Vedlejší obor 1:	1.6 Biologické vědy
Vedlejší obor 2:	5.7 Sociální a ekonomická geografie

Stručný popis oblasti výzkumu

Zeleň je součástí urbanistické struktury sídla, kde výrazně ovlivňuje kvalitu života. Tvorba a revitalizace systémů zeleně a jejich složek, zkoumání sortimentu rostlin pro extrémní podmínky, taxonomie z pohledu ochrany světové diverzity, podpora vnitrodruhové genetické diverzity a hledání inovativních forem množení, technologií zakládání a údržby zeleně navazuje na výsledky dlouhodobého výzkumu VÚKOZ. Sídlní zeď je chápána jako systém, který v konceptu zelené infrastruktury vytváří kvalitní prostor pro bydlení a rekreaci (kulturní ekosystémové služby). Zlepšuje mikroklima, podporuje zasakování, reguluje kvalitu ovzduší (regulační ekosystémové služby) a zvyšuje biodiverzitu. V jednotlivých typech zástavby ve struktuře sídla budou identifikovány prvky zelené infrastruktury, budou hledány možnosti zvýšení jejich kvality (až po úroveň vegetačních prvků) a cesty pro posílení jejich konektivity. Východiskem bude také historický vývoj změn land use, který přispívá ke správnému pochopení souvislostí a identifikaci prvků.

Zázemí pro výzkum zaměřený na základní skladebnou jednotku systému zeleně – dřevinný a bylinný vegetační prvek poskytuje Dendrologická zahrada (dále DZ) se svými sbírkami rostlin, kontinuálně doplňovanými od dob činnosti Československé dendrologické společnosti ve 30. letech 20. století. Východiskem pro zvýšení diverzity rostlin je systematické studium nových kolekcí i stávajících sbírek v referenčních plochách, konfrontované s daty získanými v terénu současného sídla i z původních přírodních stanovišť. Tradici ve výzkumu VÚKOZ má také studium bylinných vegetačních prvků na DZ, kde od roku 2007 probíhají rozsáhlé experimenty s ověřováním nových technologií zakládání bylinného patra s důrazem na vyšší autoregulaci společenstev rostlin s výraznou dynamikou jejich postupného vývoje, ale také s důrazem na vyšší estetiku.

Pro ochranu světové diverzity rostlin je významná základní klasifikace, tedy posuzování a třídění rostlin vycházející z taxonomického výzkumu. VÚKOZ se zabývá taxonomií rostlin – a mezi nimi především dřevin – již téměř 40 let, a to především klasickými metodami pomocí morfologie a biogeografie. Nově jsou ve výzkumu využívány i moderní biosystematické metody (průtoková cytometrie, molekulární genetické analýzy). V rámci taxonomického výzkumu budou prováděny revize systematicky homogenních skupin rostlin, tj. rodů, infragenerických taxonů a druhových agregátů aktuálně podle stavu jejich poznání a nových zjištění v souladu s potřebami jejich využití v kulturním genofondu používaném nebo vhodném pro podmínky České republiky.

Pro zajištění dalšího uchování stávajících kolekcí vybraného genofondu odrůd i původních druhů, především domácí provenience, jsou zajišťovány každoroční polní i laboratorní regenerace, kontrola zdravotního stavu, hodnocení položek podle klasifikátorů a export dat do mezinárodního informačního systému GRIN Czech. Vybrané hodnotné znaky a vlastnosti sledovaných rostlin jsou využity ve šlechtění, zejména při hledání odolných genotypů vhodných pro podmínky České republiky a pro jejich uplatnění v měnících se klimatických podmínkách.

Ochrana genetických zdrojů rostlin a hledání nových zdrojů rezistence vůči biotickým a abiotickým stresům prostředí je významná především vzhledem k velkým disturbancím krajiny v posledních letech. Rostlinné biotechnologie jsou cenným nástrojem k identifikaci genetických zdrojů, jejich reprodukci a ochraně. Navíc umožňují rozšířit genetickou variabilitu rostlin manipulacemi v *in vitro* podmínkách, které klasickými způsoby šlechtění nejsou dosažitelné.

Postupy generativního a vegetativního množení dřevin, které byly ve VÚKOZ vypracovány a které se průběžně inovují, budou použity k rozmnožování hodnotných genotypů dřevin známého původu. Tyto množitelské a pěstební metody budou využitelné mj. i pro záchranu kriticky ohrožených druhů rostlin. Na množení dřevin

a ohrožených rostlin budou navazovat pěstební technologie předpěstování sazenic a rostlinného materiálu pro zakládání výsadeb v krajině i v intravilánu sídel.

Součástí pěstebních technologií bude i vývoj a hodnocení organických a minerálních pěstebních substrátů a systémy hnojení rostlin. Laboratorní hodnocení organických a minerálních substrátů bude zaměřeno na stanovení chemických (obsah přijatelných živin) a fyzikálních (poměr vody a vzduchu) vlastností. Systémy výživy a hodnocení výživného stavu okrasných i lesních dřevin a bylin budou navrhovány na základě rozborů substrátů a následného hodnocení růstu rostlin. Budou ověřovány systémy výživy především dřevin, okrasných a lesních, které zohledňují vlastnosti substrátů, použitou technologii pěstování a kvalitu závlahové vody.

Vazba oblasti výzkumu na Koncept výzkumu a vývoje MŽP

Oblast výzkumu OV 4 navazuje na následující stěžejní cíle a opatření Konceptu VaV MŽP:

Oblast 1: Přírodní zdroje

Podoblast 1.1 Biodiverzita

- Stěžejní cíl 1.1: Zamezení vymírání ohrožených druhů, stabilizace populací rostlin a živočichů, udržení Podoblast přírodních a přírodě blízkých i cenných lidmi ovlivněných stanovišť s charakteristickými společenstvy

Opatření:

- 1.1.4 Doplnění znalostní základny pro efektivní ochranu ohrožených a vzácných druhů volně žijících organismů, včetně cíleného studia jejich genetické diverzity
- 1.1.5 Zhodnocení impaktu rostlinných, živočišných a mikrobiálních invazí a vývoj nástrojů k jejich omezení, studium procesů v travel/nezvrtně invadovaných společenstvech, identifikace nových potenciálních hrozeb a jejich impaktu zejména v kontextu změny klimatu

Oblast 3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Podoblast 3.1 Zelená infrastruktura – stabilní struktura krajiny

- Stěžejní cíl 3.1: Zlepšení přirozených funkcí krajiny zvýšením ekologické stability a omezením fragmentace

Opatření:

- 3.1.1 Vytvoření koncepčních nástrojů plánování krajiny
- 3.1.2 Diverzita kulturní krajiny a péče o její přírodní a kulturní dědictví
- 3.1.3 Snížení fragmentace krajiny
- 3.1.4 Ekosystémové služby

Podoblast 3.2 Zemědělství a lesnictví

- Stěžejní cíl 3.2: Dosažení přiměřené potravinové a surovinové soběstačnosti udržitelnými zemědělskými postupy a vytvoření polyfunkčního a trvale udržitelného lesnictví

Opatření:

- 3.2.1 Sladění produkčních a neprodukčních funkcí zemědělství a lesnictví s ohledem na ohrožené druhy závislé na způsobu hospodaření
- 3.2.3 Rozvoj trvale udržitelného, přírodě blízkého hospodaření v lesích, které zajišťuje plnění všech mimoprodukčních funkcí

Podoblast 3.3 Urbanismus a inteligentní lidská sídla

- Stěžejní cíl 3.3: Implementace urbanistických řešení, která umožní koncepční tvorbu „Smart Cities“ a napomohou zkvalitnění funkce sídel v krajině a zkvalitnění životního prostředí uvnitř sídel, a to včetně modro-zelené infrastruktury. Zajištění minimální energetické a materiálové náročnosti sídel a implementace urbanistických řešení vedoucích ke zkvalitnění funkce sídel a bydlení

Opatření:

- 3.3.3 Tvorba prostředí s využitím sídelní zeleně a vody v intravilánu měst a obcí (zelená a modrá infrastruktura), tvorba vhodných nástrojů k jeho revitalizaci při využití vhodných technologií a sortimentu rostlin a dřevin, rozvoj udržitelných měst a obcí.

Vazba oblasti výzkumu na koncepce jiných aktuálních či potenciálních poskytovatelů a další strategické materiály

Koncepce aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity ministerstva kultury na léta 2023–2030

Oblast výzkumu OV 4 rovněž koresponduje s Koncepcí aplikovaného výzkumu v oblasti národní a kulturní identity Ministerstva kultury na léta 2023 až 2030 (2020). Naplňuje:

- Specifický cíl 4: Národní a kulturní identita v péči o kulturní dědictví a území s historickými hodnotami

Tematické priority:

- f) identifikace kulturních hodnot krajiny, pro zachování odkazu českého zahradního umění a krajinářské architektury, pro specifikaci rozvojových strategií a režimu péče o historické zahrady a významné objekty krajinářské architektury
- b) metody identifikace, dokumentace, evidence a interpretace národního nemovitého a movitého kulturního dědictví a priorit

Koncepce VaVal Ministerstva zemědělství na léta 2023–2032

Výzkumný směr III: Biodiverzita

Výzkumná priorita III.1. Biodiverzita v agroekosystémech

Výzkumná oblast:

III.1.3. Kontinuální zajištění uchování a rozšiřování kolekcí genetických zdrojů rostlinných druhů a rodů jako základny pro další geneticko-šlechtitelské aplikace.

