CzechGlobe
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
Bělidla 986/4a
603 00 Brno
Česká republika

Strategie Ústavu výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i., na období 2025-2029

Hlavní poslání/cíl ústavu:

Výzkum vlivu globální změny na atmosféru, biosféru a společnost – příčiny, dopady, adaptace a mitigace: translace poznatků a transfer postupů s využitím „co-creation“ přístupu.

Základním posláním Ústavu výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i., (CzechGlobe) je výzkum a využití poznatků souvisejících s fenoménem globální změny (GZ), přispět tak zásadním způsobem k adaptaci (tj. omezení důsledků) celé společnosti na probíhající GZ a nalézt řešení, která pomohou mitigaci (tj. omezení příčin) GZ ve spolupráci se širokou škálou aktérů, kteří jsou v problematice GZ zainteresováni, respektive jsou GZ dotčeni.
Globální změna představuje souhrn dynamických biofyzikálních a socio-ekonomických změn životního prostředí vyvolaných vnějšími faktory, ať již přirozenými, anebo především antropogenními, které jsou vzájemně propojené a které mění fungování Země v planetárním měřítku, a tím ovlivňují život každého jednotlivce. Současná globální změna představuje změnu nad rámec přirozené variability systému a jejím primárním hybatelem jsou antropogenní vlivy jako využívání neobnovitelných zdrojů energie, změny charakteru a využívání krajiny, faktory globalizace výroby, dopravy, distribuce kapitálu, produktů a další civilizační proměny.

Hlavní součástí současné GZ je **klimatická změna**, která je důsledkem aktivit lidské společnosti, ale která zpětně lidskou společnost významně ovlivňuje. Je definovaná jako významná a dlouhodobá změna ve statistickém rozložení klimatických poměrů zahrnující jednak dlouhodobou změnu průměrných klimatických podmínek a jednak změnu výskytu extrémních meteorologických jevů. Příčiny i dopady GZ, možnosti jejich omezení (mitigace) a přizpůsobení se jim (adaptace) jsou zásadním způsobem určovány stavem a vazbami v rámci trojúhelníku **atmosféra – ekosystémy – lidská společnost.**

Pro naplnění hlavního poslání CzechGlobe je nezbytné cílevědomé budování komplexního systému badatelské práce, který na základě získaných znalostí o základních tematických segmentech působení GZ: atmosféra – ekosystémy – lidská společnost, bude poskytovat odpovědi v širších oblastech problémů spojených s GZ, jako jsou především informace o:

- Stavu ekosystémů, krajiny a společnosti a reálných dopadech probíhající GZ.
- Mechanismech odezvy na GZ na úrovni sub-celulární, organismů, ekosystémové, regionální a kontinentální a jejich využití pro účinné zvýšení resilience ekosystémů vůči GZ.
- Tvorbě nástrojů pro aktivní návrhy opatření mitigace a adaptace k působení GZ, včetně nástrojů včasné výstrahy.
- Využití dosažených poznatků pro návrhy a podporu systému „carbon-smart governance“ využitelného pro vzdělávání rozhodovací sféry a společnosti v oblasti vnímání GZ a pro podporu tvorby účinných národních i globálních strategií boje s GZ.
- Propojení různých vědních oborů a vědeckých týmů na mezinárodní úrovni s cílem multidisciplinárního výzkumu příčin, důsledků i nalezení možných komplexních řešení mitigace a adaptace.

Klíčové společenské i vědecké výzvy, k jejichž řešení bude CzechGlobe zásadní měrou přispívat, jsou následující:

- Zajištění potravinové bezpečnosti pro rostoucí lidskou populaci v podmínkách, kdy je produkce potravin ohrožována GZ.
- Omezení emisí skleníkových plynů a zvýšení mitigačního potenciálu ekosystémů prostřednictvím zvýšeného ukládání uhlíku.
- Nalezení rovnováhy mezi produkčními a mimoprodukčními ekosystémovými službami (přínosy přírody pro člověka) s důrazem na posílení funkcí krajiny v oblasti biodiverzity, estetických a rekreačních služeb a zadržení vody v krajině.
- Zvýšení stability společenských systémů a nezbytných socio-ekonomických vztahů, posílení jejich resilience vůči GZ, zejména pak prostřednictvím zvýšení stability krajiny, ekosystémů a jejich funkcí.
- Zvýšení úlohy krajiny a ekosystémů jako zásobárny vody s důrazem na udržitelnou dostupnost vody v narůstajících obdobích sucha.
- Omezení znečištění přírodních zdrojů (ovzduší, vody a půdy) ať nepřímo látkami vznikajícími jako součást lidských aktivit, nebo přímo látkami využívanými při hospodaření v krajině (pesticidy, hnojiva).
- Omezení nepřímých (ale často devastujících) dopadů GZ na krajinu a ekosystémy prostřednictvím invaze a šíření škůdců a chorob.
- Tvorba, zavádění a podpora nových technologií zaměřených na adaptaci a zmírňování dopadů GZ a na monitorování dopadů formou přímého zapojení uživatelů a zainteresovaných stran, tj. praxe a veřejné správy včetně národní, regionální a místní úrovně (přístup spolutvorby). Vedení kontinuální vzdělávací a informační osvěty s cílem šíření nejnovějších vědeckých poznatků.

Vlastní naplnění strategie je založeno na základních principech činnosti ústavu v následujících segmentech:

- ***EXCELENTNÍ VÝZKUM, tj. VÝZKUM SROVNATELNÝ SE ŠPIČKOVÝMI PRACOVIŠTI NA MEZINÁRODNÍ ÚROVNI***
- ***UNIKÁTNÍ PROFIL ČINNOSTI ÚSTAVU A JEHO FLEXIBILITA V NÁVAZNOSTI NA SPOLEČENSKÉ VÝZVY***
- ***VNITŘNĚ KOOPERUJÍCÍ INSTITUCE, tj. SPOLUPRÁCE NAPŘÍČ SPECIALIZOVANÝMI TÝMY NA ŘEŠENÍ INTEGRUJÍCÍCH PROJEKTŮ***
- ***EDUKATIVNÍ INSTITUCE, tj. ZAJIŠŤUJÍCÍ VZDĚLÁVÁNÍ BUDOUCÍCH ODBORNÍKŮ, ROZHODOVACÍ SFÉRY I ŠIROKÉ VEŘEJNOSTI***
- ***MEZINÁRODNĚ OTEVŘENÁ INSTITUCE, V SOULADU SE ZÁSADAMI OTEVŘENÉ VĚDY, tj. UMOŽŇUJÍCÍ VOLNÝ PŘÍSTUP K VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTUŘE I K DATŮM***
- ***TRANSPARENTNÍ A MANAŽERSKY EFEKTIVNÍ INSTITUCE, ZALOŽENÁ NA STRATEGICKÉM ŘÍZENÍ OTEVŘENÉM K PODNĚTŮM ZVENČÍ I ZEVNITŘ INSTITUCE***
- ***PÉČE O LIDSKÉ ZDROJE A JEJICH ROZVOJ V INSTITUCI***
- ***PŘITAŽLIVÁ INSTITUCE PRO ZAMĚSTNANCE, SPOLUPRACUJÍCÍ INSTITUCE I PRO ŠIROKOU VEŘEJNOST***

S ohledem na komplexnost problematiky GZ je výzkum na CzechGlobe interdisciplinárně orientován, a spolupráce mezi výzkumnými týmy je podmínkou naplnění hlavního poslání ústavu. Součástí této strategie jsou přiložené výzkumné strategie týmů a níže je uvedeno obsahové shrnutí.

Střednědobý výhled činnosti CzechGlobe bude zaměřen na následující kategorie aktivit vedoucích k dosažení cílů:

1. ***ROZVOJ VÝZNAMNÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY A JEJÍ ÚČINNÉ ZAPOJENÍ DO EXCELENTNÍHO MEZINÁRODNÍHO VÝZKUMU***
2. ***BADATELSKÁ A APLIKAČNÍ ČINNOST CZECHGLOBE***
3. ***STRATEGIE ŘÍZENÍ CZECHGLOBE***

1. ROZVOJ VÝZNAMNÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY A JEJÍ ÚČINNÉ ZAPOJENÍ DO EXCELENTNÍHO MEZINÁRODNÍHO VÝZKUMU

- ***Národní bod monitoringu skleníkových plynů, aerosolů a rtuti v rámci Národní atmosférické observatoře Košetice***, který je součástí evropských infrastruktur ICOS ERIC a ACTRIS. Infrastruktura je nezbytná pro pochopení dálkového přenosu skleníkových plynů (CO_2, CH_4, NO_x SF_6, O_3) v atmosféře v kontinentálním měřítku měřeného v profilu výšky monitorovací věže, tj. 250m. Dále se zaměřuje na studium základních charakteristik aerosolů v rámci infrastruktury ACTRIS a atmosférické rtuti v rámci různých projektů.

