



PRŮBĚŽNÁ ZPRÁVA O PLNĚNÍ DKRVO ZA ROK 2021 – výzkumné úkoly

Česká informační agentura životního prostředí

Praha, prosinec 2021

ÚVODNÍ SLOVO ŘEDITELE

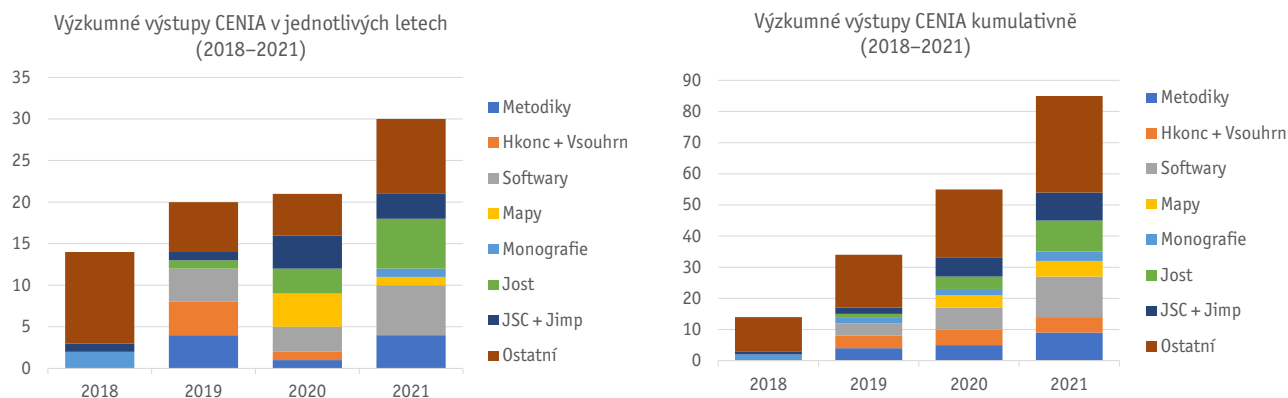


Mgr. Miroslav Havránek
ředitel CENIA

Vážení čtenáři,

držíte ve svých rukou již čtvrtou zprávu, která na předepsaném schematickém půdorysu shrnuje plnění úkolů VaVaI obecně a plnění DKRVO konkrétně. Koncept CENIA jako výzkumné organizace zaměřené na aplikovaný výzkum v oblasti interakcí mezi životním prostředím, lidskou společností a státní správou dostával i v letošním roce silnější kontury. Podíl CENIA na celkovém VaVaI resortu životního prostředí je stále nízký, zejména z důvodů přidělených finančních prostředků, kdy institucionální podpora pro organizaci je nižší než středně velký výzkumný projekt, který je navíc potřeba ještě rozdělit do několika výzkumných domén, nicméně abychom tento deficit překonali CENIA se od letošního roku začala integrovat do výzkumných infrastruktur v programu „Prostředí pro život“, kde je zapojená do dvou výzkumných konsorcií – SEEPIA a CEVOOH. SEEPIA je výzkumné centrum složené z 13 organizací, vedených Centrem pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy a jeho výzkum bude podporovat oblast indikátorů životního prostředí, socioekonomický výzkum životního prostředí, dobrovolné nástroje a environmentální foresight. CEVOOH je výzkumné centrum z devíti organizací, vedených CENIA, které se zaměřuje na výzkum cirkulární ekonomiky, odpadového hospodářství a environmentálních aspektů průmyslových technologií. Oba tyto výzkumné projekty mají dlouhodobý charakter, CEVOOH začal v únoru a SEEPIA v červnu a poběží až do roku 2026. Zapojení umožní posílit linie výzkumu a vytvořit kritickou masu výzkumníků pro dané oblasti.