EU Biodiversity Strategy for 2030 (Směrnice EU k ochraně biodiverzity), jejíž hlavní prioritou je podpora a obnova biodiverzity v životním prostředí. Naše výzkumné aktivity by měly přispět k plnění klíčových závazků, a to zejména k zamezení úbytku opylovačů a zpracování východisek pro plánování zeleně v urbánním prostoru.

EU Nature restoration law (Nařízení o obnově přírody), které obsahuje v rámci cílů pro městské ekosystémy například zamezení úbytku ploch zeleně, zajištění jejich navýšení, udává minimální úroveň pokryvu korunami stromů, integraci nových ploch zeleně do nové zástavby.

Nejvýznamnějších 10 výsledků OV 4 dosažených v letech 2018–2022

Vybrané publikační výsledky:

VELEBIL J., LEPŠÍ M., NOSKOVÁ J., LEPŠÍ P. (2022) Taxonomic assessment of *Sorbus* subgenus *Aria* in the Malé Karpaty Mountains. *Preslia* 94: 305–334.

BAROŠOVÁ, I., BAROŠ, A., KUKULA, K., ŠANTRŮČKOVÁ, M., VÁVROVÁ, V. (2020): Trvalky v krajinářské tvorbě A. E. Silva Taroucy. Inspirace z díla Naše venkovní trvalky. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Průhonice, 200 s. ISBN 978-80-87674-38-3.

BAROŠOVÁ, I., ŠANTRŮČKOVÁ, M., MATISKA, P., BAROŠ, A. (2020): Ornamental perennials in small rural settlements: a case study from the Czech Republic. *Horticultural Science* 47 (2): 130–138.

BAROŠ, A., MARTINEK, J. (2018): Smíšené trvalkové výsadby. PROFIPRESS, PRAHA, 256 s. ISBN 978-80-86726-84-7.

BRABEC J., VELEBIL J. [eds] (2018): Květena Soosu a okolí. 4. ZO ČSOP Cheb a Muzeum Cheb.

ZAHUMENICKÁ P., FERNÁNDEZ E., ŠEDIVÁ J., ŽIAROVSKÁ J., ROS-SANTAELLA JL., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ D., RUSSO D., MILELLA L. (2018): Morphological, physiological and genomic comparisons between diploids and induced tetraploids in *Anemone sylvestris* L. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 132:317–327.

Vybrané aplikované výsledky:

VELEBIL J., BUSINSKÝ R., ZÝKA V., ŠEDIVÁ J. (2021): Metodika managementu zdrojových lokalit stenoendemických druhů, jeřábu džbánského (*Sorbus gemella*) a jeřábu opominutého (*Sorbus omisssa*), umožňující jejich ochranu. – Certifikovaná metodika č. 1/2021–057. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Průhonice.

SOJKOVÁ, E., VELEBIL, J., POLIAČIKOVÁ, Z., ANDRADE DNEBOSKÁ, M., BENDÍKOVÁ, L., ŠIŘINA, P. (2019): Analýza historického vývoje a proměny kompozice zeleně veřejných prostranství vybraných památkových zón hlavního města Prahy, mapový soubor o šesti částech.

VOKÁL J., DUBSKÝ M. (2019): Vegetační vrstva pro šikmé a strmé zelené střechy na bázi hydrofilní minerální plsti se zpomalovači odtoku. – Užitený vzor č. 33 132.

PLÍVA, P., DĚDINA, M., SOUČEK, J., DUBSKÝ, M., SUCHAROVÁ, J., HOLÁ, M., PILNÝ, R. (2018): Aplikace kompostů různých užitných vlastností na zemědělské půdy podle jejich bonity. Certifikovaná metodika č. 1/2018-053. Výstup projektu QJ1510345. Certifikováno Ministerstvem zemědělství ČR dne 22. 11. 2018 (osvědčení č. j. 67046/2018-MZE-17221). VÚZT, v. v. i., Praha. ISBN 978-80-7569-008-1.

Dílčí cíle koncepce na léta 2023–2027 pro danou oblast a kontrolovatelné cíle pro jednotlivé roky

V rámci oblasti výzkumu **Systémy zeleně sídel, sortiment rostlin a technologie pěstování rostlin** byly stanoveny následující dílčí cíle:

DC 4.1 Výzkum systémů zeleně/zelené infrastruktury ve struktuře sídla, studium a hodnocení diversity rostlin perspektivních pro extrémní stanoviště jako adaptace na změnu klimatu

Na základě typologie urbanistických prostorů v sídle (historické město, kompaktní město, moderní město, zahradní město apod.) bude v jednotlivých typech zástavby vyhodnoceno zastoupení druhů zeleně/prvků zelené infrastruktury. To bude vycházet také z hodnocení vývoje krajiny – změn land use ve třech časových horizontech (stabilní katastr kolem 1840, topografické mapy 1960 a ZABAGED 2020). Následně bude vymezena kostra zelené infrastruktury a hierarchie prvků (nosné, podpůrné a doplňkové) ve vazbě na jednotlivé druhy ploch zeleně pro potřeby krajinářského inženýrství. Budou doporučena opatření pro posílení ekosystémových služeb stávajících ploch zeleně/prvků zelené infrastruktury. Modelovými oblastmi budou menší města a vybrané segmenty Prahy.

Pro zvýšení diversity rostlin v sídle bude na základě monitoringu druhové rozmanitosti dřevin v prvcích zelené infrastruktury zpracován návrh doporučených sortimentů dřevin v různých typech zástavby. Budou hledány inovativní technologie, možnosti integrace přírodních prvků do městského plánování. Kromě terénních průzkumů v modelových sídlech bude východiskem studium referenčních ploch a sbírek rostlin na DZ v Průhonicích. Zde bude pokračováno v realizaci projektu „Stezka sucha“, který je přehlídkou dřevin tolerantních k suchu a vysokým teplotám vhodných pro podmínky sídel výrazně ovlivněných změnou klimatu. Budou doplňovány části stezky založené v předchozích etapách. Pro výzkum rostlin pro podporu bezobratlých (zamezení úbytku opylovačů) zde budou soustřeďovány perspektivní druhy rostlin. Studium bylinného patra bude zaměřeno na regeneraci nejstarších experimentálních záhonů z hlediska diversity (nových kombinací s ohledem na bezobratlé) a sledování šíření potenciálně invazních rostlin. Dále bude ve spolupráci s International Stauden Union (dále ISU) hodnocen široký sortiment komerčně významných a používaných

trvalek s ohledem na kvalitu odrůd. Budou testovány nové technologie jako výsadby do písku, výsadby mulčované vlastní biomasou, případně další potenciálně perspektivní technologie.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 4.1:

- 2023: Předpokládají se následující činnosti: shromažďování vytipovaných perspektivních rostlin, případně výsadby na trvalé stanoviště v rámci průběžné péče o genofondy. Doplnění kolekcí Stezky sucha. Rekonstrukce dvou extenzivních trvalkových výsadeb založených v letech 2007–2009, příprava a tvorba pokusných ploch rostlin pro podporu opylovačů a zkoušení nových technologií jejich založení a údržby. Sběr a zpracování získaných terénních dat. Prezentace výsledků formou článků, exkurzí a přednášek. Participace na hodnocení perspektivního sortimentu formou evaluace vysazených taxonů na DZ ve spolupráci s ISU. Analýza vývoje land use ve vybraném modelovém městě, zpracování koncepce zelené infrastruktury.
- 2024: Předpokládají se následující činnosti: shromažďování rostlin, případně výsadby na trvalé stanoviště v rámci průběžné péče o genofondy, doplnění kolekcí Stezky sucha. Rekonstrukce dvou extenzivních trvalkových výsadeb, založených v letech 2007–2010, příprava a tvorba pokusných ploch rostlin pro podporu opylovačů a zkoušení nových technologií jejich založení a údržby. Sběr a zpracování získaných terénních dat. Prezentace výsledků formou článků, exkurzí a přednášek. Participace na hodnocení perspektivního sortimentu formou evaluace vysazených taxonů na DZ ve spolupráci s ISU. Analýza vývoje land use ve vybraném modelovém městě, koncepce zelené infrastruktury.
- 2025: Předpokládají se následující činnosti: shromažďování rostlin, případně výsadby na trvalé stanoviště v rámci průběžné péče o genofondy, doplnění kolekcí Stezky sucha. Rekonstrukce dvou extenzivních trvalkových výsadeb, založených v letech 2007–2010, příprava a tvorba pokusných ploch rostlin pro podporu opylovačů a zkoušení nových technologií jejich založení a údržby. Sběr a zpracování získaných terénních dat. Prezentace výsledků formou článků, exkurzí a přednášek. Participace na hodnocení perspektivního sortimentu formou evaluace vysazených taxonů na DZ ve spolupráci s ISU. Analýza vývoje land use ve vybraném modelovém městě, zpracování koncepce zelené infrastruktury.
- 2026: Předpokládají se následující činnosti: shromažďování rostlin, případně výsadby na trvalé stanoviště v rámci průběžné péče o genofondy, doplnění kolekcí Stezky sucha. Rekonstrukce dvou extenzivních trvalkových výsadeb, založených v letech 2007–2010, příprava a tvorba pokusných ploch rostlin pro podporu opylovačů a zkoušení nových technologií jejich založení a údržby. Sběr a zpracování získaných terénních dat. Prezentace výsledků formou článků, exkurzí a přednášek. Participace na hodnocení perspektivního sortimentu formou evaluace vysazených taxonů na DZ ve spolupráci s ISU. Analýza vývoje land use ve vybraném modelovém městě, zpracování koncepce zelené infrastruktury.
- 2027: Předpokládají se následující činnosti: shromažďování rostlin, případně výsadby na trvalé stanoviště v rámci průběžné péče o genofondy, doplnění kolekcí Stezky sucha. Rekonstrukce dvou extenzivních trvalkových výsadeb, založených v letech 2007–2012, tvorba pokusných ploch rostlin pro podporu opylovačů a zkoušení nových technologií jejich založení a údržby. Sběr a zpracování získaných terénních dat. Prezentace výsledků formou článků, exkurzí a přednášek. Participace na hodnocení perspektivního sortimentu formou evaluace vysazených taxonů na DZ ve spolupráci s ISU. Ověření indikátorů sledování stavu sídelní zeleně a konceptu zelené infrastruktury.

