



Dlouhodobá koncepce rozvoje výzkumné organizace

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

na období 2023–2027

Specifikace plnění DKRVO pro rok 2023

Průhonice, 16. 1. 2023

Specifikace plnění DKRVO pro rok 2023 – výzkumné úkoly

Výzkumná organizace bude v roce 2023 řešit následující výzkumné úkoly, korespondující s pěti navrženými oblastmi výzkumu:

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

Výzkumný úkol 1

KRAJINA, SPOLEČNOST A BIODIVERZITA: VZÁJEMNÉ VZTAHY A PROCESY

Základní údaje o výzkumném úkolu

Oblast výzkumu:

OV 1 – Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy

Dílčí cíle:

DC 1.1 Monitorování a hodnocení dynamiky krajiny a jejích kulturních aspektů

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

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

DC 1.4 Studium agrosystémů

Hlavní obor výzkumného úkolu:

Hlavní obor 1: 1.5 Vědy o Zemi a příbuzné vědy životního prostředí

Hlavní obor 2: 5.7 Sociální a ekonomická geografie

Vedlejší obor výzkumného úkolu:

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)

Stručná anotace výzkumného úkolu:

Výzkumný úkol je rozdělen do čtyř dílčích cílů: Monitorování a hodnocení dynamiky krajiny a jejích kulturních aspektů (DC 1.1), Hodnocení modelování biodiverzity na různých prostorových úrovních a její ochrana (DC 1.2), Analýza současné antropogenní transformace krajiny a hodnocení jejích dopadů na funkce krajiny (DC 1.3) a Studium agrosystémů (DC 1.4). První dílčí cíl se zaměřuje na hodnocení změn krajinného pokryvu, struktury krajiny a kulturních složek krajiny na různých prostorových úrovních a v různých časových horizontech. Pro toto studium se využívají jak existující, veřejně přístupné databáze, tak specializované databáze vytvořené ve VÚKOZ. Změny krajinného pokryvu budou v roce 2023 na celorepublikové i regionální úrovni hodnoceny pomocí vybraných sad indikátorů krajinných metrik. Zatímco celorepubliková úroveň bude zahrnovat všechny typy krajin, na regionální úrovni bude výzkum směřovat do těsného zázemí chráněných území, což umožní vyhodnocení vlivu ochrany krajiny na její dynamiku, a na krajiny, jejichž kulturně-přírodní dědictví je ohroženo zánikem. V rámci druhého dílčího cíle bude v roce 2023 probíhat hodnocení biodiverzity různých typů ekosystémů (např. subalpínských trávníků), stejně jako vymezování cenných částí krajiny

a vyhodnocení potenciálu krajiny z hlediska možného doplnění a úprav soustavy velkoplošných chráněných území na celorepublikové úrovni. Pozornost bude rovněž věnována propojení výstupů modelování potenciální biodiverzity vybraných skupin organismů s výsledky monitoringu stávající druhové diverzity. Třetí cíl se zaměří na hlavní dopady lidských aktivit na funkce krajiny, především na fragmentaci krajiny a narušení její konektivity a na chybějící ekosystémové služby, které může krajina, resp. její ekosystémy poskytovat a které části krajiny je proto potřeba obnovit, aby se poskytování ekosystémových služeb i konektivita relevantních ekosystémů zlepšila. Oba tyto palčivé problémy budou řešeny na regionální úrovni. Ve čtvrtém dílčím cíli se výzkum podrobněji zaměří na studium dílčí části krajiny – agrosystémy, a to jak z hlediska jejich půdní složky, tak z hlediska agrolesnických systémů.

Plnění výzkumného úkolu v roce 2023

Popis plnění dílčího cíle **DC 1.1 Monitorování a hodnocení dynamiky krajiny a jejích kulturních aspektů** v roce 2023:

První dílčí cíl se zaměřuje na hodnocení změn krajinného pokryvu, struktury krajiny a kulturních složek krajiny na různých prostorových úrovních a v různých časových horizontech. Změny krajinného pokryvu budou v roce 2023 na celorepublikové i regionální úrovni hodnoceny pomocí vybraných sad indikátorů krajinných metrik, pozornost bude zaměřena i na možné ohrožení kulturně-přírodního dědictví.

K řešení tohoto dílčího cíle přispěje práce na dlouhodobém projektu DivLand – Centrum pro krajinu a biodiverzitu, v jehož rámci je velký důraz kladen na výzkum recentních i dlouhodobých změn krajiny, jejich kvantitativní monitoring a hodnocení jejich dopadů na fungování krajiny. Úkolem bude především vyhodnotit výstupy dílčích analýz z předchozího období (změny land cover a změny prostorové struktury krajiny) nad klíčovými datovými sadami (TopoLandUse, LPIS, KVES, ZABAGED, resp. CORINE land cover) a zpracovat souhrnnou krajinně-ekologickou syntézu. Výsledkem tak bude typologie krajiny dle její současné dynamiky, rozlišující krajiny stabilní a intenzivně se proměňující. Na základě typologie krajiny budou zpracovány syntetické mapové výstupy a infografiky – tzv. karty problémů, které dostupnou formou představí klíčové hrozby v současné krajině. Součástí prezentace výstupů pak budou i mapové online aplikace, které umožní vyhodnocovat vývoj charakteristik krajiny v čase. Dlouhodobějším cílem této části projektu je pak etablování pravidelného monitoringu krajiny na základě standardizovaného souboru ukazatelů – plnění tohoto cíle v roce 2023 bude zahájeno. Terénním průzkumem budou ověřovány identifikované historické krajinné struktury a biodiverzita vázaná na struktury tradiční krajiny. Souběžně bude probíhat zhodnocení vývoje krajinných struktur, pokryvu a managementu na základě starých map a dalších datových sad.

Na regionální úrovni se v roce 2023 pozornost zaměří na vytvoření geodatabází a analýzu dat krajinného pokryvu pro okolí vybraných velkoplošných zvláště chráněných území či krajin s obdobným potenciálem (Bílé Karpaty, Brdy, Labské pískovce, Pálava, zájmové území CHKO Krušné hory) za časové horizonty 50. léta 20. století, 90. léta 20. století a rok 2004. Dále bude vypracována metodika pro identifikaci a vyhodnocení stabilních částí krajiny a druhově bohatých lokalit se zachovalou mikrostrukturou kulturní krajiny a naopak míst problémových (vyšší míra fragmentace, izolované cenné habitaty, nepříznivé proměny krajinného pokryvu atd.), jež bude ověřena na výše uvedených územích CHKO.

Výzkum se dále specificky zaměří na ohrožení historické kulturní krajiny, kdy vyjde z hypotézy, že na základě včasného rozpoznání aktuálních a predikovatelných antropogenních a přírodních ohrožení lze jeho dopady účinně eliminovat či minimalizovat, a to s využitím nástrojů odpovědného nakládání s krajinou zakotvených v národní legislativě i mezinárodních úmluvách. Největší důraz bude kladen na ohrožení kulturních a přírodních hodnot krajiny spojené s vylidňováním krajiny, změnami dobových forem jejího využívání a nedostatečným povědomím o jejích hodnotách. V roce 2023 budou shromážděny výchozí podklady a zahájeny práce na dokumentaci vývoje a identifikaci kulturně-historických hodnot v modelovém území Mnichovohradištsko. Jedná se o shromáždění výchozích podkladů; o heuristiku podkladů k historickému vývoji krajiny a jeho společenskému a hospodářskému kontextu (archeologie, archivní podklady, mapy, plány, obrazová dokumentace); soustředění a zahájení digitalizace a vektorizace starých map (v případě potřeby); identifikaci stakeholderů a nástrojů participace a základní rekonstrukci modelového území.

Plnění kontrolovatelných cílů:

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.

Popis plnění dílčího cíle **DC 1.2 Hodnocení a modelování biodiverzity na různých prostorových úrovních a její ochrana** v roce 2023:

V rámci druhého dílčího cíle bude v roce 2023 probíhat hodnocení biodiverzity různých typů ekosystémů (např. subalpínských trávníků), stejně jako vymezování cenných částí krajiny a vyhodnocení jejího potenciálu. Důraz bude kladen i na propojení výstupů modelování potenciální biodiverzity vybraných skupin organismů s výsledky monitoringu stávající druhové diverzity.

V rámci projektu DivLand se činnost soustředí především na zavedení inovativních přístupů monitoringu biodiverzity a jejich následnou syntézu do robustního hodnotícího rámce. V roce 2023 bude pozornost věnována propojení výstupů modelování potenciální biodiverzity vybraných skupin živočichů s výsledky stávajícího monitoringu druhové diverzity a zejména abundance, resp. detektability zájmových druhů. Cílem tohoto úkolu je odhalit vliv rozdílné intenzity terénního mapování na celkovou představu o rozložení biodiverzity v krajině. Další aktivitou plánovanou na rok 2023 je rozšíření prediktivního modelování potenciální biodiverzity o taxonomickou skupinu vyšších rostlin.

Specificky se pozornost soustředí na mapování hodnocení zdravotního stavu subalpínských trávníků a detekci topograficky podmíněných rizik jejich usychání, včetně mapování vegetačních formací subalpínského bezlesí pomocí nástrojů dálkového průzkumu Země s vazbou na vegetační jednotky Natura 2000. V roce 2023 bude dokončeno hodnocení průběhu odumírání trávníků a odhalení jeho příčin, přičemž budou využity retrospektivní analýzy dat DPZ, dat ČHMÚ a dat naměřených v terénu. Dokončeny budou také práce na mapování vegetačních formací subalpínského bezlesí.