V roce 2021 jsme uspořádali vědeckou konferenci „Životní prostředí – Prostředí pro život“, která na půdorysu výzkumného programu TAČR Prostředí pro život umožnila prezentovat nejen vlastní výzkum organizace, ale hlavně dala prostor pro prezentaci ostatním subjektům. Konference byla natolik úspěšná, že v roce 2022 bude tato dvoudenní akce opakována a rozšířena na akci třídenní.



V roce 2021 se nám podařilo zvýšit produkci výstupů atribuatelných VaVaI a držíme tak rostoucí trend nastavený v minulých letech. Jedním z významných letošních výstupů, který zakončuje určitou epizodu aplikovaného výzkumu zaměřenou na tvorbu národní metodiky CORINE land cover je monografie Tvář české krajiny. Tato publikace se

v sobě snaží spojovat techničtější přístupy mapování změn ve využívání území se socioekonomickým hodnocením těchto změn a doprovodnými analýzami.

V průběhu roku se CENIA přestěhovala z Ministerstva životního prostředí do vlastních prostor. Byť se může zdát, že se jedná nedůležitou technikálii, z hlediska VaVaI byl toto pro organizaci významný milník. Nové prostory jsou pro účely organizace vhodnější a umožnily integraci výzkumných týmů i prostor pro nové zaměstnance a zároveň se změnou sídla došlo k otevření zřizovací listiny organizace, kde byla zpřesněna definice CENIA dle požadavků OPO jako resortní organizace zaměřené na aplikovaný výzkum životního prostředí.



Miroslav Havránek
ředitel agentury

ČÁST PRVNÍ – SHRNUJÍCÍ KOMENTÁŘ

V rámci České informační agentury životního prostředí (dále jen CENIA) bylo v souladu s aktuální Specifikací a aktualizovanou DKRVO (12/2020) řešeno v roce 2021 **5 výzkumných úkolů** ve **3 výzkumných oblastech**. Oproti roku 2020 tak již nedošlo k žádné strukturální změně a s tímto nastavením se počítá i pro poslední rok řešení stávající dlouhodobé koncepce. V rámci oblasti výzkumu **INDIKÁTORY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZRANITELNOSTI** byly řešeny výzkumné úkoly 1) **Integrované hodnocení životního prostředí** a 2) **Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu**. V rámci oblasti výzkumu **DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ** byly řešeny výzkumné úkoly 3) **Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu** a 4) **Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni**. V rámci oblasti výzkumu **PRŮMYSLOVÁ EKOLOGIE** byl řešen výzkumný úkol 5) **Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti**.

CENIA v roce 2021 uspořádala **přednáškový kurz na České zemědělské univerzitě v Praze**, do kterého se zapojilo hned několik řešitelů výzkumných úkolů. Kromě toho se CENIA v roce 2021 vůbec poprvé aktivně zapojila do pořádání **Noci vědců** (rozšiřující informace jsou uvedeny v příslušných kapitolách této zprávy).

Podrobné **informace o dosažených výsledcích** jsou uvedeny v příslušných tabulkách, do kterých byl nově přidán sloupec ohledně přínosu daného výsledku pro CENIA a resort životního prostředí. Níže je uveden posun v jednotlivých hodnocených kritériích a také shrnutí hlavních přínosů jednotlivých výzkumných úkolů.

V průběhu dosavadního plnění stávající DKRVO došlo ke ztrojnásobení počtu řešitelů s titulem Ph.D. V rámci řešitelů přímo hrazených z institucionální podpory v prosinci 2021 obhájil titul Ph.D. Vít Céza. Kromě toho byli přijati noví zaměstnanci s titulem Ph.D. na řešení výzkumných projektů. Tento trend pomůže dalšímu rozvoji výzkumné organizace CENIA v nejbližších letech.