DC 4.2 Taxonomický výzkum rostlin přispívající ke světovému poznání a ochraně biodiverzity ve vztahu ke kulturním genofondům v České republice, uchovávání genofondů vybraných druhů rostlin a využití genových zdrojů ve šlechtění

V rámci čeledě růžovitých (*Rosaceae*), tvořící podstatnou část domácího i kulturního genofondy dřevin České republiky, bude zpracován komentovaný taxonomický soupis významného rodu tavolník (*Spiraea*) v celosvětovém rozsahu, navazující na publikované revize obtížných komplexů rodu. Soupis bude obsahovat všechny akceptované druhy a jejich vnitrodruhové taxony včetně stručných údajů o předpokládaném systematickém zařazení a přirozeném rozšíření; dále budou zařazena publikovaná synonyma. Všechna platně popsaná jména budou doplněna bibliografickými citacemi a údaji o nomenklatorických typech. V rámci téže čeledě bude ve středoevropském kontextu probíhat rozsáhlé terénní a biosystematické (cytologie a molekulární

markery) studium rodů jeřáb (*Sorbus*), ostružiník (*Rubus*), skalník (*Cotoneaster*), hloh (*Crataegus*), jabloň (*Malus*), hrušeň (*Pyrus*) a tavolník (*Spiraea*). Bude probíhat systematické udržování a rozvoj sbírek genofondů mezinárodního významu na DZ. Ve specializovaných kolekcích bude, v konfrontaci s podmínkami *in situ*, prováděn taxonomický výzkum.

V rámci České republiky bude studium rostlin zaměřeno na mapování vybraných taxonů a výzkum květeny vybraných území či biotopů. Získaná primární data budou po vyhodnocení sloužit jako podklad pro návrh doporučených sortimentů rostlin pro sídlo i krajinu a pro management vybraných územních celků. Dále budou ověřovány vhodné technologie pro jednotlivé druhy ploch zeleně v různých typech zástavby (polohy ve struktuře sídla) s ohledem na klimatickou změnu, zejména sucho, a pro zvýšení jejich biodiverzity (viz dílčí cíl 4.1). Na DZ také bude prováděna údržba a rekonstrukce sbírek genofondů (rekonstrukce sbírky okrasných jabloní, pokryvných keřů aj.). Aktivita zachovy genofondů si klade za cíl udržovat druhy a odrůdy okrasných rostlin, které představují významný genetický potenciál. Je spravováno deset kolekcí s 1 950 aktivními položkami. Podle vypracovaných klasifikátorů jsou data hodnocena, shromažďována a průběžně aktualizována v informačním systému (dále IS) GRIN Czech <https://grinczech.vurv.cz/gringlobal/search.aspx>. Největší kolekci okrasných dřevin představují rododendrony a azalky, růže a okrasné jabloně. U květin jde o uchování kolekcí odrůd i původních druhů, především domácí provenience. Zahrnuje regenerace, kontrolu zdravotního stavu a hodnocení položek podle klasifikátorů. Rozsáhlé kolekce představují cibulnaté a hlíznaté rostliny (*Dahlia*, *Gladiolus*, *Tulipa*). Menší kolekce zaujímají vegetativně množené letničky a domácí odrůdy zahradních chryzantém, které je nutné jednou až třikrát ročně přemnožovat. Poslední kolekci jsou generativně množené druhy – letničky, dvouletky, trvalky a skleníkové květiny. Kontinuálně pokračuje udržovací šlechtění tolerantních či rezistentních genotypů rodu *Aster*, *Petunia* a *Chrysanthemum* formou pravidelné regenerace matečných rostlin, kontroly zdravotního stavu a testování v produkčních výsadbách. Šlechtění pěnišníků (rod *Rhododendron*) se zaměřuje na získání odrůd, které jsou pro pěstování v ČR dostatečně odolné, zejména vůči některým nepříznivým abiotickým faktorům a genotypů s kombinovanou odolností.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 4.2:

- 2023: Předpokládá se sběr a zpracování taxonomických dat. Tvorba a publikace článku ve vědeckém časopise v databázi WOS (časopis s IF). Hodnocení kolekcí druhů v polních výsadbách a laboratoři, evidence v IS GRIN Czech, udržování matečnice a porostů ve sklenících. Čtyři odrůdy zapsané v odrůdové knize VÚKOZ. Údržba a rekonstrukce sbírek genofondů na DZ.
- 2024: Předpokládá se sběr a zpracování taxonomických dat. Hodnocení kolekcí druhů v polních výsadbách a laboratoři, evidence v IS GRIN Czech, udržování matečnice a porostů ve sklenících. Čtyři odrůdy zapsané v odrůdové knize VÚKOZ. Údržba a rekonstrukce sbírek genofondů na DZ.
- 2025: Předpokládá se sběr a zpracování taxonomických dat. Tvorba a publikace článku ve vědeckém časopise v databázi WOS (časopis s IF). Hodnocení kolekcí druhů v polních výsadbách a laboratoři, evidence v IS GRIN Czech, udržování matečnice a porostů ve sklenících. Čtyři odrůdy zapsané v odrůdové knize VÚKOZ. Údržba a rekonstrukce sbírek genofondů na DZ.
- 2026: Předpokládá se sběr a zpracování taxonomických dat. Hodnocení kolekcí druhů v polních výsadbách a laboratoři, evidence v IS GRIN Czech, udržování matečnice a porostů ve sklenících. Čtyři odrůdy zapsané v odrůdové knize VÚKOZ. Údržba a rekonstrukce sbírek genofondů na DZ.
- 2027: Předpokládá se sběr a zpracování taxonomických dat. Tvorba a publikace článku ve vědeckém časopise v databázi WOS (časopis s IF). Hodnocení kolekcí druhů v polních výsadbách a laboratoři, evidence v IS GRIN Czech, udržování matečnice a porostů ve sklenících. Čtyři odrůdy zapsané v odrůdové knize VÚKOZ. Údržba a rekonstrukce sbírek genofondů na DZ.

DC 4.3 Biotechnologie a charakteristika rostlin pomocí molekulárních markerů (DNA analýzy)

Genetické analýzy pomocí molekulárních markerů budou využity pro identifikaci jedinců a určení genetické variability populací rostlin. Genetické analýzy vybraných lesních dřevin umožní také získat informace o původnosti porostů a posoudit, zda a případně v jaké míře byla jejich genetická struktura ovlivněna

intenzivním lesnickým hospodařením. Populace lesních dřevin s nenarušenou genetickou strukturou mají vyšší genetickou variabilitu a adaptační schopnost na měnící se podmínky prostředí. Navržení a optimalizace mikropropačních postupů a metod klasického množení (řízkování, roubování) umožní zachovat, popř. reintrodukovat vybrané druhy dřevin na vhodné lokality nebo namnožit cenné genotypy vzniklé ve šlechtitelských programech. Rostlinné biotechnologie napomohou rozšíření genetické variability vybraných rostlinných druhů ve specifických podmínkách *in vitro* kultivace, popř. uchování těchto genotypů v řízených podmínkách prostředí, sterilně na živných médiích.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 4.3:

- 2023: Předpokládá se zpracování a vyhodnocení dat molekulárních analýz a experimentálních pokusů z *in vitro* regenerace. Tvorba a publikace článku ve vědeckém časopise v databázi WOS (časopis s IF). Sestavení souhrnné výzkumné zprávy. Uchování vybraných genotypů v kontrolovaných *in vitro* podmínkách.
- 2024: Předpokládá se zpracování a vyhodnocení dat molekulárních analýz a experimentálních pokusů z *in vitro* regenerace. Tvorba a publikace odborných článků ve vědeckém časopise v databázi WOS (časopis s IF). Sestavení souhrnné výzkumné zprávy. Uchování vybraných genotypů v kontrolovaných *in vitro* podmínkách.
- 2025: Předpokládá se zpracování a vyhodnocení molekulárních dat ve formě vědeckého článku v databázi WOS (časopis s IF), dále ve formě specializované mapy a prezentace souhrnných výsledků na workshopu. Sestavení souhrnné výzkumné zprávy. Založení a vyhodnocení experimentálních pokusů *in vitro* kultur včetně uchování vybraných genotypů v kontrolovaných podmínkách.
- 2026: Předpokládá se tvorba a publikace článku ve vědeckém časopise v databázi WOS; zpracování a vyhodnocení molekulárních dat ve formě výzkumné souhrnné zprávy. Uchování vybraných genotypů v kontrolovaných *in vitro* podmínkách.
- 2027: Předpokládá se tvorba a publikace článku ve vědeckém časopise v databázi WOS; zpracování a vyhodnocení molekulárních dat ve formě výzkumné souhrnné zprávy. Uchování vybraných genotypů v kontrolovaných *in vitro* podmínkách.