Dalšími specifickými modelovými lokalitami budou staré zahrady a parky. Výzkum se zaměří na jejich přírodovědné, památkové a dendrologické hodnoty. Bude hodnocen význam historických parků a zahrad pro zachování chráněných a ohrožených druhů a jejich význam v systému ochrany přírody (NATURA 2000, maloplošná zvláště chráněná území). Hodnocen bude rovněž současný stav a význam těchto objektů pro ochranu přírody a památkovou péči.

Geobotanický výzkum bude v roce 2023 zaměřen na studium rostlinné diverzity, dynamiky flóry a vegetace a jejího významu při ochraně a revitalizaci krajiny. V rámci tohoto pracovního programu bude pokračovat sběr a vyhodnocování dat. Terénní práce bude soustředěna zejména na každoroční odečet údajů v rámci dlouhodobého sledování vlivu pastvy na podporu žádoucí biodiverzity suchých trávníků a vřesovišť na území Prahy. Pozornost bude věnována také vyhodnocování dat z dlouhodobého sledování vlivu pastvy na podporu biodiverzity a omezování expanzivní chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) v lučních porostech na revitalizovaných plochách v nivě říčky Rokytka. Budou zhodnoceny výsledky dlouhodobého sledování šíření synantropních druhů rostlin podél silnic v Orlických horách a jejich předhůří.

Plnění kontrolovatelných cílů:

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.

Popis plnění dílčího cíle DC 1.3 Analýza současné antropogenní transformace krajiny a hodnocení jejích dopadů na funkce krajiny v roce 2023:

Třetí dílčí cíl se zaměří na hlavní dopady lidských aktivit na funkce krajiny, především na fragmentaci krajiny a narušení její konektivity a na chybějící ekosystémové služby, které může krajina, resp. její ekosystémy poskytovat a které části krajiny je proto potřeba obnovit, aby se poskytování ekosystémových služeb i konektivita relevantních ekosystémů zlepšila.

Výzkum bude v roce 2023 zaměřen na hodnocení potenciálu rozvoje soustavy velkoplošných zvláště chráněných území (VZCHÚ) v ČR a na hodnocení krajiny v rámci velkoplošných zvláště chráněných území a jejich okolí včetně modelování konektivity a fragmentace v kontextu nových infrastrukturních záměrů. Míra fragmentace krajiny bude hodnocena i na celorepublikové úrovni. Hlavním cílem bude stanovení postupů a metodiky pro prioritizaci územní ochrany na úrovni celé republiky i pro jednotlivá VZCHÚ jako podklad pro jejich zonaci. Bude modelována a hodnocena konektivita a fragmentace krajiny dle habitatových a prostorových nároků jednotlivých druhů v rámci VZCHÚ a jejich okolí a také pro celou ČR. Kromě stanovení metodiky a pořízení potřebných dat a analýz budou úlohy vázané na jednotlivá VZCHÚ provedeny pro území CHKO Bílé Karpaty, CHKO Brdy, CHKO Labské pískovce, CHKO Pálava a zájmové území CHKO Krušné hory.

Na regionální úrovni bude v rámci vybraných krajů (Jihomoravský a Zlínský) hodnocen potenciál, jak může historická modro-zelená infrastruktura (MZI), identifikovaná pomocí databáze historického využití krajiny (TopoLandUse), napomoci ke zvýšení konektivity chybějících prvků současné MZI ve volné krajině České republiky. Tento potenciál bude hodnocen v identifikovaných problémových místech s ohledem na chybějící strukturní konektivitu, ekosystémové funkce a služby, příčiny nedostatečného výskytu MZI v problémových místech a překážky pro zlepšení konektivity MZI.

Konektivita a zelená infrastruktura budou řešeny i na mezinárodní úrovni v rámci projektu, který se zabývá zvýšením ochrany a konektivity přírodních ekosystémů ve středoevropském prostoru tzv. Evropského zeleného pásu (European Green Belt, EGB). Započnou práce na vytvoření společné nadnárodní strategie, která by měla pomoci najít inovativní a praktická řešení, jak zlepšit konektivitu i ochranu EGB pomocí obnovy degradovaných ekosystémů. Při přípravě této strategie bude kladen důraz na možnosti využití starých topografických map pro identifikaci případných ekosystémů vhodných k obnově.

Plnění kontrolovatelných cílů:

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.

Popis plnění dílčího cíle DC 1.4 Studium agrosystémů v roce 2023:

Ve čtvrtém dílčím cíli se výzkum podrobněji zaměří na studium agrosystémů, jakožto zásadní složky kulturní krajiny. Studována bude jak jejich půdní složka, tak agrolesnické systémy.

Agrolesnické systémy budou studovány v jejich evropských souvislostech s cílem rozšířit a posílit agrolesnické systémy v Evropě pomocí nastavení správných podmínek pro vysoce kvalitní implementaci tohoto zemědělského systému. K dosažení tohoto cíle bude implementován tzv. multi-actor approach (MAA). Výzkum bude zaměřen na biofyzikální aspekty agrolesnických systémů (biodiverzita, protierozní funkce, potenciál sekvestrace uhlíku a mitigace klimatických změn) a bude zapojen do tzv. living lab, tj. prostoru, kde se budou vytvořené nástroje ověřovat v praxi. V roce 2023 bude provedena rešerše a hodnocení systémů národních podpor a dotačních titulů podporujících agrolesnické systémy. V modelových lokalitách budou instalována čidla pro sledování klimatických charakteristik (teplota a vlhkost půdy a ovzduší).

V rámci hodnocení dosavadního vývoje a predikce půdních vlastností a zemědělského půdního fondu bude sledováno modelové území Kyjovsko. Účelem je porovnání dynamiky půdních vlastností za období posledních 60 let, kdy budou srovnána data z komplexního průzkumu půd z roku 1962 se současnými vzorky ze stejných lokalit. Půdní vzorky budou podrobeny analýze fyzikálních a (fyzikálně)chemických vlastností a bude zjišťována

reflektance v oblasti viditelného a blízkého infračerveného světla (FieldSpec) a rentgenového záření (XRF spektrometer). V rámci výzkumu historického vývoje budou dokončeny analýzy půd vzorkovaných v rámci pilotního území Kyjovsko a budou započaty práce na modelech převádějících spektrální reflektanci na parametry půdních vlastností. Dále bude probíhat průzkum potenciálu DPZ a proximal sensing pro určování kvality půd. Budou vytipována další pilotní území pro vzorkování a skenování pomocí FieldSpec a XRF spektrometru. Sledována bude rovněž eroze, biodiverzita a teplotní a vlhkostní režim různých zemědělských managementů včetně agrolesnických systémů.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se vytvoření výsledků, které budou zaměřeny na hodnocení agrosystémů v následující struktuře: odborné články, specializovaná mapa s odborným obsahem.

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 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	0,83
	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	0,64
	výzkumný pracovník	analýzy biodiverzity	0,25
	výzkumný pracovník	analýzy DPZ a prostorových dat	1,00
	výzkumný pracovník	analýzy dynamiky krajiny	0,40
	výzkumný pracovník	geobotanika	0,58
	výzkumný pracovník	analýzy dynamiky krajiny	0,80
	výzkumný pracovník	modelování biodiverzity	0,53
	výzkumný pracovník	analýzy dynamiky krajiny, funkce krajiny, hodnocení změn v krajině	1,00
	výzkumný pracovník	analýzy prostorových dat a dat DPZ, krajinná ekologie	1,00
	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	analýzy geo/biodiverzity, vegetační ekologie	0,40
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	0,85
	výzkumný pracovník	analýzy biodiverzity	0,60
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	1,00
	výzkumný pracovník	analýzy fragmentace krajiny	0,61
	technický pracovník	technické práce	1,00
	technický pracovník	technické práce, UAV	0,25
	technický pracovník	technické práce	0,20
	technický pracovník	technické práce	0,25

	technický pracovník	technické práce	1,00
	technický pracovník	technické práce	0,80
	technický pracovník	technické práce	0,33
	technický pracovník	technické práce	0,40
	technický pracovník	technické práce	0,20

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu Krajina, společnost a biodiverzita: vzájemné vztahy a procesy

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	12
B	odborná kniha	2
C	kapitola v odborné knize	1
D	stať ve sborníku	1
N/A, N/E	metodika certifikovaná/schválená příslušným orgánem státní správy	1
N/D	specializovaná mapa s odborným obsahem	5
E	uspořádání výstavy	1
V	souhrnná výzkumná zpráva	2

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výsledky všech aktivit uvedených v dílčích cílech budou rovněž prezentovány na domácích a zahraničních konferencích či jiných odborných fórech, kde budou publikovány formou konferenčních příspěvků nebo abstraktů ve sbornících. Rovněž budou zveřejněny popularizační výstupy.

Výzkumný úkol 2

LESNÍ EKOSYSTÉMY: FUNGOVÁNÍ A VÝVOJ LESŮ V MĚNÍCÍCH SE PODMÍNKÁCH PROSTŘEDÍ

Základní údaje o výzkumném úkolu

Oblast výzkumu:

OV 2 – Lesní ekosystémy: fungování a vývoj lesů v měnících se podmínkách prostředí

Dílčí cíle:

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

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

DC 2.3 Biodiverzita: výzkum druhové a funkční rozmanitosti lesů

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

Hlavní obor výzkumného úkolu:

Hlavní obor 1: 4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství

Hlavní obor 2: 1.6 Biologické vědy

Stručná anotace výzkumného úkolu:

Podstatou výzkumného úkolu je porozumění struktuře, dynamice, biodiverzitě a fungování přirozených lesů na celém vegetačním gradientu od nížinných lužních lesů až po horské lesy na horní hranici lesa. 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 jejich změn i schopnost ekosystému přizpůsobovat se měnícím se přírodním podmínkám. V závislosti na řešené otázce lze na tomto datovém základě analyzovat stav a procesy na úrovni jednoho stromu /plošky (patch) / porostu / krajinného celku / biomu / i v globálním měřítku. Otázky na úrovni biomu a výše budou řešeny na základě mezinárodní spolupráce, zejména (avšak nikoli výlučně) v rámci iniciativy EuForIA a dále na půdorysu 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 se i v časovém rozlišení výzkum pohybuje od řádu minut (u automatických dendrometrů sledujících okamžitou tloušťku kmene), přes roky a desetiletí (změny struktury lesa v opakovaném cenzu a biologický průzkum) až po řád staletí (radiální přírůst stromů pomocí dendrochronologie) a tisíciletí (pedologický a geomorfologický výzkum s využitím radiometrických datovacích technik).