POSUN V JEDNOTLIVÝCH OBLASTECH

Výzkumné prostředí

- CENIA se v roce 2021 přestěhovala do **nových prostor** na adrese Moskevská 1523/63, 101 00 Praha 10 – Vršovice, což podpoří další rozvoj organizace jak ve smyslu infrastruktury a zázemí, tak ve smyslu spolupráce s výzkumnými partnery;
- V souladu s podnětem OPO byla v roce 2021 **upravena zřizovací listina CENIA**, která mnohem lépe odpovídá reálným výzkumným činnostem v CENIA;
- CENIA i v roce 2021 postupovala plně v souladu s hlavními strategickými dokumenty resortu životního prostředí, přičemž v tomto roce byla úspěšně **dokončena harmonizace indikátorových sad** využívaných v oblasti životního prostředí k využití ve Zprávách o životním prostředí ČR s cílem přizpůsobení jejich struktury potřebám MŽP za účelem průběžného hodnocení indikátorů SPŽP 2030 a plnění stanovených cílů a priorit;
- Byla rozšířena infrastruktura Laboratoře dálkového průzkumu, kdy byly v rámci Archivu satelitních dat **naprogramovány čtyři nové softwarové moduly** pro ukládání a předzpracování dat z družice Landsat 8 a dvě nové aplikace (Rastrová data; Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat). Kromě toho byl Archiv satelitních dat průběžně doplňován daty z družic Sentinel 1A a Sentinel 1B a také daty z družic Sentinel 2A a Sentinel 2B;
- **Nastavení** výzkumných úkolů a rozložení jednotlivých řešitelských týmů zůstalo v roce 2021 **beze změny** a počítá se s ním i do zbytku plnění stávající koncepce;
- Vylepšena byla i **online komunikace** a způsoby přípravy videí určených pro vzdělávání (viz Noc vědců).

Mezinárodní a národní spolupráce

- V oblasti mezinárodní spolupráce CENIA navázala na pozitivní rozvoj v letech 2019 a 2020, přičemž se v roce 2021 podařilo uspět hned v několika Evropských tematických střediscích (**ETC**) zřizovaných Evropskou agenturou pro životní prostředí coby expertní centra pro jednotlivé prioritní oblasti EEA (podrobněji v kapitole 6.5 a na odkazu <https://www.cenia.cz/mezinarodni-spoluprace/>);
- CENIA i v roce 2021 aktivně plnila svou úlohu v Evropské informační a pozorovací síti pro životní prostředí (**EIONET**), dále v síti **EPA** (The European Network of the Heads of Environment Protection Agencies), a také z pozice národního kontaktního místa pro Infrastrukturu pro prostorové informace v Evropě (**INSPIRE**);
- Vedle mezinárodní spolupráce se CENIA začala výrazně více orientovat také na spolupráci s **národními výzkumnými strukturami a partnery** – díky novým výzkumným projektům se v roce 2021 významně zvýšil počet partnerů, se kterými CENIA aktivně spolupracuje. Podrobné informace jsou k dispozici na webovém odkazu <https://www.cenia.cz/projekty/aktualni-projekty/> a v příslušných podkapitolách kapitoly 6, kde jsou jednotliví hlavní partneři vyjmenováni;
- I v roce 2021 byla CENIA aktivní v rámci neziskové organizace **Plan4all**, zaměřující se na vývojové, výzkumné a inovativní projekty v oblasti geoinformatiky a dálkového průzkumu pro aplikace v různých oblastech (<https://www.cenia.cz/2020/08/21/plan4all-je-nove-clenem-celosvetoveho-sdruzeni-geo/>);
- Nová spolupráce byla navázána i v rámci účasti CENIA na **Noci vědců** (<https://www.cenia.cz/akce-cenia/noc-vedcu-v-cenia-2021/>).