DC 4.4 Pěstební technologie a hodnocení organických a minerálních pěstebních substrátů, množení dřevin

V rámci dílčího výzkumného cíle budou hodnoceny metody předpěstování rostlin pro zakládání vegetačních prvků v intravilánu (trvalkové záhony, zelené střechy, vegetační stěny, zasakovací záhony, ozeleňování tramvajových pásů, výsadby dřevin). Hlavní náplní této části bude generativní a vegetativní množení genotypů dřevin známého původu (např. množení sortimentu dřevin pro modelové výsadby v intravilánu i ve volné krajině). Budou použity postupy množení, které jsou ve VÚKOZ standardně používány, nebo budou použity modifikované postupy pro specifické druhy dřevin. U bylin se bude testovat především množení xerofytní vegetace pro zakládání zelených střech a vegetačních stěn. Na množení rostlin budou navazovat pěstební technologie předpěstování sazenic a rostlinného materiálu pro zakládání výsadb v intravilánu sídel i v kulturní krajině. Součástí pěstebních technologií bude i vývoj a hodnocení chemických a hydrofyzikálních vlastností organických a minerálních pěstebních substrátů a systémů výživy a hnojení rostlin. U organických pěstebních substrátů budou testovány krašelině alternativní komponenty, především dřevní vlákna. Dále budou hodnoceny pěstební technologie zakládání zeleně v intravilánu i kulturní krajině. V intravilánu bude výzkum zaměřen především na zelené střechy a vegetační stěny, tedy prvky vegetace, které propojují přírodu s městským prostředím a mají příznivý vliv na životní prostředí a na výsadby dřevin. Obdobně jako v pěstitelské části bude součástí technologií zakládání zeleně výzkum minerálních substrátů a komplexní hodnocení vegetačních souvrství v rámci dané technologie.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 4.4:

- 2023: Předpokládá se tvorba a publikace recenzovaných článků (hodnocení vegetačních souvrství zelených střech, použití dřevních vláken pro přípravu organických substrátů, sortiment xerofytních rostlin).

- 2024: Předpokládá se tvorba a publikace recenzovaných článků, vytvoření kolekce druhů dřevin předpěstovaných pro modelové výsadby v intravilánu i ve volné krajině.
- 2025: Předpokládá se tvorba a publikace recenzovaných článků, užitečných vzorů (substráty na bázi dřevních vláken, zásobní hnojivo), dvou ověřených technologií (předpěstování trvalek pro zakládání vegetačních stěn, technologie přípravy pěstebních substrátů na bázi k rašelině alternativních komponentů).
- 2026: Předpokládá se tvorba a publikace recenzovaných článků (sortiment rostlin pro vegetační stěny, substráty na bázi k rašelině alternativních komponentů, stromové substráty a systémy výživy dřevin).
- 2027: Předpokládá se tvorba a publikace recenzovaných článků.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu v období 2023–2027

Složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu **Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin** je uvedeno v následující tabulce:

Tabulka 18 Předpokládané složení týmu v oblasti výzkumu Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akad. hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Zaměření	Přepočtený úvazek
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	koordinace týmu, zahradní a krajinářská architektura	0,80
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	pěstební substráty a výživa rostlin	1,00
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	rostlinné biotechnologie	0,85
	výzkumný pracovník	zahradní a krajinářská architektura	0,95
	výzkumný pracovník	taxonomie dřevin	0,50
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	fytopatologie, mykologie	0,10
	výzkumný pracovník	geografie, dynamika krajiny	0,20
	výzkumný pracovník	DNA analýzy, biotechnologie	0,60
	výzkumný pracovník	genofondy a šlechtění rostlin	0,80
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	0,25
	výzkumný pracovník	šlechtění dřevin, genetika	0,40
	výzkumný pracovník	biotechnologie, DNA analýzy	1,00
	výzkumný pracovník	pěstitelské technologie	1,00
	výzkumný pracovník	genofondy a šlechtění dřevin	0,60
	výzkumný pracovník	dendrologie	0,10
	výzkumný pracovník	molekulární determinace	0,15
	výzkumný pracovník	pěstební substráty a výživa rostlin	1,00
	výzkumný pracovník	genofondy a šlechtění rostlin	1,00
	výzkumný pracovník	šlechtění dřevin, genetika	0,50
	výzkumný pracovník	genofondy a šlechtění rostlin	1,00
	výzkumný pracovník	dendrologie, taxonomie dřevin, genofondy	0,75
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	0,20
	výzkumný pracovník	statistika	0,05
	výzkumný pracovník	krajinná ekologie, geografie	0,20
	výzkumný pracovník	pěstitelské technologie	0,40
	technický pracovník	práce v laboratoři	0,20

	technický pracovník	udržování genofondu rostlin	0,63
	technický pracovník	pěstební substráty a výživa rostlin	1,00
	technik, laborant	biotechnologie, DNA analýzy	0,50
	technik, laborant	biotechnologie	1,00
	technický pracovník, vedoucí odboru	koordinace udržovacího šlechtění	0,30
	technický pracovník, vedoucí odboru	koordinace údržby genofondu	0,90
	techničtí pracovníci	technické a zahradnické práce, údržba genofondu	24,62

Předpokládané výsledky oblasti výzkumu a doba jejich uplatnění v období 2023–2027

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu **Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin** jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 19 Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	32
F/U	užitný vzor	5
N/A, N/E	metodika certifikovaná/schválená příslušným orgánem státní správy	1
N/D	specializovaná mapa s odborným obsahem	1
Z/B	ověřená technologie	2
W	uspořádání workshopu	1

II. 4. 5 Oblast výzkumu 5: Rizika pro životní prostředí

Hlavní a vedlejší obor dle Struktury oborů OECD (Frascati manual)

Hlavní obor 1:	1.5 Vědy o Zemi a příbuzné vědy životního prostředí
Hlavní obor 2:	1.6 Biologické vědy
Vedlejší obor 1:	1.4 Chemické vědy
Vedlejší obor 2:	4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství

Stručný popis oblasti výzkumu

Jednou z nejvýznamnějších antropogenních hrozeb pro životní prostředí 21. století je jeho plošná kontaminace nejrůznějšími cizorodými chemickými i biologickými agens. Tato kontaminace vede k závažnému zhoršení kvality složek životního prostředí a unifikaci, významně a dlouhodobě (a mnohdy trvale) zatěžuje přírodní procesy na všech myslitelných škálách a projevuje se prakticky ve všech oblastech „přírodních zdrojů“. Jako limitující se stále jeví nedostatečná znalostní základna (a to nejen v případě nových kontaminantů, ale i starších významných zátěží) pro zajištění ochrany, fungování a stability hlavních složek přírodního prostředí (biodiverzity, vody, půdy a ovzduší a obnovitelných zdrojů). Hlavní okruhy prací se budou v letech 2023–2027 věnovat zejména dvěma směrům – nově se objevivším aktuálním a rovněž i významným přetrvávajícím aspektům biologické a abiotické kontaminace. Mezi hlavní cíle oblasti výzkumu patří zjišťování míry kontaminace jednotlivých složek prostředí a zjišťování vhodnosti využívání jednotlivých postupů pro daný typ znečištění, evidence, sledování a vyhodnocování nebezpečnosti stávajících známých ekologických rizik a identifikace konkrétních nových hrozeb a jejich možného impaktu.