V rámci výzkumného úkolu se řešitelský tým bude zabývat komplexním pochopením příčin i následků dynamiky lesů a řešit otázky spojené jak se vztahy strom-půda, tak se vztahy v nadzemním korunovém prostoru ve 3D. Zvláštní důraz bude kladen na výzkum vlivu měnících se přírodních podmínek v důsledku globální změny klimatu. Aplikován je multioborový přístup kombinující řadu oborů, metod a technologií, jako jsou např. produkční ekologie, botanika, dendrochronologie, anatomie dřeva, radiometrie, geomorfologie, pedologie, entomologie, klimatologie, laserové skenování, DPZ, vývoj software a modelování.

Plnění výzkumného úkolu v roce 2023

Popis plnění dílčího cíle **DC 2.1 Stromy – půda – krajina: výzkum ekosystémových vztahů na úrovni populací, společenstev a jejich prostředí** v roce 2023:

V rámci prvního dílčího cíle, resp. části věnované odborné podpoře resortu životního prostředí bude navázáno na předchozí takt prací, konkrétně na opakované dendrometrické zaměření stromové situace na jedné dlouhodobé lokalitě a první zaměření na jedné nové lokalitě. V obou případech bude klasické dendrometrie předcházet laserové skenování, a to s použitím dronu (ULS) a následně/doplňkově pozemním laserovým skenerem (TLS). Celkově 4. plný stromový censuz (1972, 1996, 2009, 2023) bude proveden na lokalitě Milešický prales (8,9 ha), jenž tvoří podstatnou část stejnojmenné NPR v CHKO Šumava. Nová trvalá výzkumná lokalita s názvem Vlaštovčí kameny (5,0 ha) bude založena v přechodové zóně od kompaktních k rozptýleným smrččinám v jedné z nejcennějších partií NPR Králický Sněžník. Předvegetační období roku 2023 bude též využito k dokončení 4. celoplošného censuz Žofínského pralesa, a to jak na jádrovém území ForestGEO (zbývá 4,5 ha z 25,0 ha), tak v okolí jádra (8,0 z 49,2 ha). Získaná prostorová data o stromech budou podkladem pro následný biomonitoring (viz DC 2.3).

V rámci biogeomorfologického výzkumu bude v roce 2023 pozornost zaměřena na výzkum penetrace pískovcového podloží kořeny stromů ve specifických ekosystémech jehličnatých lesů v členitém terénu chudých pískovcových skal. Studie, vznikající v úzké spolupráci s kolegy z University of Silesia (Polsko), se bude věnovat primárně příspěvku kořenů ke zvětrávání a k tvorbě půdy. Paralelně je řešeno též téma půdně evolučního a biogeomorfologického přispění ležících kmenů. Dále bude dokončena studie kvantifikující míru eroze půd v tropickém pralese na Papua New Guinea a současně roli stromů ve svahové dynamice. Studie je výstupem již ukončeného projektu GAČR, který se zaměřoval na analýzu biogenního krípu v temperátních i tropických lesích. Opakované měření asi 65 tisíc stromů poslouží k analýze dopadu stromů na erozní nebo naopak bioprotektivní procesy.

V projektu DivLand bude pokračovat výzkum disturbanční minulosti Šumavy, propojující robustní datovou sadu více než 5000 dendrochronologických vzorků partnerů zapojených do projektu. Cílem studie je rekonstruovat historii větrných a biotických narušení a popsat disturbanční režim jak na ekologickém, tak na geografickém gradientu. Rozpracovanou studii by mělo doplnit přes 1000 vzorků z německé strany Šumavy (NP Bavorský les). V plánu je též propojení disturbančního režimu lesních ekosystémů a jejich stanovištních podmínek, které představují hlavní ekologické gradienty. V rámci vědecké spolupráce by měly být sdíleny půdní data VÚLHM získaná v průběhu monitoringu ICP Forest a dále integrovaná data ÚHÚL z Národní inventarizace lesů a data ÚKZÚZ. V první fázi se předpokládá propojení půdních dat s daty o disturbanční minulosti získané dendrochronologickými technikami pro vybrané lesní rezervace (Boubínský prales, Žofínský prales, Razula, Mionší, Milešice, Stožec aj.). Na půdorysu letokruhových dat z Boubínského pralesa, získaných po orkánu Herwart, bude též studována potenciální intenzifikace svahových pohybů v důsledku velkých disturbancí (zejména velké disturbance Boubínského pralesa v letech 1868 a 1870); v plánu je hodnotit i vliv disturbancí a související členité mikrofotografie na hydrologický režim Šumavy.

Nově zahájený standardní projekt GA ČR se bude v roce 2023 zabývat otázkou, jak funkční vlastnosti stromů vysvětlují růstovou reakci stromů podél gradientu otevřenosti korunového zápoje. Za tímto účelem budou analyzovány datové soubory ze 178 přírůstových sensorů. Cílovými funkčními vlastnostmi, pro které bude růstová odezva zkoumána, budou velikost korun a specifická listová plocha. Sběr dat bude probíhat (i) v Žofínském pralese, který reprezentuje podhorský smíšený les s převahou buku lesního, (ii) v nížinném tvrdém luhu Ranšpurk na soutoku Moravy a Dyje, (iii) v jedlobučině Salajka v Beskydech a (iv) v horském smrkovém porostu Eustaška v Jeseníkách. Za účelem zjištění velikosti korun bude na všech lokalitách provedeno pozemní laserové skenování výzkumných ploch, které budou zahrnovat stromy osazené přírůstoměrnými čidly. Specifická listová plocha bukových jedinců bude zjišťována v Žofínském pralese. Pro analýzy budou použity i starší datové soubory tloušťek stromů a mapy kmenů z období 2012–2021. Rok 2023 bude věnován především primárnímu sběru dat a konstrukci základních modelů růstu stromů v závislosti na cílových funkčních vlastnostech a prostorové distribuci sousedských stromů.

V rámci probíhajícího smluvního výzkumu s NP České Švýcarsko, zaměřeného na sledování sukcese dřevinné vegetace po kůrovcové kalamitě, bude na konci vegetační sezóny provedeno 3. opakování (celkově 4. cenzus) semenáčků dřevin na 240 plochách, včetně 60 ploch na novém požářišti z roku 2022.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se tvorba a publikace 3 odborných článků (Jimp) a zpracování souhrnné výzkumné zprávy.

Popis plnění dílčího cíle 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 v roce 2023:

V rámci druhého dílčího cíle, resp. během řešení projektu DivLand bude zpracována analýza růstových trendů hlavních hospodářských dřevin ČR (konkrétně smrku, borovice, jedle, dubu a buku) vysvětlovaných změnami klimatu. Analýza bude založena na datech sdílených v národní databázi letokruhových křivek vzniklé díky projektu TA ČR SS03010134 v součinnosti s PřF UK, VÚHLM a MENDELU. Předmětem výzkumu je období posledních ca 30 let, kdy lze pozorovat významný trend v nárůstu průměrných ročních teplot a poklesu srážek. Zároveň v tomto období odeznívá vliv imisního zatížení, způsobujícího růstovou depresi většiny hlavních hospodářských dřevin. Analýza poskytne údaje o trendech alokace nadzemní biomasy (potažmo C) v lesních ekosystémech ČR.

V rámci bilaterálního projektu GA ČR, řešeného společně se Slovinským lesnickým institutem, bude probíhat práce na studii zaměřené na identifikaci ekofyziologického klimatického optima buku lesního a jedle bělokoré v oblasti Karpatského oblouku. Studie bude zahrnovat analýzu růstových (letokruhové křivky), anatomických (velikosti vodivých a hydraulické vlastnosti cév a tracheid buku a jedle) a fyziologických (transpirace) dat. Bude též dokončena a publikována studie vlivu slunečního záření, teploty a srážek na denní radiální přírůsty buků, jedlí a smrků v Boubínském a Žofínském pralese. Studie je založena na datech 110 automatických dendrometrů za dvě respektive pět vegetačních období.

V rámci smluvního výzkumu pro Správu NP Šumava bude v roce 2023 dokončena hydropedologická a mikroklimatická charakteristika horských lesních ekosystémů Šumavy s různou disturbanční minulostí. Ve 4 replikacích jsou zde analyzovány ekosystémy živého pralesa s převahou smrku, živého porostu první generace lesa po pralese, živého kulturního lesa a rovněž porostů atakovaných recentně lýkožroutem smrkovým, ale s různými realizovanými managementovými opatřeními (les odumřelý nastojato bez zásahu, les loupaný nastojato, vytěžená holina s nebo bez těžebních zbytků). Na celkem 24 plochách byla analyzována retenční kapacita půd a ostatních složek ekosystému (např. tlející ležící kmeny), hydropedologické charakteristiky půd a po dvě sezóny byl zjišťován průběh teplot a vlhkostí v nad i pod povrchem půdy. Výstupy budou v závěru roku prezentovány formou závěrečné zprávy projektu a posléze (2024) publikovány ve formě vědeckého článku.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se tvorba a publikace 2 odborných článků (Jimp).