Excelece výzkumu

- CENIA i v roce 2021 pokračovala v tvorbě řady **celospolečensky přínosných a využitelných výstupů** – popsáno v rámci níže uvedeného shrnutí hlavních přínosů jednotlivých výzkumných úkolů a podrobně rozvedeno v podkapitolách 1.1–1.5;
- V roce 2021 došlo k dalšímu významnému rozvoji **Archivu satelitních dat**, v jehož rámci byly naprogramovány **čtyři nové softwarové moduly** a dvě nové aplikace (Rastrová data; Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat) na základě vývoje vlastních softwarových nástrojů – výstupy z Archivu satelitních dat již využívají i organizace resortu MŽP pro své aplikace a analýzy zaměřené na monitoring životního prostředí, a dokonce již i některá akademická pracoviště pro své výzkumné účely (podrobněji uvedeno v kapitole 1.3);
- Byla dokončena a vydána rozsáhlá recenzovaná publikace „**TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech**“ s cílem podpory evidence-based policy a zdůraznění problematiky interakcí socioekonomických souvislostí změn krajinného pokryvu.

Výkonnost výzkumu

- Kromě výstupů pro RIV CENIA v roce 2021 vytvořila mnoho dalších **společensky relevantních výsledků**, mj. byla v rámci harmonizace indikátorových sad využívaných v oblasti životního prostředí definována klíčová sada indikátorů, která bude dále využívána ve Zprávách o životním prostředí ČR a umožní průběžné hodnocení indikátorů SPŽP 2030 a plnění stanovených cílů a priorit (podrobně u jednotlivých výzkumných úkolů a v kapitolách 3 a 4);
- V roce 2021 byly za přímé aktivní účasti CENIA zahájeny oba **velké konsorciální projekty** 1) Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (**CEVOOH**) a 2) Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik (**SEEPIA**) – v projektu CEVOOH je CENIA kromě řešitelské úlohy dokonce hlavním koordinátorem. V rámci projektů budou zpracovány desítky výstupů aplikovaného výzkumu, řada z nich bude mít provazbu na plnění výzkumných úkolů.

Relevance výzkumu a jeho dopady

- CENIA i v roce 2021 vyprodukovala řadu výsledků s **vysokou mírou společenské relevance** – konkrétní informace jsou uvedeny v níže přiloženém shrnutí a podrobně jsou rozvedeny u jednotlivých výzkumných úkolů (viz text o přínosu daného výsledku pro CENIA a resort životního prostředí v rámci podrobných tabulek

o výsledcích) (mj. byla úspěšně **dokončena harmonizace indikátorových sad** využívaných v oblasti životního prostředí, vydána recenzovaná publikace „**TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech**“ s cílem podpory evidence-based policy a zdůraznění problematiky socioekonomických souvislostí změn krajinného pokryvu, byla dokončena **Prognóza produkce vybraných skupin odpadů**, byl dokončen **Návrh monitorovacího programu pro sledování složení směsného komunálního odpadu**, dokončena **Metodika pro výpočet emisí skleníkových plynů při otevřeném spalování odpadů** a **Metodika výpočtu emisí skleníkových plynů pro anaerobní zpracování odpadů**, došlo k dalšímu významnému **rozvoji Archivu satelitních dat**, jehož výstupy využívají jak organizace resortu životního prostředí, tak některá akademická pracoviště, byly dokončeny články zabývající se 1) **srovnáním vybraných skládek komunálních odpadů a způsobů jejich nakládání se skládkovým plynem** a 2) **současným stavem kontroly nepřímo vypouštěných průmyslových odpadních vod a hodnocením rizik spojených s nepřímým vypouštěním** – tyto články budou zaslány do redakce časopisů s J_{imp} , zároveň se počítá s jejich významným přínosem pro resort životního prostředí (viz vysvětlující tabulky v kapitole 3.5);

- Byl vytvořen **druhý draft významné resortní metodiky tvorby národní datové sady krajinného pokryvu** – pro tvorbu metodiky byla získána a zpracovávána data na pilotních územích. Metodika bude dotažena v roce 2022.