Abiotická rizika: Přes zlepšení kvality životního prostředí po roce 1990 v důsledku restrukturalizace průmyslu, odsíření uhelných elektráren, zákazu distribuce olovnatého benzínu, implementace přísnější legislativy EU na ochranu znečištění složek prostředí a zavádění nových výrobních technologií a postupů šetrnějších k životnímu prostředí v krajině ČR stále přetrvává řada skrytých starých zátěží, např. kontaminace lesní půdy a říčních břehových sedimentů v okolí bývalých průmyslových závodů. Informace o šíření znečištění starých kontaminací a jejich přestupu do bioty jsou stále nedostatečné. Staré zátěže tak stále představují vážné zdravotní a ekologické riziko. Spalování fosilních paliv v domácích topeništích zůstává stále významným zdrojem znečištění ovzduší a zvýšení atmosférických spadů potenciálně rizikových prvků a sloučenin v okolí i malých sídel. Vlivem narůstající intenzity automobilové dopravy v celé silniční síti ČR dochází ke znečištění ovzduší, půdy a vody celou řadou rizikových anorganických prvků a organických sloučenin (např. Ba, Cd, Cr, Mo Sb, PAU, PCB), a to do vzdálenosti několika desítek metrů od komunikace. Závažným problémem podél komunikací, ve velkochovech hospodářských zvířat a na intenzivně využívané orné půdě je narůstající podíl emisí reaktivního dusíku a jeho spadů, které mimo jiné snižují biodiverzitu terestrických i vodních ekosystémů. V místech husté automobilové dopravy se tvoří fotochemický smog obsahující mimo jiné i přízemní ozón, který způsobuje stále vyšší škody na lesních dřevinách i polních plodinách. Na území ČR jsou aktuálně a trvale překračovány imisní limity pro suspendované částice PM₁₀, PM_{2,5}, benzo(a)pyren a troposférický ozon. V posledních desetiletích výrazně narůstá globální znečištění všech složek prostředí novými typy polutantů, jako např. retardátory hoření a mikroplasty. Zvláště vodní ekosystémy kontaminují nové biologicky účinné sloučeniny (endokrinní disruptory, léčiva, narkotika). Kvalitu ovzduší, vod i půd negativně ovlivňuje i globální klimatická změna. V důsledku kalamitního odlesňování se uvolňují rizikové prvky a sloučeniny z atmosférických spadů zachycené v nadložním humusu do půdy a povrchových i podzemních vod. Kromě instrumentálního monitorování složek prostředí se velmi často využívají levnější metody bioindikace kvality složek prostředí, prováděné např. chemickými analýzami vhodných organismů, tzv. bioindikátorů. Bioindikace znečištění složek prostředí je mimo jiné i nástrojem kontroly dodržování legislativy a jejích účinků. Např. ze směrnice EU 2016/2284 a její implementace v ČR vychází i národní program ČR snižování emisí do roku 2030. Stále platí mezinárodní závazek ČR monitorovat znečištění ovzduší, úroveň atmosférických spadů a jejich účinků na zdraví a ekosystémy v rámci Úmluvy o omezování znečištění ovzduší přecházejícím hranice států (CL RTP) přijaté ČR od roku 1993 a následných dílčích protokolů, např. o těžkých kovech a vytrvávajících organických sloučeninách (Aarhus 1986). Souběžně probíhá program Čistý vzduch pro Evropu CAFE (COM 2001/2458). V roce 2021 byl přijat EU akční plán na dosažení nulového znečištění ovzduší, vod a půdy do roku 2050. Kvalitu vod u nás pak ochraňuje implementovaná

směrnice EU 2000/60/ES a vodní zákon (254/2001 Sb.). Aktuálně ochranu zemědělských půd řeší např. zákon č. 334/1992 Sb. a vyhláška MŽP č.271/2019 Sb.

Biologická rizika: Mezi nejvýznamnější biologické kontaminanty životního prostředí ohrožující celá společenstva, biotopy a ekosystémy se řadí patogenní mikroorganismy, způsobující poškození a odumírání vřdčích druhů společenstev (zejména dřevin). Valná část těchto organismů je do Evropy zavlekována jako nechtěná kontaminace rostlinného materiálu. Narůstající četnost zavlečení těchto organismů do Evropy souvisí především s globalizací a s rostoucím objemem mezinárodního obchodu, přičemž jen na území ČR bylo za posledních dvacet let zaznamenáno na 80 druhů těchto organismů a každý rok jsou zachyceny druhy nové. Řada z těchto organismů má potenciál zdomácnět, rozšířit se do přírodního prostředí, způsobit významná a trvalá poškození populací svých hostitelů a trvale poškodit invadovaná stanoviště. V ČR je (či do větší či menší míry může být) invadována většina lesních biotopů (nejvíce poškozeny jsou dnes biotopy L2.2, L1, L2.3, významná rizika jsou známa u biotopů dalších (např. L1, L4, L5, L7, L10, ale i některých biotopů nelesních – např. K1, K2, R3.2). Mezi nejvýznamnější škody, jichž jsou tyto organismy příčinou, patří redukce stromového patra, změny toku energie a živin, pokles primární produkce, zvýšení eroze, poškození ekosystémových služeb, pokles biodiverzity a podobně. Nejvýznamnější druhy pak lze považovat za tzv. transformery (organismy měnící charakter, strukturu a fungování invadovaných ekosystémů) – druhy, které jsou často schopny způsobit škody v celé řadě oblastí (ochrana přírody a krajiny, lesnictví, vodohospodářství ad.). Výše škod se pak může pohybovat v miliardových částkách. Introdukce těchto organismů tak představuje zásadní výzvu pro ochranu přírody, udržitelné lesnictví, rurální ekonomiku a užívání krajiny vůbec. Výzkum škůdců a patogenů patří k jednomu z dlouhodobých stěžejních výzkumných témat VÚKOZ. V posledních desetiletích se pozornost soustředila zejména na popis a hodnocení diverzity nepůvodní mykoflóry, identifikaci významných taxonů z hlediska vlivu na životní prostředí a jejich podrobné studium včetně tvorby vhodných ochranných opatření na nejrozličnějších prostorových škálách a v různých oblastech. Hlavním tématem pracoviště je v současnosti výzkum invazních patogenů, představujících významná rizika pro životní prostředí ČR, a vývoj vhodných opatření omezujících jejich dopad. Z tohoto důvodu je výzkum biologických rizik pojímán mezioborově a řešitelský tým zahrnuje specializace následujících odborů: dendrologie, fytopatologie (mykologie, entomologie), krajinná ekologie, genetika a šlechtění, statistika a další.

Vazba oblasti výzkumu na Koncept výzkumu a vývoje MŽP

Oblast výzkumu OV 5 navazuje na následující stěžejní cíle a opatření Konceptu VaV MŽP:

Oblast 1: Přírodní zdroje

Podoblast 1.1 Biodiverzita

- Stěžejní cíl 1.1: Zamezení vymírání ohrožených druhů, stabilizace populací rostlin a živočichů, udržení Podoblasti přírodních a přírodě blízkých i cenných lidmi ovlivněných stanovišť s charakteristickými společenstvy

Opatření:

- 1.1.3 Vyhodnocení optimálních způsobů péče o druhy a stanoviště (od alternativ běžného hospodaření, přes specializovanou aktivní péči až po ponechání samovolnému vývoji) a vytvoření efektivních typů opatření k udržení a obnově přirozených a polopřirozených (tj. závislých na péči) společenstev
- 1.1.5 Zhodnocení impaktu rostlinných, živočišných a mikrobiálních invazí a vývoj nástrojů k jejich omezení, studium procesů v travel/nezvratně invadovaných společenstvech, identifikace nových potenciálních hrozeb a jejich impaktu zejména v kontextu změny klimatu

Podoblast 1.3: Půda

- Stěžejní cíl 1.3: Zmírnit negativní dopad lidské činnosti na půdu; zachovat půdní fond a zvýšit jeho kvalitu jako přírodního zdroje

Opatření:

- 1.3.4 Tvorba pedologických map, postupy na ochranu kvalitativního stavu zemědělské půdy, a to zejména ve vazbě na problematiku eroze půdy, kontaminace půd, zjišťování nebezpečných látek v půdě a jejich likvidace

Podoblast 1.4: Ovzduší

- Stěžejní cíl 1.4: Další zkvalitnění ovzduší, minimalizace rozsahu a negativních vlivů znečištění ovzduší na lidské zdraví a ekosystémy

Opatření:

- 1.4.1 Omezení emisí znečišťujících látek z antropogenních zdrojů
- 1.4.2 Znalost a využití mechanismů šíření a depozice znečišťujících látek včetně identifikace zdrojů znečišťování

Oblast 2. Globální změny

Podoblast 2.3 Nebezpečné látky v životním prostředí

- Stěžejní cíl 2.3: Prostřednictvím výzkumu nových látek a snižováním vypouštění nebezpečných látek (POPs, TK a dalších polutantů) do prostředí zvýšit kvalitu životního prostředí

Opatření:

- 2.3.3 Výzkum kontaminace polutanty vstupujícími do složek životního prostředí v důsledku lidské činnosti, a to včetně jejich transportu, zachycení a degradace v krajinných celcích, přenosy znečišťujících látek mezi složkami životního prostředí

Oblast 3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Podoblast 3.1 Zelená infrastruktura – stabilní struktura krajiny

- Stěžejní cíl 3.1: Zlepšení přirozených funkcí krajiny zvýšením ekologické stability a omezením fragmentace

Opatření:

- 3.1.1 Vytvoření koncepčních nástrojů plánování krajiny
- 3.1.2 Diverzita kulturní krajiny a péče o její přírodní a kulturní dědictví

Podoblast 3.2 Zemědělství a lesnictví

- Stěžejní cíl 3.2: Dosažení přiměřené potravinové a surovinové soběstačnosti udržitelnými zemědělskými postupy a vytvoření polyfunkčního a trvale udržitelného lesnictví

Opatření:

- 3.2.1 Sladění produkčních a neprodukčních funkcí zemědělství a lesnictví s ohledem na ohrožené druhy závislé na způsobu hospodaření
- 3.2.2 Vývoj a využití inovativních metod monitoringu vegetace založených na využití dálkového průzkumu Země, geografických informačních systémech a dalších metodách a pokročilých technologiích, nejlepších dostupných technikách v chovech hospodářských zvířat i při zapravování hnojiv do půdy, využití prediktivního modelování
- 3.2.3 Rozvoj trvale udržitelného, přírodě blízkého hospodaření v lesích, které zajišťuje plnění všech mimoprodukčních funkcí

Vazba oblasti výzkumu na koncepce jiných aktuálních či potenciálních poskytovatelů a další strategické materiály

Mimo výše zmíněné oblasti lze najít styčné body i v mnoha dalších materiálech. Např. v rámci **Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací** (NPOV) lze témata výzkumu identifikovat v oblasti Prostředí pro kvalitní život v prioritách 1.1.3 (Zhodnocení impaktu rostlinných a živočišných invazí a vývoj nástrojů k jejich omezení) či 1.1.2 (Vytvoření efektivních typů opatření k udržení přirozených společenstev a přirozených biotopů druhů), 1.4.1. Omezení emisí znečišťujících látek z antropogenních zdrojů) a 1.4.2 (Mechanismy šíření a depozice znečišťujících látek). Další vazby je možné identifikovat v programu **Státní politiky životního prostředí ČR (2021–2030)**, ve **Státním programu ochrany a přírody krajiny pro období 2020–2025**, ve **Strategii ochrany biologické rozmanitosti ČR (2016–2025)**.

Koncepce VaVal Ministerstva zemědělství na léta 2023–2032

V rámci Koncepce VaVal MZe jsou významné vazby ve výzkumných směrech I (Půda), III (Biodiverzita), IV (Lesnictví), V (Rostlinná produkce), VI (Rostlinolékařství) a X (Zemědělská technika), zmínit lze zejména výzkumné priority a oblasti:

Výzkumný směr I (Půda):

Výzkumná priorita I.2. Degradace půdy a možnosti její eliminace

I.2.29. Hodnocení zátěže půd kontaminací z různých zdrojů. Chování znečišťujících látek v půdě: akumulace, transformace látek, transport s proudící vodou.

I.2.30. Kontaminace půdy rezidui pesticidů, především synergického působení „koktejlů“ reziduí různých účinných látek na půdní prostředí s důrazem na půdní biotu a kvalitu rostlinné produkce.

I.2.31. Studium komplexního působení polutantů v prostředí v oblasti základních funkcí půdy, půdní bioty, zátěže potravních řetězců a ochrany lidského zdraví.

Výzkumný směr III (Biodiverzita):

Výzkumná priorita III.1. Biodiverzita v agroekosystémech

Výzkumná oblast:

III.1.13. Výzkum vlivu nepůvodních a invazních rostlin, dřevin a živočichů na biodiverzitu. Studium faktorů omezujících šíření invazních druhů organismů.

Výzkumný směr IV (Lesnictví a navazující odvětví):

Výzkumná priorita IV.2. Stabilita a zdravotní stav lesa

Výzkumné oblasti:

IV.2.1. Výzkum vlivu abiotických a biotických faktorů na vitalitu lesních dřevin a stabilitu lesních porostů i v kontextu klimatických změn, výzkum vztahu mezi fyziologickým stavem porostů a kvalitou životního prostředí.

IV.2.4. Výzkum potenciální hrozby a hospo-dářských dopadů šíření invazních druhů hmyzu, houbových patogenů a rostlin včetně dřevin a návrh odpovídajících ochranných, obranných a regulačních opatření (plánů); tvorba odborných podkladů pro jednání mezirezortní komise (ve vazbě na činnosti vyplývající z Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1143/2014.

Výzkumný směr V (Rostlinná produkce):

Výzkumná priorita V.1. Genetická diverzita, šlechtění rostlin

Výzkumné oblasti:

V.1.1. Výzkum a využití nových šlechtitelských technik k tvorbě výchozích materiálů a odrůd tolerantních nebo rezistentních k abiotickým a biotickým stresům.

V.1.2. Šlechtění a hodnocení odrůd rezistentních či tolerantních ke škodlivým organismům a jejich zavádění do integrovaných systémů pěstování rostlin.

V.1.6. Šlechtění plodin pro lokální, nepotravinářskou i další speciální produkci.

Výzkumná priorita V.4. Nepotravinářská produkce

Výzkumná oblast:

V.4.3. Bioenergetická produkce biomasy pro energetické využití a pro konverzi bio-masy.

Výzkumná priorita V. 5. Adaptace rostlinné produkce na změnu klimatu a opatření ke zmírňování jejích dopadů

Výzkumná oblast:

V.5.1. Změny druhových spekter zemědělských škůdců, plevelů a patogenů rostlin v důsledku klimatické změny a jejich dopad na zemědělskou produkci.

Výzkumný směr VI (Rostlinolékařství):

Výzkumná priorita VI.1. Řízení ochrany rostlin

Výzkumné oblasti:

VI.1.1. Vývoj a ověřování účinnosti nových prostředků a metod ochrany.

VI.1.3. Vypracování moderních metod monitoringu škodlivých organismů a účinných prediktivních a epidemiologických modelů škodlivých organismů v systémech ochrany plodin, včetně metod hodnocení kalamitního přemnožení škodlivých organismů.

VI.1.7. Biologie, ekologie a epidemiologie škodlivých organismů jako základ strategií pro jejich efektivní regulaci.

VI.1.8. Metody hodnocení a řízení rizik (pest risk analysis – PRA) zavlékání a šíření úředně regulovaných anebo pro ČR nových škodlivých organismů.

Výzkumná priorita VI.2. Inovace metod Integrované ochrany rostlin

Výzkumná oblast:

VI.2.2. Metody a prostředky integrované ochrany v oblasti lesního hospodářství a skladovaných zemědělských zásob a komodit vůči škodlivým organismům.

Výzkumná priorita VI.3. Biologické a nechemické prostředky a metody ochrany rostlin

Výzkumná oblast:

VI.3.1. Vývoj, inovace a ověření účinnosti biologických a biotechnologických prostředků a metod ochrany proti škodlivým organismům.

Výzkumná priorita VI.4. Odolnost rostlin proti škodlivým organismům

Výzkumná oblast:

VI.4.3. Etiologie biotických stresů rostlin a analyzování genomů jejich původců pro stanovení podstaty a faktorů determinujících virulenci či patogenitu.

Výzkumný směr X (Zemědělská technika):

Výzkumná priorita X.1. Zavádění technologií smart zemědělství

Výzkumná oblast:

X.1.2. Výzkum zaměřený na mapování stavu porostů s využitím bezpilotních prostředků a družicových snímků. Zpracování obrazových snímků získaných z těchto prostředků pro potřeby managementu rostlinné výroby.

Dále se v resortu zemědělství se pak např. jedná o Strategii resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030 a Národní lesnický program II. Dále lze zmínit i Implementační plán Strategického rámce Česká republika 2030, na evropské úrovni přímo pak Strategii EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030, Společnou zemědělskou politiku (2022–2028), Politiku ochrany klimatu, Novou průmyslovou strategii pro Evropu, Program OSN EHK ICP-Vegetace (Vliv znečištění ovzduší na přirozenou vegetaci a plodiny), Strategii EU pro zelenou infrastrukturu a podobně.

Nejvýznamnějších 10 výsledků OV 5 dosažených v letech 2018–2022

Vybrané publikační výsledky:

FRANIĆ, I., PROSPERO, S., ADAMSON, K., ATTORRE, F., AUGER-ROZENBERG, M., AUGUSTIN, S., AVTZIS, D., BAERT, W., BARTA, M., BAUTERS, K., BELLAHIRECH, A., BOROŇ, P., BRAGANÇA, H., BRESTOVANSKÁ T., BRURBERG, M.B., BURGESS, T., BUROKIENĚ, D., CLEARY, M., CORLEY, J., COYLE, D.R., CSÓKA, G., ČERNÝ, K., DAVYDENKO, K., DE GROOT, M., DIEZ, J.J., DOĞMUŞ LEHTIJÄRVI, H.T., DRENKHAN, R., EDWARDS J., ELSAFY M., EÖTVÖS, C.B., FALKO, R., FAN, J., FEDDERN, N., FÜRJES-MIKÓ, A., GOSSNER M.M., GRAD, B., HARTMANN, M., HAVRDOVA, L., KÁDASI HORÁKOVÁ, M., HRABĚTOVÁ, M., JUSTESEN, M.J., KACPRZYK, M., KENIS, M., KIRICHENKO, N., KOVAČ, M., KRAMARETS, V., LACKOVIĆ, N., LANTSCHNER, M.V., LAZAREVIĆ, J., LESKIV.M., LI, H., MADSEN, C.L., MALUMPHY, C., MATOŠEVIĆ, D., MATSIK, I., MAY, T.W., MEFFERT, J., MIGLIORINI, D., NIKOLOV, C., O'HANLON, R., OSKAY, F., PAAP, T., PARPAN, T., PIŠKUR, B., RAVN, H.P., RICHARD, J., RONSE, A., ROQUES, A., RUFFNER, B., SIVICKIS, K., SOLIANI, C., TALGØ, V., TOMOSHEVICH, M., UIMARI, A., ULYSHEN, M., VETTRAINO, A.M., VILLARI, C., WANG, Y., WITZELL, J., ZLATKOVIĆ, M., ESCHEN, R. (2022): Worldwide diversity of endophytic fungi and insects associated with dormant tree twigs. *Scientific Data* 9 (62). <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01162-3>

SUCHAROVÁ, J. & HOLÁ, M. (2022): Contamination of bank sediments near historic glass works in the Bohemian Forest, Czech Republic. *Silva Gabreta* 28: 69–96.