Popis plnění dílčího cíle DC 2.3 Biodiverzita: výzkum druhové a funkční rozmanitosti lesů v roce 2023:

V roce 2023 bude proveden biologický průzkum lokalit navazující na celoplošný stromový cenzus v roce minulém, jmenovitě tedy v NPR Žofínský prales a na lokalitě Doutháč v NPR Karlštejn, vše v rámci dlouhodobého výzkumu přirozených lesů. Předpokládá se založení 20–30 kruhových ploch, na kterých je již detailně změřeno stromové patro, je tedy možné identifikovat jednotlivé stojící i ležící objekty dendromasy. Na těchto plochách a v nich vybraných objektech bude podrobně zkoumána biodiverzita mechorostů, rostlin, lišejníků, hub, měkkýšů a hmyzu (epigeických a saproxylických brouků). Kromě toho bude proveden zběžný průzkum mechorostů, lišejníků a hub rostoucích na tlejícím dřevě v celé jádrové zóně pralesa. Dále budou

provedeny a zpracovány fytoocenologické snímky na 44 trvalých výzkumných plochách v NPR Žofínský prales a 40 fytoocenologických snímků na stávajících trvalých výzkumných plochách v lokalitě Doutnáč. Na obou lokalitách bude síť doplněna i o nové fytoocenologické plochy pro výzkum biodiverzity přirozených lesů.

V rámci projektu DivLand v roce 2023 probíhat filtrování databází (Monitoring dynamiky vývoje přirozených lesů, Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR, Národní inventarizace lesa) s cílem zjistit zásobu a strukturu tlejícího dřeva v lesích rozmanitých přírodních podmínek, obhospodařovaných i chráněných (s různě dlouhou dobou vyloučení odvozu tlejícího dřeva). Bude následovat průzkum faktorů ovlivňujících zásobu a strukturu tlejícího dřeva – stanoviště, druhové skladby, disturbanční minulosti, intenzity hospodaření (např. délky doby vyloučení odvozu mrtvého dřeva). V přímé návaznosti bude následovat posouzení dopadu intenzity hospodaření na biodiverzitu vázanou na tlející dřevo.

Pro projekt DivLand bude průzkum mechorostů Žofínského pralesa (viz výše) rozšířen i mimo jádrovou zónu, kde bude porovnáváno druhové složení mechorostů na dřevě v rezervaci a mimo rezervaci. Také bude pokračovat výzkum mechorostů na různých rozpadových stádiích smrku na lokalitě Eustaška a Bílá Opava. Podobně bude na předchozí roky navazovat i studium vazby společenstev lignikolních hub na jednotlivé způsoby odumření stromu (souše versus vývraty) a výzkum mikrostanovištních nároků jednotlivých funkčních skupin dřevožijných hub pro posouzení a upřesnění jejich reálné indikační hodnoty a využitelnosti v ochranářské praxi. Bude také vyhodnocen čtyřletý experiment zaměřený na simulaci tlejícího dřeva v korunách stromů a jejich vlivu na společenstva saproxylických brouků a jejich modelového predátora, strakapouda bělohřbetého.

V rámci nově zahájeného projektu GAČR budou v roce 2023 zkoumány interakce sousedních stromů s nepřáteli a mutualisty pomocí experimentálního manipulativního přístupu na Školním lesním podniku Masarykův les Křtiny. Cílem této výzkumné aktivity je objasnit, jakým způsobem nepřátelé a mutualisté přispívají ke složení a fungování společenstev dřevin v temperátních lesích. Na experimentální síti ploch s trvalým mechanickým a pravidelným biocidním vylučováním cílových skupin organismů bude izolován vliv jednotlivých typů nepřátel, houbových patogenů, hmyzu a obratlovců a rovněž mykorrhizních symbiontů na demografické charakteristiky juvenilních jedinců dřevin. Bude identifikováno, jak důležitý je vztah mezi nepřáteli a mutualisty pro funkční a druhové složení juvenilních jedinců. To bude zahrnovat sběr a laboratorní analýzy vzorků funkčních charakteristik, např. specifické listové plochy a poměru C/N v listech.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se tvorba a publikace 3 odborných článků (Jimp).

Popis plnění dílčího cíle **DC 2.4 Rozvoj nových metod a jejich integrace do výzkumu lesních ekosystémů v roce 2023:**

Výzkum lesa jakožto strukturně velmi komplexního trojdimenzionálního systému mimo jiné vyžaduje rozvíjet a aplikovat technologie, které jeho trojdimenzionalitu dokáží adekvátně postihnout. Důraz proto bude kladen i na rozvoj a integraci technologie laserového skenování (ať už pozemního, mobilního nebo bezpilotního) do výše popsaných ekologických výzkumů. Součástí těchto aktivit bude i v roce 2023 pokračující vývoj vlastního software pro analýzu mračen bodů z laserového skenování (www.3dforest.eu). V roce 2023 bude probíhat vývoj nového jádra programu, následovat bude vývoj zásuvných modulů (plug-ins) dle získaného financování (projektů účelové podpory) v následujících letech. Již zpracovaná 3D data budou použita pro dokončení a publikování studie vnitrodruhové a mezidruhové kompetice v korunovém patře a konceptu korunových nik jednotlivých (skupin) dřevin. V plánu je též adaptace nového nástroje A Point-Cloud Solar Radiation Tool (PCSRT) pro studium oslunění korun jednotlivých stromů (a jejich částí) během vegetačního období, jelikož dosud používaný model DART se ukázal být jako příliš komplexní a výpočetně náročný, a proto nevhodný pro up-scaling na větší plochy a zejména delší modelované období (např. vegetační sezónu).

Dokončena bude rovněž studie o vlivu (ztráty) olistění na odhady nadzemní biomasy pomocí senzoru GEDI (Global Ecosystem Dynamics Investigation), na které se řešitelský tým autorsky spolupodílí a přispívá ke kalibraci statistických modelů dendrometrickými i TLS a ULS daty z ForestGEO plochy v Žofínském pralese.

Ve spolupráci s Centrem informačních technologií (CEITEC) budou v roce 2023 na konfokálním mikroskopu měřeny anatomické parametry dřeva v rámci bilaterálního projektu GA ČR, řešeného společně se Slovinským lesnickým institutem. Díky vlastní, nové a výrazně efektivnější technice pro hodnocení anatomických vlastností dřeva pomocí konfokálního mikroskopu bude možné rozšířit analýzu velikosti vodivých elementů a hydraulických vlastností cév a tracheid buku a jedle ze 3 na 7 lokalit podél studovaného geografického gradientu karpatského oblouku.

Zpracování souborné disturbanční minulosti Šumavy na základě radiálního růstu stromů (viz DC 2.1) bude současně provázeno porovnáním dosavadních metod dendrochronologické analýzy. Studie bude vycházet z rozsáhlých dat sebraných pracovníky FLD ČZU v Praze a neméně rozsáhlých dat VÚKOZ. Oba týmy přitom historicky při analýze disturbanční minulosti využívaly odlišné metodické postupy. V připravované studii budou oba přístupy porovnány, bude zjišťován dopad různých metodických kroků na výsledek a bude hledán univerzálnější přístup. Unikátní soubor několika tisíc letokruhových sérií bude mj. použit k výpočtu výjimečně robustní „boundary line“. Jedná se o model vyjadřující zrychlení radiálního růstu stromu ve vztahu k předešlé růstové dynamice. To napomůže věrohodnější detekci výskytu historických narušení na Šumavě.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se tvorba a publikace 2 odborných článků (Jimp).

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 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	0,80
	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	0,45
	technický pracovník	programování	0,80
	výzkumný pracovník	entomologie	0,60
	výzkumný pracovník	dendrometrie	1,00
	výzkumný pracovník	pedologie, biomechanika	1,00
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	analýzy genetických zdrojů	0,17
	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	dendrometrie, sběr dat v terénu	0,80

	technický pracovník	dendrometrie, GIS, laserové skenování	1,00
	technický pracovník	technické práce	0,25
	technický pracovník	dendrometrie, GIS, laboratorní práce	0,60
	technický pracovník	3D data, GIS, dendrometrie	1,00

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu 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	10
V	souhrnná výzkumná zpráva	1

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Mezi další výstupy výzkumného úkolu patří aktualizace Databanky přirozených lesů (<http://pralesy.cz/databanka-prirozenych-lesu>) a různé formy odborné podpory, která je každoročně prováděna pro AOPK ČR, správy národních parků a další vlastníky či správce lesů. Výsledky výzkumných aktivit budou veřejnosti prezentovány na mezinárodních konferencích i domácích odborných fórech.