- ***Letecká laboratoř dálkového průzkumu***, která je součástí evropské výzkumné infrastruktury EUFAR AISBL. Jejími hlavními prvky jsou hyperspektrální a termální zobrazovací sensory a laserový skener (LIDAR) instalované na leteckém nosiči Cessna Grand Caravan. Orientuje se na rozsáhlé snímkování zaměřené na podchycení procesů probíhajících v ekosystémech, venkovské krajině i městském prostředí. Laboratoř je významně začleněna do mezinárodních aktivit podporovaných Evropskou kosmickou agenturou – ESA.

- ***Metabolomická a izotopová laboratoř rostlinné ekofyziologie*** – jedná se o analytickou platformu vybavenou nejmodernějšími přístroji pro metabolomické profilování, cílené analýzy metabolitů a vyhodnocení diskriminace stabilních izotopů v různých přírodních matricích, zejména pak se zaměřením na rostlinnou ekofyziologii a funkce suchozemských ekosystémů. Laboratoř je součást evropské výzkumné infrastruktury AnaEE-ERIC.

- ***Experimentální infrastruktura pro simulaci dopadů klimatických faktorů a vývoj adaptačních a mitigačních opatření v ekosystémech*** zahrnuje různé typy experimentů s manipulací koncentrace CO_2 v ovzduší, sucha, teploty, světla, minerální výživy a dalších podmínek na úrovni od růstových komor až po lamelové sféry, které jsou vedle vyhodnocování dopadů GZ využívány pro vývoj a validace adaptačních a mitigačních opatření. Experimentální infrastruktura je součástí evropské výzkumné infrastruktury ESFRI AnaEE.

- ***Referenční laboratoř a platforma pro charakterizaci, modelování a optimalizaci využití fotosyntetických mikroorganizmů*** – jedná se o špičkově vybavenou laboratoř pro kultivaci fotosyntetických mikroorganismů v bioreaktorech s řízenými podmínkami a pro jejich fenotypizaci doplněnou o moderní analytické přístroje

- ***Síť ekosystémových stanic pro stanovení uhlíkových deponií a toků skleníkových plynů v mozaice ekosystémů*** zahrnuje stanice začleněné do evropské výzkumné infrastruktury ICOS ERIC, síť stanic v tropických oblastech TropCarboNet a dalších relevantních ekosystémech. Infrastruktura umožňuje pochopení výměny skleníkových plynů mezi atmosférou a ekosystémy a vodní bilance ekosystémů v podmínkách měnícího se klimatu. Infrastruktura produkuje unikátní podklady pro modelování budoucího chování ekosystémů a pro návrhy opatření zaměřené na zvýšení schopnosti ekosystémů vázat uhlík z atmosféry.

- ***Síť lesních povodí – GeoMon*** zahrnuje dlouhodobé observační experimenty zaměřené na sledování změn v biogeochemických cyklech ve vztahu k měnícímu se prostředí a aktivitám člověka. Jedná se o součást evropské výzkumné infrastruktury ESFRI eLTER a potenciálně také ESFRI DANUBIUS-RI.

- ***Interaktivní aplikační nástroje INTERSUCHO.CZ, KLIMATICKAZMENA.CZ, FENOFAZE.CZ, FIRERISK.CZ, AGRORISK.CZ, VYNOSY-PLODIN.CZ,*** **DendroNETWORK** – jedná se o unikátní webové portály vyvinuté a provozované CzechGlobe, zaměřené na sledování a prognózu dopadů GZ a extrémních povětrnostních jevů v řízených i přirozených ekosystémech, poskytující detailní data o rizicích, očekávaných dopadech i adaptačním potenciálu na území ČR a zčásti i sousedních zemích.