SUCHARA I., SUCHAROVÁ J., HOLÁ M. (2021): Changes in selected physico-chemical properties of floodplain soils in three different land-use types after flooding. *Plant, Soil and Environment* 67: 99–109.

NICKEL, S., SCHRÖDER, W., SCHMALFUSS R., SAATHOFF, M., HARMENS, H., MILLS, G., FRONTASYEVA, M. V., BARANDOVSKI, L., BLUM, O., CARBALLEIRA, A., DE TEMMERMAN, L., DUNAEV, A.M., ENE, A., FAGERLI, H., GODZIK, B., ILYIN, I., JONKERS, S., JERAN, Z., LAZO, P., LEBLOND, S., LIIV, S., MANKOVSKA, B., NÚÑEZ-OLIVERA, E., PIISPANEN, J., POIKOLAINEN, J., POPESCU, I. V., QARRI, F., SANTAMARIA, J. M., SCHAAP, M., SKUDNIK, M., ŠPIRIĆ, Z., STAFILOV, T., STEINNES, E., STIHI, C., SUCHARA, I., UGGERUD, H. T., ZECHMEISTER, H. G. (2018): Modelling spatial patterns of correlations between concentrations of heavy metals in mosses and atmospheric deposition in 2010 across Europe. *Environmental Sciences Europe* 30: 53.

TAKAHASHI, S., SUCHARA, I., SUCHAROVÁ, J., OKAMOTO, K., UMEGAKI, K., FUJIYOSHI, R. (2018): Downward migration of Cs within the humus layer under temperate coniferous forest stands in the Czech Republic. *Journal of Soils and Sediments*. 18 (1): 276–286.

Vybrané aplikované výsledky:

ČERNÝ, K., CHUMANOVÁ, E., HAVRDOVÁ, L., HAŇÁČKOVÁ, Z., BRESTOVANSKÁ, T., ZÝKA, V. (2021): Invazní patogeny dřevin v životním prostředí-determinace chorob a možnosti omezení šíření a impaktu na lesní ekosystémy. Certifikovaná metodika. Certifikace MŽP ČR 15.12.2021, č.j. MZP/2021/620/2109. VÚKOZ, Průhonice, 56 s. ISBN: 978-80-87674-46-8.

CHUMANOVÁ, E., ČERNÝ, K., BRESTOVANSKÁ, T., HAŇÁČKOVÁ, Z., HAVRDOVÁ, L., ZÝKA, V. (2021): Atlas potenciální distribuce vybraných druhů invazních patogenů dřevin a jejich impaktu na lesní ekosystémy v ČR. Specializovaná mapa s odborným obsahem. VÚKOZ, Průhonice, 103 s. ISBN 978-80-87674-45-1.

SUCHARA, I., SUCHAROVÁ, J., HOLÁ, M. (2021): Distribuce kadmia (Cd), olova (Pb) a antimonu (Sb) v mechu a lesním humusu v širším okolí Desné. Soubor 6 specializovaných map s odborným obsahem.

ČERNÝ, K., HAVRDOVÁ, L., NĚMEC, P., HRABĚTOVÁ, M., MRÁZKOVÁ, M., ZAHRADNÍK, D., GRÍGEL, J., ŠETINOVÁ, D. (2020): Integrovaná ochrana sazenic v lesních školkách před patogeny z r. *Phytophthora*. Certifikovaná metodika. Certifikace MZe ČR 17.12.2020, č.j. 68354/2020-MZE-16222/M216. VÚKOZ, Průhonice, 35 s. ISBN: 978-80-87674-37-6.

ZÝKA, V., ČERNÝ, K., STRNADOVÁ, V., ZAHRADNÍK, D., HRABĚTOVÁ, M., HAVRDOVÁ, L., ROMPORTL, D. (2018): Predikce poškození porostů smrku pichlavého kloubnatkou smrkovou v Krušných horách. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Certifikace 74672/2018-MZE-6222/MAPA681. VÚKOZ, Průhonice, 48 s.

Dílčí cíle koncepce na léta 2023–2027 pro danou oblast a kontrolovatelné cíle pro jednotlivé roky

V rámci oblasti výzkumu **Rizika pro životní prostředí** byly stanoveny následující dílčí cíle:

DC 5.1. Bioindikace a biomonitoring ekologického rizika znečištění složek prostředí

Přetrvávající staré kontaminace složek životního prostředí především potenciálně toxickými prvky a sloučeninami stále představují významné ekologické riziko. V posledních desetiletích se objevují nové typy znečišťujících látek, jejichž účinky na biotu zatím nejsou dostatečně známy.

V rámci dílčího cíle budou zjišťovány kontaminace složek životního prostředí především pomocí chemických analýz vhodných bioindikátorů a zjištěné úrovně znečištění budou hodnoceny z hlediska jejich potenciálních ekologických rizik. Pozornost bude zaměřena především na znečištění složek prostředí v chráněných územích ČR zaměřených na ochranu biodiverzity. Zároveň bude pokračovat národní biomonitoring aktuálních úrovní atmosférické depozice vybraných rizikových prvků na území ČR pomocí analýz mechu jako bioindikátoru. V oblasti biomonitoringu se předpokládá výměna informací a spolupráce se zahraničními experty na biomonitoring pomocí mechových bioindikátorů zapojených do projektu mezinárodní spolupráce ICP-Vegetation Heavy metal and nitrogen in moss bioindicators.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 5.1:

- 2023: Předpokládá se zjišťování obsahu vybraných prvků v mechu a humusu sledovaných území, tvorba a publikace článků v odborných časopisech.
- 2024: Předpokládá se zjištění biologických rizik znečištění vybraných půd a sedimentů, tvorba a publikace článků v odborných časopisech.
- 2025: Předpokládá se bioindikace úrovní ekologických rizik znečištění, tvorba a publikace článků v odborných časopisech a specializované mapy s odborným obsahem.
- 2026: Předpokládá se biomonitoring distribuce spadů u sledovaných zdrojů znečištění, tvorba a publikace článků v odborných časopisech a specializované mapy s odborným obsahem.
- 2027: Předpokládá se zajištění bioindikovaných vstupů atmosférické depozice v modelovém povodí, tvorba a publikace článků v odborných časopisech.

DC 5.2 Výzkum, hodnocení, modelování a řízení biologických rizik

Významná část (cca 10–20 %) zavlečených nepůvodních patogenů dřevin představuje po zdomácnění významné riziko pro přírodní prostředí – biodiverzitu, strukturu, primární produkci, ekosystémové funkce apod. Způsobují ale škody i v dalších oblastech (zeleň ve volné krajině, městská zeleň, produkční lesy, školkařství atp.), přičemž jejich plošná eliminace je prakticky nemožná.

V rámci dílčího cíle bude probíhat výzkum transformerů a dalších pro životní prostředí významných nepůvodních patogenů, bude zkoumána ekologie jejich šíření, význam v ekosystémech, identifikovány faktory ovlivňující jejich distribuci a impakt, vypracovávány příslušné statistické modely, vytvářeny predikční modely jejich distribuce pro dílčí krajinné celky či pro celou republiku a příslušné mapové výstupy a vypracovávány postupy, omezující jejich šíření a impakt v přírodním prostředí.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle DC 5.2:

- 2023: Předpokládá se popis diverzity nepůvodních patogenů, výsledky dosavadního výzkumu budou prezentovány formou článků v odborných časopisech.