Výzkumný úkol 3

BIOMASA A UDRŽITELNÉ PRODUKČNÍ SYSTÉMY V KONTEXTU KLIMATICKÉ ZMĚNY A TRANSFORMACE ENERGETIKY

Základní údaje o výzkumném úkolu

Oblast výzkumu:

OV 3 – Biomasa a udržitelné produkční systémy v kontextu klimatické změny a transformace energetiky

Dílčí cíle:

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

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

Hlavní obor výzkumného úkolu:

Hlavní obor 1: 2.7 Environmentální inženýrství

Hlavní obor 2: 4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství

Vedlejší obor výzkumného úkolu:

Vedlejší obor 1: 1.5 Vědy o Zemi a příbuzné vědy životního prostředí

Vedlejší obor 2: 4.5 Ostatní zemědělské vědy

Stručná anotace výzkumného úkolu:

Výzkumný úkol se v roce 2023 zaměří na řešení problematiky biomasy jako významného domácího zdroje lokální a regionální energetiky s respektováním udržitelného zemědělského a lesního hospodaření. Hlavním cílem výzkumu bude komplexní zhodnocení možného přínosu biomasy k pokrývání lokálních a regionálních energetických potřeb při respektování kritérií principů udržitelného hospodářství a kritérií definovaných 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 přechodu na nízkouhlíkové technologie nejpozději do roku 2038 (teplárenství, lokální zdroje tepla, individuální vytápění). Řešení se prováže a rozšíří o problematiku využití lesní biomasy pro energetické účely, kde se bude odrážet nový pohled s ohledem na dopad současné kůrovcové kalamity a další dopady změny klimatu. Dalším z předmětů výzkumu bude i studium environmentálních přínosů a případných rizik produkčních systémů biomasy včetně výmladkových plantáží, agrolesnických (ALS) a dalších kombinovaných systémů, které jsou nebo by mohly být podporovány jako adaptační a mitigační opatření národního akčního plánu (MŽP 2017) k řešení významných ekologických problémů našeho zemědělství a krajiny, jako jsou např. eroze půdy, snižování biodiverzity či extremizace počasí vlivem klimatické změny. Součástí výzkumu bude i studium synergických kombinací fotovoltaických systémů a zemědělského hospodaření, které jsou označovány jako agrovoltaické systémy (AgPV). Agrolesnické systémy nebo energetické plantáže nabízejí jedinečnou možnost kombinace s AgPV, které nebudou vyžadovat další zábory zemědělské půdy a přinesou hospodářcímu zemědělci další diverzifikaci jeho produktů (zelená elektřina) a lokální energetickou soběstačnost.

Plnění výzkumného úkolu v roce 2023

Popis plnění dílčího cíle **DC 3.1 Technicko-ekonomické modelování moderních inovativních přístupů v energetice, ověření využití alternativních zdrojů energie a principů cirkulárního hospodářství** v roce 2023:

Výzkum v rámci prvního dílčího cíle bude přispívat 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, a tím i ke zvýšení energetické nezávislosti ČR. Řešení dílčího cíle bude zaměřeno na komplexní řešení lokální a regionální energetiky s respektováním udržitelného zemědělského a lesního hospodaření. Hlavním cílem bude komplexní zhodnocení možného příspěvku biomasy a agrovoltaiky k pokrývání lokálních a regionálních energetických potřeb při respektování kritérií principů udržitelného hospodářství, kritérií definovaných 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 přechodu na nízkouhlíkové technologie nejpozději do roku 2038 (teplárenství, lokální zdroje tepla, individuální vytápění) a dopadů klimatické změny. Součástí řešení dílčího cíle bude i výzkum synergických kombinací fotovoltaických systémů a zemědělského hospodaření, které jsou označovány jako agrovoltaika (AgPV) a u kterých 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. Aktivita dílčího cíle budou zaměřeny 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 zlepšit kvalitu životního prostředí a zvýšit odolnost krajiny i sídel proti dopadům klimatické změny a antropogenních krizových situací. Výsledky výzkumu umožní využití biomasy a (agro)fotovoltaiky pro rozvoj energetických komunit a konceptů smart village/region s ohledem na vývoj technologií a klimatu. Činnost se dále zaměří i na zpracování a využití odpadní biomasy v rámci principů cirkulární ekonomiky.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se vytvoření výsledků v následující struktuře: odborné články, souhrnná výzkumná zpráva. Odborné články (3 Jimp) budou zaměřeny na vliv změn klimatu na pěstování energetických plodin, ekosystémové služby a ekonomickou konkurenceschopnost víceletých energetických plodin při modelování potenciálu biomasy a na ekonomiku procesu výroby alternativních paliv z odpadních kalů. V rámci zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí (Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR) bude zpracována výzkumná zpráva o možnostech transformace bioplynových stanic na biometanové, včetně možné kombinace produkce BPS a produkce biometanu). Bude rovněž vytvořena první verze dynamického modelu potenciálu biomasy v prostředí GIS.

Popis plnění dílčího cíle **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** v roce 2023:

Výzkum v rámci druhého dílčího cíle bude zaměřen na výzkum nových produkčních systémů a pěstebních postupů dřevin a rostlin zaváděných do krajiny v rámci rozvoje bioenergetiky, agrolesnictví a bioekonomiky zejména pro produkci biomasy pro energetické, materiálové a další využití v rámci oběhového hospodářství. Cílem bude komplexní hodnocení těchto produkčních systémů pro kvantifikaci jejich přínosů i rizik pro životní prostředí, přírodu a společnost, a to jak z hlediska environmentálních, tak hospodářsko-ekonomických hledisek. Předmětem výzkumu pak budou jednak nové biomasové dřeviny, rostliny a jejich porosty v krajině, zejm. výmladkové a energetické plantáže, agrolesnické a další smíšené zemědělské systémy (např.

agrovoltaika). Výzkum sortimentu biomasových plodin bude zaměřen jednak na možnosti využití domácích druhů dřevin a příp. rostlin, jednak na hodnocení rizik perspektivních nepůvodních druhů pro složky životního prostředí a jejich minimalizaci. Výzkumné aktivity budou zaměřeny na vliv těchto produkčních systémů na složky životního prostředí (vodní a teplotní režim, biodiverzitu, půdu), včetně možnosti jejich využití pro jejich ochranu před extrémními klimatickými jevy a jejich obnovu ve specifických podmínkách ČR (svažitosť, rozloha zemědělských pozemků, deficit trvalé vegetace a humusu, pokles biodiverzity atd.). Výzkum bude probíhat zejména v dlouhodobých pokusných porostech biomasových plodin a genofondových sbírek VÚKOZ (přes 500 genotypů dřevin a travin), kde kontinuálně probíhá sledování biometrických a biologických charakteristik nových plodin a monitoring vybraných environmentálních parametrů (klimatické, půdní, bioindikační organismy atd.). Řešitelský tým je vybaven potřebnou technikou a SW pro vedení polních pokusů, sběr (měření) a zpracování biometrických dat, biologických vzorů do vědeckých a aplikovaných výstupů včetně analýz DNA.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se vytvoření výsledků v následující struktuře: odborný článek, souhrnná výzkumná zpráva, právně chráněná odrůda.

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 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,	0,16
	výzkumný pracovník	zoologie	0,15
	výzkumný pracovník	ekonomické hodnocení	0,90
	výzkumný pracovník	GIS analýzy, modelování	0,90
	výzkumný pracovník	energetické plodiny, ALS	1,00
	technický pracovník	technické práce, biometrika, zpracování dat	1,00
	technický pracovník	technicko-administrativní práce	1,00

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu 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	4
N/D	specializovaná mapa s odborným obsahem	1
Z/C	odrůda	1
V	souhrnná výzkumná zpráva	2

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Další dílčí výsledky výzkumné činnosti (např. výnosové křivky, pěstební rajonizace, limity, rizika a pěstební postupy plodin) budou sloužit pro prostorové analýzy (GIS) a ekonomické modely potenciálu biomasy, hodnocení rizik invazního chování nepůvodních druhů nebo šlechtění nových odrůd zejména domácích odrůd energetických plodin, rychle rostoucích dřevin atd.

Výzkumný úkol 4

SYSTÉMY ZELENĚ SÍDEL, SORTIMENT A TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ ROSTLIN

Základní údaje o výzkumném úkolu

Oblast výzkumu:

OV 4 – Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin

Dílčí cíle:

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

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

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

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

Hlavní obor výzkumného úkolu:

Hlavní obor 1: 4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství

Hlavní obor 2: 4.4 Zemědělská biotechnologie

Vedlejší obor výzkumného úkolu:

Vedlejší obor 1: 1.6 Biologické vědy

Vedlejší obor 2: 5.7 Sociální a ekonomická geografie

Stručná anotace výzkumného úkolu:

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.

Ve studiu sídelní zeleně je pozornost soustředěna na systém zeleně, koncept zelené infrastruktury. Na základě zpracované typologie budou v jednotlivých typech zástavby ve struktuře sídla identifikovány prvky zelené infrastruktury, hledány možnosti zvýšení jejich kvality (až po úroveň vegetačních prvků) a cesty pro posílení jejich konektivity. Východiskem bude hodnocení vývoje a změn land use krajiny sídla (se zaměřením na plochy zeleně) pomocí krajinných metrik a dalších dílčích indexů ve třech časových úsecích. Důraz bude kladen i na tvorbu indikátorů kvality života v sídle.

Zázemí pro výzkum zaměřený na základní skladebnou jednotku systému zeleně – dřevinný a bylinný vegetační prvek – poskytuje Dendrologická zahrada (dále DZ) se svými sbírkami rostlin, umožňujícími systematické studium nových kolekcí i stávajících sbírek v referenčních plochách. Pokračuje jejich údržba a rozvoj. Pozornost je soustředěna zejména na podporu biodiverzity v podmínkách měnícího se klimatu, prezentaci perspektivních sortimentů (tzv. Stezka sucha) a výběr vegetačních prvků atraktivních pro bezobratlé.

Tradici ve výzkumu VÚKOZ má také studium bylinných vegetačních prvků na DZ, kde od roku 2007 probíhaly rozsáhlé experimenty s ověřováním nových technologií zakládání bylinného patra s důrazem na vyšší autoregulaci společenstev rostlin a s výraznou dynamikou jejich postupného vývoje. Současný výzkum bude zaměřen zejména na regeneraci těchto záhonů s důrazem na využití rostlin bez rizika invaze.

Základní klasifikací rostlin vycházející z taxonomického výzkumu se VÚKOZ zabývá již téměř 40 let. Vedle klasických metod jako je morfologie a biogeografie jsou ve výzkumu nově využívány i moderní biosystematické metody (průtoková cytometrie, molekulární genetické analýzy). V rámci taxonomického výzkumu budou prováděny revize systematicky homogenních skupin rostlin, 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 ČR 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 vzhledem k velkým disturbancím krajiny v posledních letech. Rostlinné biotechnologie jsou cenným nástrojem k získání nových materiálů, identifikaci genetických zdrojů, jejich reprodukci a ochraně. Genetické analýzy budou využity pro hodnocení vybraných lesních dřevin (rod *Populus*, *Quercus* a *Sorbus*). V *in vitro* podmínkách s využitím indukované polyploidizace byly vytvořeny tetraploidní klony u rodu *Moringa*. Nyní bude následovat porovnání vlastností diploidních a polyploidních materiálů z hlediska morfologie a fyziologie.