2. BADATELSKÁ A APLIKAČNÍ ČINNOST CZECHGLOBE

- ***Analýza reakce rostlin na faktory vnějšího prostředí podmíněné působením GZ, pochopení a využití mechanismů indukované tolerance a adaptace vůči nepříznivým podmínkám spojeným s GZ (vysoké teploty, sucho, UV záření, zvýšená koncentrace CO_2)***
  V rámci těchto aktivit se jedná především o propojení trojúhelníku oborů transkriptomika – metabolomika – ekofyziologie, a to na úrovních od jedince až po celý ekosystém v podmínkách se simulací daných klimatických faktorů. Cílem je objasnění biochemických, anatomických a morfologických mechanismů tolerance vůči nepříznivým podmínkám prostředí a jejich využití při návrhu adaptačních opatření zahrnujících mimo jiné selekci druhů a genotypů se zvýšenou tolerancí vůči podmínkám očekávané GZ.

- ***Adaptace řízených a přírodě blízkých ekosystémů na působení GZ***
  Tyto aktivity zahrnují vývoj a experimentální ověřování adaptačních opatření a strategií pro hospodaření v krajině založených na zvyšování ukládání uhlíku v půdě, zvyšování infiltrační a retenční schopnosti půdy, vývoj půdo-ochranných technologií omezujících ztráty vody, vývoj metod fenotypizace pro zrychlení šlechtění nových tolerantních genotypů, vývoj monitorovacích a rozhodovacích nástrojů založených na dálkovém průzkumu a přesných předpovědích počasí umožňujících redukci vstupů a zlepšení produkčních i mimoprodukčních funkcí ekosystémů.

- ***Změny vázání uhlíku a emisí skleníkových plynů v krajině způsobené GZ a změnou využití krajiny***
  Tato skupina aktivit zahrnuje modelování změn na základě odhadů současného stavu hlavních zásobníků uhlíku v jednotlivých typech ekosystémů s využitím klimatických modelů a modelů změn využití krajiny.

- ***Monitoring reakcí ekosystémů na působení GZ, jejich ohroženosti a ověřování účinnosti adaptačních opatření v krajině pomocí metod dálkového průzkumu Země (DPZ)***

Cílem těchto aktivit je zejména propojení lokální a regionální úrovně při studiu reakcí ekosystémů na působení GZ, pochopení prostorové variability ekosystémových procesů a jejich dynamických změn v čase pomocí kombinace různých metod DPZ a také různé vzdálenosti snímání, od laboratorních či polních podmínek přes letecké snímkování až po globální úroveň pomocí satelitů.

- ***Dynamika změn biodiverzity v důsledku působení GZ***
  Cílem je poznání, jak se změní biodiverzita a jakou roli bude hrát při plnění ekosystémových funkcí a poskytování ekosystémových služeb v podmínkách GZ. Odpovědi vycházejí z podchycení současného stavu a z modelování změn biodiverzity na základě klimatických modelů a modelů změn využití krajiny.

- ***Humánní dimenze GZ a socio-ekonomická analýza vztahů mezi ekosystémovými službami a stabilitou lidské společnosti***
  Výzkum se zaměřuje na propojení studií v oblasti dopadů GZ na ekosystémové funkce a poskytované služby, a na kvantifikaci socio-ekonomických důsledků.

- ***Systémová biologie autotrofních mikroorganizmů a jejich fenotypizace – nástroj mitigace a adaptace ke GZ***
  Tyto aktivity se zaměřují na zrychlení a zpřesnění procesu fenotypizace a selekci vhodných autotrofních mikroorganismů pro následnou produkci cenných látek s potenciálem využití jako doplňků stravy, léčiv nebo k produkci surovin pro energetiku.

- ***Vytvoření programu vývoje adaptačních strategií pro agrosystémy a ekosystémové služby jimi poskytované***
  Tento program v sobě kompletně propojuje silné stránky CzechGlobe a expertíze v bio-fyzikálních oborech dodává ekonomický a společenský kontext. Jeho cílem je především poskytnout na základě modelování očekávané GZ a vyvíjených adaptačních opatření ucelenou adaptační strategii pro různé hospodářské sektory ovlivněné GZ.

- ***Vývoj nové generace scénářů klimatické změny použitelné pro praktické rozhodování o adaptačních a mitigačních opatřeních***
  Tato část aktivit zahrnuje vývoj nového typu predikcí založených na využití celého souboru emisních scénářů a klimatických modelů umožňující posouzení nejen dlouhodobého vývoje, ale také předpokládané variability.

3. STRATEGIE ŘÍZENÍ CZECHGLOBE

- ***Podpora excelentního výzkumu reflektujícího společenské výzvy***

  Dlouhodobým cílem je podpora excelentního základního výzkumu založeného na mezinárodní spolupráci, podpora rozvoje reagujícího na aktuální společenské výzvy a také podpora souvisejících aplikací do praxe a vývozu know-how do rozvojových zemí.