- 2024: Předpokládá se klasifikace významu nepůvodních invazních patogenů, výsledky výzkumu budou zpracovány ve formě článků v odborných časopisech, specializovaných map s odborným obsahem a souhrnné výzkumné zprávy.
- 2025: Předpokládá se popis ohrožení biodiverzity, výsledky výzkumu budou prezentovány formou článků v odborných časopisech.
- 2026: Předpokládá se modelování impaktu v krajině a vizualizace, výsledky výzkumu budou prezentovány formou článků v odborných časopisech, certifikované metodiky a specializované mapy s odborným obsahem.
- 2027: Předpokládá se publikace výstupů formou článků v odborných časopisech, aktualizace dat a portálu, popularizace tématu.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu v období 2023–2027

Složení týmu zajišťujícího oblast výzkumu **Rizika pro životní prostředí** je uvedeno v následující tabulce:

Tabulka 20 Předpokládané složení týmu v oblasti výzkumu Rizika pro životní prostředí

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akad. hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Zaměření	Přepočtený úvazek
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	koordinace týmu, fytopatologie, mykologie	0,90
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	hodnocení výsledků měření a publikace, koordinace prací	1,00
	výzkumný pracovník	rostlinné invaze	0,05
	výzkumný pracovník	krajinná ekologie, entomologie	0,20
	výzkumný pracovník	mykologie	0,20
	výzkumný pracovník	fytopatologie	0,40
	výzkumný pracovník	chemické analýzy vzorků na ICP-MS, zpracování výsledků	1,00
	výzkumný pracovník	mykologie, fytopatologie, udržování sbírky oomycetů	0,50
	výzkumný pracovník	krajinná ekologie, distribuční modely	0,40
	výzkumný pracovník	fytopatologie	1,00
	výzkumný pracovník	rezistentní šlechtění, genetika	0,30
	výzkumný pracovník	rezistentní šlechtění dřevin	0,20
	výzkumný pracovník	dendrologie	0,90
	výzkumný pracovník	koordinace týmu, kontrola chemických analýz vzorků	1,00
	výzkumný pracovník	molekulární determinace, udržování sbírky virů	0,25
	výzkumný pracovník	rezistentní šlechtění, genetika	0,30
	výzkumný pracovník	vegetační ekologie	0,40
	výzkumný pracovník	statistika	0,95
	výzkumný pracovník	krajinná ekologie, geografie	0,15
	technický pracovník	technické a laboratorní práce	1,00
	technický pracovník	technické a laboratorní práce	0,80

	laborant	technické a laboratorní práce	0,88
	laborant	technické a laboratorní práce	1,00
	laborant	technické a laboratorní práce	1,00
	technický pracovník	technické a laboratorní práce	1,00
	technický pracovník	technické a zahradnické práce	0,50
	laborant	technické a laboratorní práce, měření na ICP-OES	1,00

Předpokládané výsledky oblasti výzkumu a doba jejich uplatnění v období 2023–2027

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu **Rizika pro životní prostředí** jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 21 Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu Rizika pro životní prostředí

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	45
N/A, N/E	metodika certifikovaná/schválená příslušným orgánem státní správy	1
N/D	specializovaná mapa s odborným obsahem	6
Z/C	odrůda	1
V	souhrnná výzkumná zpráva	1
O	ostatní výsledek	8

Příloha 1: Řešené projekty evidované v Centrální evidenci projektů VaV (CEP), zahájené v období 2018–2022

V Informačním systému VaVal – oblasti CEP je evidováno 34 projektů s účastí VÚKOZ, zahájených v letech 2018–2022.

Tabulka 22 Seznam projektů s účastí VÚKOZ zahájených v období 2018–2022 a evidovaných v CEP

Kód projektu	Název projektu	Hlavní příjemce	Poskytovatel
DG18P02OVV019	Historické vodohospodářské objekty, jejich hodnota, funkce a význam pro současnou dobu	VÚV TGM	MK ČR
DG20P02OVV019	Praktické přístupy k územní ochraně historické kulturní krajiny	VÚKOZ	MK ČR
GA18-07366S	Krásný Dvůr v kontextu evropských krajinářských parků	VÚKOZ	GA ČR
GA19-09427S	Mystérium biogenního půdního krípu: biogeomorfologická úloha stromů v temperátních a tropických lesích a ekologické souvislosti	VÚKOZ	GA ČR
GA20-09895S	Biodiverzita, historie disturbancí a půdní paměť: testování holocenní kontinuity druhově bohatých lesostepních ekosystémů	BÚ AV ČR	GA ČR
GA20-17282S	Účinky biotických interakcí v různých prostorových měřítkách v tropickém a temperátním lese	VÚKOZ	GA ČR
GF21-47163L	Fyziologická, morfologická a růstová reakce jedle a buku podél geografického gradientu – základ pro predikci budoucího vývoje trendů	VÚKOZ	GA ČR
LTAUSA18200	Porozumění struktuře a dynamice temperátních lesů severní hemisféry – Úvod do třetího rozměru	VÚKOZ	MŠMT ČR
QK22010142	Záchrana populace topolu černého a jeho využití ve vodohospodářství a lesnictví	VÚKOZ	MZE ČR
SS01010231	Dopady atmosférické depozice na vodní prostředí se zohledněním klimatických podmínek	VÚV TGM	TA ČR
SS02030018	Centrum pro krajinu a biodiverzitu	VÚKOZ	TA ČR
SS02030027	Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu	VÚV TGM	TA ČR
SS02030031	Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší	ČHMÚ	TA ČR
SS03010065	Příčiny úpadku a systém účinné obnovy prioritních typů stanovišť subalpínských trávníků	BÚ AV ČR	TA ČR
SS03010134	Databáze letokruhových chronologií jako nástroj pro evidenci a predikci reakce hlavních lesních dřevin na klimatickou změnu	UK / PřF	TA ČR
SS04030013	Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik	UK, ČZP	TA ČR
SS05010191	Identifikace rizikových změn struktury a diverzity mokřadních olšin a olšových luhů v důsledku invaze plísňové olšové (<i>Phytophthora alni</i>) a stanovení perspektivy vývoje společenstev	VÚKOZ	TA ČR
TH03030037	Metody záchrany unikátního českého genofondu jeřábů (rod <i>Sorbus</i>)	VÚKOZ	TA ČR
TH03030050	Tvorba nových genotypů hrachu s využitím planých druhů/forem a biotechnologických metod	AGRITEC, s.r.o.	TA ČR
TH03030069	Predikční model šíření bobra evropského a souvisejícího poškození břehových porostů. Návrh preventivních opatření	VÚKOZ	TA ČR
TH03030306	Invazní nepůvodní mikroorganismy jako riziko pro lesní ekosystémy ČR. Identifikace, analýza impaktu a návrh mitigačních a adaptačních opatření se zaměřením na zvláště chráněná území	VÚKOZ	TA ČR
TH03030345	Krycí substráty pro pěstování hub na bázi tmavé rašeliny	VÚKOZ	TA ČR
TH03030542	GEO/BIODIVERZITA v krajině – komplexní hodnocení druhové a habitatové diverzity v kontextu stávající míry územní ochrany	VÚKOZ	TA ČR
TH04030217	Hnojiva se zeolity pro lesní hospodářství	VÚLHM	TA ČR
TH04030409	Agrolesnické systémy pro ochranu a obnovu funkcí krajiny ohrožované dopady klimatických změn a lidskou činností	VÚKOZ	TA ČR
TITBMMR805	Vymezování zelené infrastruktury v územně plánovací dokumentaci, zejména v územním plánu, jako nástroj posilování ekosystémových služeb v území	MENDELU, ZF	TA ČR
TK01010017	Komplexní hodnocení potenciálů rozvoje bioenergetiky ve vazbě na funkce krajiny	VÚKOZ	TA ČR
TK04010166	Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření	VÚKOZ	TA ČR
TL01000298	Agrolesnictví – šance pro regionální rozvoj a udržitelnost venkovské krajiny	ČZU, FTZ	TA ČR
TL02000048	Příběhy sucha: Lokální souvislosti extrémních klimatických jevů, jejich percepce a ochota aktérů k participaci	UK, FHS	TA ČR
TL02000160	Úloha milířišť z hlediska kulturního dědictví a ochrany krajiny	VÚKOZ	TA ČR
TL02000222	Podpora turistického ruchu vcházením do krajinomalby a fotografie	ÚG AV ČR	TA ČR
TL02000431	Spolupráce při adaptacích na změnu klimatu v klíčových lesnických a zemědělských oblastech	MU, FSS	TA ČR
TN01000048	Biorafinace jako oběhové technologie	ÚCHP AV ČR	TA ČR

Příloha 2: Počet výsledků předaných do Rejstříku informací o výsledcích (RIV) v období 2018–2022

V období 2018–2022 VÚKOZ předal do RIV celkem 569 výsledků výzkumu, a to ve struktuře uvedené v tabulce níže. Jedná se o výsledky uplatněné (vytvořené) v letech 2016–2022. Vzhledem k tomu, že se každoročně předává několik výsledků se starším rokem uplatnění, či (výjimečně) naopak se stejným rokem uplatnění jako rok sběru, níže uvedené počty výsledky nekorespondují úplně přesně s těmi uváděnými v průběžných zprávách (kde jsou navíc reportovány dle roku uplatnění, nikoli předání).

Tabulka 23 Výsledky předané do RIV v období 2018–2022

Kód	Druh výsledku	2018	2019	2020	2021	2022
J	Článek v odborném periodiku	53	51	50	48	44
D	Stať ve sborníku	7	9	5	3	4
B	Odborná kniha	3	3	2	6	3
C	Kapitola/y v odborné knize	7	5	6	2	0
N	Metodiky, specializované mapy s odborným obsahem	35	5	8	17	33
G	Technicky realizované výsledky	0	0	0	1	3
F	Výsledky s právní ochranou	4	9	10	5	6
P	Patent	0	2	0	0	0
Z	Poloprovoz, ověřená technologie, odrůda	14	8	12	9	4
R	Software	2	3	0	1	1
M	Uspořádání konference	0	0	0	0	0
W	Uspořádání workshopu	1	1	2	0	1
E	Uspořádání výstavy	1	1	1	2	2
A	Audiovizuální tvorba	0	0	0	0	0
V	Souhrnná výzkumná zpráva	3	8	9	10	9
O	Ostatní výsledky, které nelze zařadit do žádného z výše uvedených druhů výsledku	2	4	0	1	8
	Celkem	132	109	105	105	118