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. Využití těchto množitelských a pěstebních metod bude 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 výsadby 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.

Plnění výzkumného úkolu v roce 2023

Popis plnění dílčího cíle **DC 4.1 Výzkum systémů zeleně/zelené infrastruktury ve struktuře sídla, studium a hodnocení diverzity rostlin perspektivních pro extrémní stanoviště jako adaptace na změnu klimatu v roce 2023:**

Na základě typologie urbanistických prostorů v sídle (historické město, kompaktní město, moderní město, zahradní město apod.) bude v rámci prvního dílčího cíle vyhodnoceno zastoupení druhů zeleně/prvků zelené infrastruktury v jednotlivých typech zástavby. To bude vycházet také z hodnocení vývoje krajiny – změn land use ve třech časových horizontech (stabilní katastr kolem 1840, topografické mapy 1960 a ZABAGED 2021). 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 vybrané segmenty Prahy. Nejprve bude vypracována kategorizace typů stanovišť městské zeleně a metodika sběru dat v terénu. Ke stanovení základních jednotek zeleně z urbanistického hlediska bude využita ČSN 83 9001. Sběr údajů v terénu a jejich vyhodnocení bude navazovat na kategorie členění města podle charakteru a struktury zástavby (viz IPR: Atlas ÚAP 2022). V průběhu vegetační sezóny bude na sedmi parkově upravených plochách v různých typech zástavby provedena inventarizace vysazených dřevin a floristická analýza spontánně se vyskytujících rostlin včetně odhadu abundance jednotlivých druhů. Pro porovnání bude současně analyzováno druhové složení spontánně vzniklých porostů na sedmi tzv. brownfields. Vyhodnocená data přinesou prvotní informaci o druhové diverzitě rozdílných městských stanovišť, a poslouží tak k případné korekci metodického přístupu v následujícím období. 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 Průhonících. Zde bude pokračováno v realizaci tzv. Stezky sucha (přehledky dřevin tolerantních k suchu

a vysokým teplotám vhodných pro podmínky sídel výrazně ovlivněných změnou klimatu), a to založením III. etapy zaměřené na stálezelené keře. Zároveň budou doplňovány části stezky založené v předchozích etapách. Pro výzkum rostlin pro podporu bezobratlých, zejména motýlů a dalších druhů opylovačů, budou soustřeďovány perspektivní druhy rostlin vybrané v souladu s metodikou zpracované literární rešerše. Následně bude v terénu DZ založen srovnávací pokus zaměřený na atraktivitu těchto vybraných rostlin a od jara zde bude hodnocena přítomnost motýlů jako deštníkové skupiny ostatních opylovačů. V rámci průběžné péče o genofondy budou zahájeny práce na revizi, přemnožení a přesunu vybraných skupin pozdně kvetoucích keřů pro podporu opylovačů. Dále bude ve spolupráci s International Stauden Union (dále ISU) hodnocen široký sortiment komerčně významných a používaných trvalek s ohledem na kvalitu odrůd. V rámci regenerace starších trvalkových výsadeb budou využívány alternativní druhy k potenciálně invazním rostlinám. Také budou realizovány dvě ukázkové trvalkové výsadby na vybraných lokalitách v ČR. Budou vysety ověřovací plochy letničkových směsí.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se zpracování souhrnné výzkumné zprávy v rámci zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí (prostředí (Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR) o diverzitě rostlin ZI sídel. Dalšími kontrolovatelnými cíli jsou: shromažďování vytipovaných perspektivních rostlin, případně výsadby na trvalé stanoviště v rámci průběžné péče o genofondy; doplňování kolekcí Stezky sucha; rekonstrukce dvou extenzivních trvalkových výsadeb založených v letech 2007–2009, doplnění neinvazními druhy, výzkum nových technologií jejich založení a údržby, dvě ukázkové trvalkové výsadby ve vybraných městech v ČR; příprava, založení a monitoring pokusných ploch rostlin pro podporu bezobratlých; 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.

Popis plnění dílčího cíle 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 roce 2023:

Bude prováděna kompilace dat pro sestavení komentovaného celosvětového taxonomického soupisu rodu tavolník (Annotated World Checklist of the genus *Spiraea*). Jako hlavní zdroje dat bude použita světová taxonomická literatura napříč moderní botanickou historií (tj. od roku 1753 do současnosti) a zahraniční herbářové instituce vlastníci herbářové doklady (nomenklatorické typy jmen) popsanych taxonů rodu. Sestavovaný soupis bude na rozdíl od současných taxonomických botanických webových databází (IPNI, POWO, WFO) obsahovat identifikaci a lokalizaci typových dokladů většiny jmen akceptovaných druhů, poddruhů a variet i jejich taxonomických synonym, dále stručné geografické rozšíření akceptovaných taxonů a jejich zařazení do vnitrorodového systému skupin a podskupin. Při kompilaci soupisu budou primárně využity dílčí taxonomické revize publikované autorem (R. Businský, 2011–2021) na základě jeho autentického poznání zástupců rodu během série výzkumných expedic, především do Číny a okolních zemí, kde je výrazná převaha druhové diverzity rodu.

V rámci významné čeledě růžovitých (*Rosaceae*) bude ve středoevropském kontextu probíhat terénní a biosystematické (cytologie a molekulární markery) studium rodů jeřáb (*Sorbus*), ostružiník (*Rubus*), skalník (*Cotoneaster*), hloh (*Crataegus*), jabloň (*Malus*) a hrušeň (*Pyrus*). Systematicky budou udržovány a rozvíjeny sbírky genofondů na DZ, započne rozsáhlá revize rostlin v jednotlivých odděleních. Ve specializovaných kolekcích bude, v konfrontaci s podmínkami *in situ*, prováděn taxonomický výzkum. Ve spolupráci s Uníí botanických zahrad bude soustřeďován sortiment ohrožených druhů dřevin ČR. Ke stávající kompletní sbírce jeřábů (*Sorbus*) přibudou další rody dřevin ve snaze vytvořit síť tzv. národních sbírek, které budou sloužit jednak jako genofondové základny využitelné v ochraně přírody, jednak jako výzkumné a didaktické plochy.

Floristický výzkum květeny České republiky bude zaměřen 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 suchu, a pro zvýšení jejich biodiverzity (viz DCI 4.1). Na DZ bude prováděna údržba a rekonstrukce sbírek genofondů (okrasných jabloní, pokryvných keřů aj.).

Cílem práce s genofondy je zachování druhů a odrůd okrasných rostlin, které představují významný genetický potenciál. Je spravováno deset kolekcí celkově s 1 961 aktivními položkami. Podle vypracovaných klasifikátorů bude popsáno a v informačním systému GRIN Czech (<https://grinczech.vurv.cz/gringlobal/search.aspx>) zaevidováno 40 položek. 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. Činnost zahrnuje regenerace, kontrolu zdravotního stavu a hodnocení položek podle klasifikátorů. Rozsáhlé kolekce představují cibulnaté a hlíznaté rostliny s 842 položkami (*Dahlia*, *Gladiolus*, *Tulipa*). Menší kolekce (73 položek) zaujímají vegetativně množené letničky a domácí odrůdy zahradních chryzantém, které je nutné jednou až třikrát ročně přemnožovat. Poslední kolekci s 273 položkami 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 nová křížení a selekce rozpracovaného šlechtitelského materiálu s důrazem na rezistenci a odolnost vůči negativním faktorům. Budou sledovány a hodnoceny vybrané popisné znaky na odrůdách pěnišníků zařazených do genetické sbírky.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se vytvoření výsledků v následující struktuře: odborné články, dvě odrůdy zaregistrované v Mezinárodním registru odrůd rodu *Rhododendron* (RHS), čtyři odrůdy zapsané v odrůdové knize VÚKOZ. Dalšími kontrolovatelnými cíli jsou: hodnocení kolekcí druhů v polních výsadbách a laboratoři, evidence v IS GRIN Czech, udržování matečnice a porostů ve sklenících; údržba a rekonstrukce sbírek genofondů na DZ.

Popis plnění dílčího cíle **DC 4.3 Biotechnologie a charakteristika rostlin pomocí molekulárních markerů (DNA analýzy)** v roce 2023:

Genetické analýzy pomocí molekulárních markerů budou využity pro identifikaci jedinců u topolu černého a určení genetické variability populací u dubu zimního. U topolu bude počátkem roku 2023 dokončena optimalizace testování druhové pravosti pomocí mikrosatelitních markerů. Tyto markery budou využity pro otestování vybraných jedinců, kteří byli nalezeni a ohodnoceni v předchozím roce. Zároveň budou tito jedinci vegetativně přemnoženi. Pokračovat bude také sledování vybraných růstových parametrů a rozdílů mezi potomstvy z kontrolovaného opylení a volného sprášení z loňského roku. Na jaře se zopakuje kontrolované opylení vybraných samičích rostlin s různým stupněm inbrídku a provede se hodnocení jejich potomstev. U dubu bude cílem doplnit stávající výsledky (analýzy z 12 populací) o kompatibilní data z dalších tří populací ze zvláště chráněných území (NPR Hádecká planinka, NPR Děvín a NPR Zlatník). Tím bude získán reprezentativnější počet lokalit z našeho území. Analýzy budou zaměřeny na posouzení genetické diverzity jejich porostů. Pomocí indukované polyploidizace v *in vitro* podmínkách byly v předchozím roce získány u dvou genotypů moringy olejodárné (*Moringa oleifera*, víceúčelová rostlina s vysokým obsahem aktivních látek) tetraploidní genotypy. Experimenty v roce 2023 budou zaměřeny na odvození mladých rostlin z *in vitro* kultur u diploidních a tetraploidních klonů. U rostlin budou hodnoceny morfologické a fyziologické vlastnosti.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se vytvoření výsledků v následující struktuře: odborný článek (Jimp), souhrnná výzkumná zpráva. Plánovaná publikace bude zahrnovat mikropropagační protokol pro čtyři autochtonní jeřáby. Souhrnná výzkumná zpráva bude zpracována v rámci zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí (prostředí (Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR) a bude zaměřena na testování původnosti vybraných lesních dřevin pomocí molekulárních markerů.