- ***Unikátní profil činnosti týmů a jejich plasticita***

  Cílem řízení v této oblasti je podpora interdisciplinárních integrovaných projektů strategicky reagujících na společenské potřeby za využití všech relevantních prostředků včetně netradičních inovátorských řešení jdoucích nad zavedený rámec fungování AV ČR.

- ***Spolupráce***

  V souladu s principy otevřené vědy (Open Access, Open Data, FAIR principy) je podporována spolupráce jak vnitřní (napříč týmy v ústavu), tak spolupráce napříč spektrem národních a mezinárodních partnerů. Dále je řízením stimulována a zprostředkovávána spolupráce mezi relativně vzdálenými obory (zejména z oblastí fyziky, chemie a genetiky).

- ***Vzdělávání***

  Cílem řízení je rozvíjet dlouhodobé spolupráce s předními domácími a zahraničními univerzitami, zejména pak v rámci společných doktorských studijních programů, stáží a dlouhodobých pobytů (sabbaticals).

- ***Lidské zdroje a jejich rozvoj***

  Cílem je utváření CzechGlobe jako atraktivní a přívětivé instituce a to zejména prostřednictvím implementace akčního plánu rozvoje lidských zdrojů v rámci získané certifikace HR Award.

- **Podpora transferu technologií**

  CzechGlobe se zavazuje převádět výsledky svého výzkumu do praktických aplikací, které řeší problémy globálních změn. Podporou úzké spolupráce s průmyslovými partnery, veřejnými institucemi a dalšími zainteresovanými stranami se CzechGlobe snaží urychlit vývoj a zavádění inovativních technologií. To zahrnuje vytváření cest pro komercializaci výsledků výzkumu, poskytování školení a zdrojů pro transfer technologií a aktivní zapojení do aktivit výměny znalostí. CzechGlobe rovněž podporuje hostování Centra pro komunikaci a syntézu AnaEE-ERIC (ISC – Interface and Synthesis Centre), které významně přispívá k transferu technologií v rámci této celoevropské výzkumné infrastruktury. ISC se zaměřuje na integraci výsledků výzkumu, přípravu souborných dokumentů a řešení společenských potřeb prostřednictvím výhledových studií, podpory rozvoje projektů a osvětové

činnosti. Tímto úsilím se CzechGlobe snaží zvýšit společenský dopad svého výzkumu a přispět k udržitelnému rozvoji a odolnosti vůči globální změně.

- **Umělá inteligence (AI)**

  CzechGlobe si uvědomuje transformační potenciál umělé inteligence (AI) v rozvoji výzkumu a řešení výzev globální změny. Technologie AI budou využity k analýze komplexních datových sad, vylepšení prediktivních modelů a optimalizaci výzkumných metodologií. Integrací AI do svého výzkumného rámce si CzechGlobe klade za cíl zlepšit přesnost a efektivitu svých studií, což povede k robustnějším a praktičtějším poznatkům.

- **Bezpečnostní dopady výzkumu**

  CzechGlobe se zavazuje zajistit, aby jeho výzkumné aktivity byly prováděny s velkým důrazem na bezpečnost. To zahrnuje posouzení a zmírnění všech potenciálních bezpečnostních rizik spojených s výzkumnými projekty, ochranu citlivých údajů a zajištění souladu s příslušnými předpisy a etickými normami. Upřednostňováním bezpečnosti chce CzechGlobe chránit integritu svého výzkumu a přispívat k bezpečné a odolné společnosti.

- **Správa dat**

  Efektivní správa dat je základem výzkumné strategie CzechGlobe. Zahrnuje systematický sběr, ukládání a analýzu dat, aby byla zajištěna jejich přesnost, dostupnost a použitelnost. CzechGlobe zavede spolehlivé postupy správy dat, aby podpořil reprodukovatelnost výsledků výzkumu, usnadnil sdílení dat mezi výzkumnými pracovníky a zvýšil celkovou kvalitu svých vědeckých výstupů. Prioritizací správy dat chce CzechGlobe maximalizovat dopad svého výzkumu a podporovat kulturu transparentnosti a spolupráce.

Projednáno Radou Ústavu výzkumu globální změny AV ČR dne 28. dubna 2025.