Dalším kontrolovatelným cílem je uchování vybraných genotypů v kontrolovaných *in vitro* podmínkách.

Popis plnění dílčího cíle DC 4.4 Pěstební technologie a hodnocení organických a minerálních pěstebních substrátů, množení dřevin v roce 2023:

V rámci čtvrtého dílčího výzkumného cíle budou hodnoceny metody předpěstování rostlin pro zakládání vegetačních prvků v intravilánu. V roce 2023 se bude jednat hlavně o předpěstování trvalek pro výsadby na zelené stěny, případně na zasakovací pásy, zelené střechy, dále pak o výsadby dřevin. U bylin se bude testovat především množení xerofytní vegetace pro zakládání zelených střech a vegetačních stěn. V oblasti množení dřevin je plánováno vegetativní i generativní množení genotypů dřevin známého původu (záchranné množení, množení sortimentu dřevin pro modelové výsadby v intravilánu i ve volné krajině). Pro specifické druhy dřevin budou použity modifikované postupy množení. Součástí pěstebních technologií bude příprava pěstebních substrátů a hodnocení jejich chemických a hydrofyzikálních vlastností. U organických substrátů se bude testovat použití k rašelině alternativních komponentů, především dřevních vláken. U minerálních substrátů, konkrétně střešních substrátů a strukturních stromových substrátů, se budou testovat jejich vlastnosti v kontextu hodnocení celého vegetačního souvrství.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se tvorba a publikace recenzovaných článků zaměřených na hodnocení vegetačních souvrství zelených střech, hodnocení vegetačních souvrství ozeleněných tramvajových pásů, sortiment xerofytních rostlin a použití dřevních vláken pro přípravu organických substrátů.

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 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	roślinné biotechnologie	0,83
	výzkumný pracovník	zahradní a krajinářská architektura	1,00
	výzkumný pracovník	krajinná ekologie, entomologie	0,18
	výzkumný pracovník	taxonomie dřevin	0,50
	výzkumný pracovník, vedoucí odboru	fytopatologie, mykologie	0,10
	výzkumný pracovník	geografie, dynamika krajiny	0,20
	výzkumný pracovník	geobotanika	0,28
	výzkumný pracovník	DNA analýzy, biotechnologie	0,60
	výzkumný pracovník	genofondy a šlechtění rostlin	0,80
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	0,35
	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	geografie	0,17
	výzkumný pracovník	molekulární determinace	0,20
	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	1,00
	výzkumný pracovník	krajinářská architektura	0,10
	výzkumný pracovník	statistika	0,10
	výzkumný pracovník	krajinná ekologie, geografie	0,15
	výzkumný pracovník	pěstitelské technologie	0,40
	technický pracovník	práce v laboratoři	0,20
	technický pracovník	udržování genofundu rostlin	0,63
	technický pracovník	pěstební substráty a výživa rostlin	1,00
	technik, laborant	biotechnologie, DNA analýzy	0,90
	technický pracovník	technickoadministrativní práce	0,17
	technik, laborant	biotechnologie	1,00
	technický pracovník, vedoucí odboru	koordinace udržovacího šlechtění	0,30
	technický pracovník, vedoucí odboru	koordinace údržby genofundu	0,90
	techničtí pracovníci	technické a zahradnické práce, údržba genofundu	24,62

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu Systémy zeleně sídel, sortiment a technologie pěstování rostlin

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	6
F/U	užitný vzor	1
V	souhrnná výzkumná zpráva	2

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výsledky aktivit výzkumného úkolu budou dle možností prezentovány na domácích a zahraničních konferencích a dalších odborných setkáních a budou publikovány formou konferenčních příspěvků nebo abstraktů ve sbornících a formou článků v oborových periodikách.

Proběhnou tři sezónní výstavy rostlin, v průběhu roku budou opět zajišťovány odborné exkurze a semináře. Pro popularizaci výsledků práce bude instalována informační tabule věnovaná problematice endemických jeřábů ČR. Koncem roku bude publikován *Index seminum* č. 71/2023.

Výzkumný úkol 5

RIZIKA PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Základní údaje o výzkumném úkolu

Oblast výzkumu:

OV 5 – Rizika pro životní prostředí

Dílčí cíle:

DC 5.1 Bioindikace a biomonitoring ekologického rizika znečištění složek prostředí

DC 5.2 Výzkum, hodnocení, modelování a řízení biologických rizik

Hlavní obor výzkumného úkolu:

Hlavní obor 1: 1.5 Vědy o Zemi a příbuzné vědy životního prostředí

Hlavní obor 2: 1.6 Biologické vědy

Vedlejší obor výzkumného úkolu:

Vedlejší obor 1: 1.4 Chemické vědy

Vedlejší obor 2: 4.1 Zemědělství, lesnictví a rybářství

Stručná anotace výzkumného úkolu:

Činnosti výzkumného úkolu budou zaměřeny na dvě oblasti – výzkum bioindikování úrovní aktuálních a starých zátěží znečištění především v chráněných územích a hodnocení jejich ekologických rizik (DC 5.1.) a výzkum vybraných biologických rizik (DC 5.2.).

První část výzkumu bude zaměřena na výzkum aplikací bioindikačních metod pro rychlé a spolehlivé určení úrovní znečištění složek životního prostředí. Práce budou vycházet a navazovat na zkušenosti řešitelského týmu s využíváním bioindikátorů z minulých let. Pro správy některých chráněných území jsou problémem kontaminované části území v minulosti spravované armádou a často i větší staré černé skládky. V roce 2023 budou dle požadavku správ NP Šumava a Podyjí zjišťovány úrovně znečištění složek prostředí (vegetace, půdní pokryvy, voda) především toxickými a rizikovými prvky a vytrvávajícími organickými sloučeninami zhruba na 15–20 místech a míry znečištění budou hodnoceny dle příslušných složkových zákonů. Podle stanovištních podmínek bude zjišťován přestup rizikových látek do bioty, potravních řetězců a vody. Na základě zjištění koncentrací toxických prvků budou stanoveny míry ekologických rizik v postižených územích a dle možností navržena opatření na jejich snížení nebo nezvyšování. V modelovém povodí Výrovky budou bioindikovány aktuální a dlouhodobě akumulované atmosférické spady rizikových prvků a sloučenin pomocí chemických analýz bioindikátorů, budou analyzovány vzorky spadů bulk a podkorunových srážek a vzorků vod a sedimentů Výrovky. Ucelené výsledky z výzkumných etap minulého a aktuálního řešení budou publikovány v odborném tisku a prezentovány na vhodných setkáních odborníků. Odborná komunikace bude probíhat i se zahraničními specialisty na biomonitorování znečištění složek prostředí.

V rámci plnění druhého dílčího cíle bude popisována diverzita nepůvodních patogenů a připravovány publikace výsledků dosavadního výzkumu formou článků v odborných časopisech. V první řadě budou prováděny průzkumy diverzity recentně zavlekaných druhů spolu s okrasným rostlinným materiálem; nově zavlečené druhy budou detailně popisovány (morfologické, molekulární, fyziologické a další charakteristiky a fotodokumentace) a materiál bude uchováván pro další studie. Seznam nepůvodních druhů patogenů rostlin bude doplňován o nově zjištěná data z terénních průzkumů a budou upřesňovány historické údaje na základě herbářových podkladů. Budou korigovány black, grey a watch listy nepůvodních patogenů rostlin (resp. hub a houbových organismů) a provedena vstupní klasifikace zjištěných druhů na neomycety a archeomycety. Výsledné seznamy invazních patogenů budou zveřejněny a naváží a doplní obdobné, již existující seznamy vyšších živočichů a rostlin. Databáze pak bude ve vhodné formě archivována a připravena pro dlouhodobé

doplňování a aktualizaci dat. Vybrané druhy budou dále detailně zpracovávány – budou doplňovány karty obsahující jejich popisy, symptomatologii, modely distribuce a impaktu, specifikována hostitelská spektra atp. a zejména část obsahující možná preventivní a mitigační (a adaptační) opatření uplatnitelná ve všech ovlivněných systémech (od okrasné zeleně a zahradnických provozů až po přírodní prostředí a chráněná území). U vybraných významných zástupců budou prováděny podrobnější práce, mj. charakteristika genetické diverzity a popis populační struktury, výzkum a hodnocení impaktu v přírodním i urbánním prostředí a jeho monitoring, u vybraných skupin budou aktualizována ochranná opatření. Na hlavní téma budou navazovat další dílčí aktivity jednotlivých členů výzkumného týmu v závislosti na pracích prováděných na dílčích výzkumných projektech a aktivitách, např. hodnocení výnosu a odolnosti rychle rostoucích genotypů topolu černého tolerantních vůči *Melampsora larici-populina*, šlechtění olše lepkavé vůči *P. alni* a udržování jejich genofondů, vliv pesticidů na rezistentní klony *A. glutinosa*, rezistentní šlechtění podnoží rododendronů rezistentních vůči *P. cinnamomi*, hodnocení invazního potenciálu u dalších vybraných skupin organismů apod.

Plnění výzkumného úkolu v roce 2023

Popis plnění dílčího cíle **DC 5.1 Bioindikace a biomonitoring ekologického rizika znečištění složek prostředí v roce 2023:**

V rámci prvního dílčího cíle budou v roce 2023 odebrány a analyzovány vzorky bioindikátorů a dalších složek prostředí v NP Šumava a Podyjí a v povodí Výrovky. Bude pokračovat spolupráce s VÚV TGM na zjišťování obsahu prvků a sloučenin v atmosférických spadech bulk, podkorunových srážkách a potoční vodě v povodí Výrovky. V rámci probíhající spolupráce se SÚRO Praha budou hledány další možnosti stanovení aktivit radionuklidů ve vzorcích lesního humusu a smrkové kůry odebraných na území ČR v roce 2020 v návaznosti na předchozí výzkum chování radionuklidů v lesních ekosystémech z let 1995 a 2010. Bude provedeno průběžné statistické zpracování a hodnocení výsledků a porovnání dat z minulých let, pokud jsou k dispozici.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se vytvoření výsledků v následující struktuře: odborné články, souhrnná výzkumná zpráva. Dalšími kontrolovatelnými cíli jsou: protokoly o odběru vzorků z CHÚ a povodí Výrovky a protokoly z instrumentálních analýz vzorků (povinné dokumenty režimu práce laboratoře).

Popis plnění dílčího cíle **DC 5.2 Výzkum, hodnocení, modelování a řízení biologických rizik v roce 2023:**

V rámci druhého dílčího cíle bude v roce 2023 aktualizován a zveřejněn komentovaný seznam nepůvodních druhů hub a houbových organismů parazitujících na rostlinách v ČR včetně black, grey a watch listů. Aktualizovaný seznam a rozšířené informace u vybraných významných druhů (popisy, distribuce, symptomatologie, fotodokumentace, modely, možnosti managementu atp.) budou publikovány na webových stránkách věnovaných invazním patogenům. Budou popsány a charakterizovány nově zachycené druhy, hodnoceny a aktualizovány soubory vhodných mitigačních a adaptačních opatření. Bude průběžně uchováván genofond vybraných nebezpečných organismů. Bude rovněž prováděn výzkum rezistence genofondů vybraných hostitelských taxonů a další navazující činnosti.

Plnění kontrolovatelných cílů:

Předpokládá se vytvoření výsledků v následující struktuře: odborné články, souhrnná výzkumná zpráva. Dalšími kontrolovatelnými cíli jsou: publikace seznamu nepůvodních patogenů rostlin v ČR (časopisecky i na internetu), publikace několika nových nálezů, zjištěného impaktu, souborů opatření ad.

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023*Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 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	krajinná ekologie, entomologie	0,32
	výzkumný pracovník	mykologie	0,20
	výzkumný pracovník	fytopatologie	0,20
	výzkumný pracovník	chemické analýzy vzorků na ICP-MS, zpracování výsledků	1,00
	výzkumný pracovník	mykologie, fytopatologie, udržování sbírky oomycetů	0,70
	výzkumný pracovník	krajinná ekologie, distribuční modely	0,47
	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	0,20
	výzkumný pracovník	rezistentní šlechtění, genetika	0,30
	výzkumný pracovník	vegetační ekologie	0,60
	výzkumný pracovník	statistika	0,90
	výzkumný pracovník	krajinná ekologie, geografie	0,24
	technický pracovník	technické a zahradnické práce	0,40
	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
	laborant	technické a laboratorní práce, měření na ICP-OES	1,00

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023*Předpokládané výsledky výzkumného úkolu Rizika pro životní prostředí*

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	9
V	souhrnná výzkumná zpráva	2
O	ostatní výsledek	2

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výsledky RIV budou doplněny popularizačními články a příspěvky na konferencích a seminářích. Vybrané genotypy organismů budou uloženy do příslušných sbírek v rámci Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů (Česká sbírka fytopatogenních oomycetů, Sběrka virů okrasných rostlin) a budou aktualizovány jejich katalogy (<http://www.vukoz.cz/index.php/sbirky>).

Souhrn nákladů na zajištění všech výzkumných úkolů v roce 2023

Ukazatel	Celkové náklady v tis. Kč	Z toho náklady hrazené z institucionální podpory v tis. Kč *)
Celkem za rok	132 591	68 000
z toho běžné prostředky	124 319	63 000
z toho kapitálové prostředky	8 272	5 000

*) odpovídá předpokládané výši institucionální podpory pro rok 2023

Pozn.: Celkovými náklady zajištění výzkumných úkolů se rozumí souhrn všech zdrojů na zajištění výzkumných úkolů (institucionální podpora, účelová podpora, prostředky z operačních programů, smluvního výzkumu apod.).

V tabulce výše jsou uvedeny zdroje pro zajištění všech výzkumných úkolů, tedy zejména institucionální podpora, účelová podpora, další zdroje hlavní činnosti a smluvní výzkum. Výše institucionální podpory na rok 2023 je dle předpokladu 68 000 tis. Kč (z toho 63 000 Kč běžných prostředků), výše účelové podpory 37 977 tis. Kč (včetně zahraničních zdrojů), výše dalších zdrojů hlavní činnosti 19 000 tis. Kč a výše smluvního výzkumu 790 tis. Kč. Dalším zdrojem na zajištění výzkumných úkolů jsou nespotřebované finanční prostředky účelové podpory a IP z předchozího období ve výši ca 1 734 tis. Kč a zdrojem pro spoluúčasti projektů VaV je hospodářský výsledek z jiné činnosti ústavu a prostředky z daru ve výši 1 818 tis. Kč. Zdrojem pro financování investic nad rámec institucionálních prostředků je fond reprodukce ve výši 3 272 tis. Kč.

Kapitálové prostředky institucionální podpory se předběžně plánují využít na nákup: kapalinové chromatografie preparační, generátoru dusíku pro ASE 300, úpravnu vody k myčce nádobí a kompresoru vzduchu k ICP OES pro odbor biomonitoringu (OV 5), fotoakustického plynového analyzáru a záložního úložiště NAS + HDD pro NAS pro odbor ekologie lesa a ekologie krajiny (OV 1 a OV 2), řídicího systému, naplavovacích stolků a čerpadel do fytoskleníku pro odbor biologických rizik (OV 5), klimatizační jednotky pro velkou kultivační místnost a thermocykleru pro odbor rostlinných biotechnologií (OV 4) a traktorového nosiče kontejnerů pro Dendrologickou zahradu (OV 4). Potřeba kapitálových prostředků, uvedená v tabulce níže, bohužel převyšuje alokovanou částku. Realizace plánovaných položek tedy bude záležet na tom, zda institucionální podpora pro rok 2023 bude navýšena o motivační složku (případně v jaké výši), či nikoli.

Položka (popis)	Předpokládaná cena v tis. Kč
Kapalinová chromatografie preparační	2 500
Fotoakustický plynový analyzáru	2 200
Řídicí systém pro fytoskleník	1 020
Naplavovací stoly, čerpadla, měření a regulace do fytoskleníku	490
Klimatizační jednotka pro velkou kultivační místnost	460
Generátor dusíku pro ASE 300	400
Traktorový nosič kontejnerů	360
Úpravna vody k myčce nádobí	350
Thermocykler	174
Kompresor vzduchu k ICP OES	100
Záložní úložiště NAS + HDD pro NAS	120
Kapková závlaha pro plochy rododendronů	98

Zdroje financování pro rozvoj výzkumu, jiné než institucionální podpora, jsou členěny stejně jako v DKRVO v části II. 2.2, tabulce 11, ale konkrétní tituly/projekty se liší v závislosti na době jejich trvání. Dle známých skutečností ke dni zpracování Specifikace pro rok 2023 bude VÚKOZ v tomto roce řešit projekty pro následující poskytovatele účelové podpory: Technologická agentura ČR (9 projektů v rámci programů Prostředí pro život, Národní centra kompetence a THÉTA), Grantová agentura ČR (1 bilaterální a 1 standardní grantový projekt), Ministerstvo kultury ČR (2 projekty v rámci programu NAKI III), Ministerstvo zemědělství ČR (1 projekt v programu ZEMĚ a 3 projekty v rámci Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity). VÚKOZ má pro rok 2023 zajištěny i zahraniční zdroje. Z fondů EU je to 1 projekt podpořený European Research Executive Agency (REA) v rámci programu Horizon Europe a dále by měl být počátkem roku 2023 zahájen i 1 projekt úspěšný v 1. výzvě programu Interreg Central Europe. Z jiných zahraničních zdrojů, konkrétně Finančních mechanismů EHP a Norska, je prostřednictvím SFŽP financován rovněž 1 projekt v programu Životní prostředí, ekosystémy a změna klimatu. Počínaje rokem 2023 se bude VÚKOZ podílet na řešení navazující smlouvy s MŽP s názvem „Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR – zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí“ a několika dalších projektů smluvního výzkumu, většinou pro správy českých národních parků.

Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2023

Ukazatel	v tis. Kč
Výnosy	179 689
Náklady	179 689

Ve výše uvedené tabulce jsou zahrnuty celkové náklady a výnosy instituce, tedy včetně jiné činnosti a včetně zúčtování fondů. Jedná se o předpoklad celkových nákladů a výnosů VÚKOZ, jehož výše se může změnit v závislosti na skutečnostech, které nastanou v průběhu roku 2023 (podpoření projektů ve veřejných soutěžích, jejichž výsledky budou vyhlášeny v roce 2023, uzavření smluv na nové činnosti charakteru smluvního výzkumu, skutečný vývoj v oblasti jiné činnosti apod.).