SHRNUTÍ HLAVNÍCH VÝLEDKŮ JEDNOTLIVÝCH VÝZKUMNÝCH ÚKOLŮ V ROCE 2021

Integrované hodnocení životního prostředí

- Byla **dokončena harmonizace indikátorových sad** využívaných v oblasti životního prostředí k využití ve Zprávách o životním prostředí ČR s cílem přizpůsobení jejich struktury potřebám MŽP za účelem průběžného hodnocení indikátorů SPŽP 2030 a plnění stanovených cílů a priorit;
- Byla **dokončena a vydána rozsáhlá recenzovaná publikace „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech**“ s cílem podpory evidence-based policy a zdůraznění problematiky interakcí socioekonomických souvislostí změn krajinného pokryvu;
- Byl **vydán článek interpretující dostupná prostorová data** (především Corine Land Cover) pro hodnocení vývoje lesů na území Česka, který přispěje ke zlepšení environmentálního reportingu na národní úrovni a nepřímo tak podpoří evaluaci environmentálních politik a rozhodování;
- **Po celý rok byly pro podporu strategické práce sbírány signály** relevantní pro budoucí vývoj životního prostředí a klimatu;
- Oproti plánu ve Specifikaci na rok 2021 se podařilo zahájit přípravu **publikace zaměřené na environmentální indexy na planetární úrovni**.

Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu

- Byla zpracována **interní zpráva zaměřená na analýzu produkce odpadů a testování prognózování produkce odpadu na bázi krátkých časových řad** a připraven projektový záměr **Sledování vlivu těles skládek odpadů na okolní prostředí** a **Sledování problematiky následné péče o skládky odpadů**, pro které probíhají aktivity související se sběrem dat, odběry vzorků průsakových vod a vyhledávání referenčních lokalit;
- V oblasti Národního inventarizačního systému ČR pro emise skleníkových plynů spoluřešeného projektem MEMORESP byl dokončen **Návrh monitorovacího programu pro sledování složení směsného komunálního odpadu**;
- Byly dokončeny metodiky pro **Výpočet emisí skleníkových plynů při otevřeném spalování odpadů** a **Metodiky výpočtu emisí skleníkových plynů pro anaerobní zpracování odpadů**;
- Pokračoval **výzkum zaměřený na využití nástrojů DPZ při identifikaci a vyhledávání rizikových materiálů a odpadů**.

Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu

- Byl **rozvíjen Archiv satelitních dat**, v jehož rámci byly **naprogramovány čtyři nové softwarové moduly** pro ukládání a předzpracování dat z družice Landsat 8 a dvě nové aplikace (Rastrová data; Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat). Kromě toho byl Archiv satelitních dat průběžně doplňován daty z družic Sentinel 1A a Sentinel 1B a také daty z družic Sentinel 2A a Sentinel 2B;
- Další výzkumná činnost Laboratoře byla v roce 2021 zaměřena na **vývoj analytických metod pro zpracování dat dlouhodobého infračerveného záření pro aplikace přehřívání povrchu a radarových dat** pro detekci vlhkosti půdy, ale také sesuvy, či pohyby půdních bloků (**radarová interferometrie**);
- Analýzy přehřívání povrchu již byly využity, a i nadále budou využívány ke **konstrukci indikátorů zranitelnosti**.

Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni

- Byl **publikován článek zabývající se hodnocením vývoje krajiny s použitím dat CLC** (CORINE Land Cover) programu Copernicus EU a vytvořena tzv. story map, která tato data a jejich využití ukazuje v online formě;
- Byly **sesbírány a vyhodnoceny požadavky pro národní vrstvu krajinného pokryvu. Pro tvorbu metodiky byla získána a zpracovávána data na pilotních územích**. Národní vrstva krajinného pokryvu a využití území bude mít významnou roli pro monitoring území a jeho změn, který je důležitý pro hodnocení vlivu přijímaných opatření.

Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti

- Byl **zpracován článek zaměřený na srovnání vybraných (kapacitně příbuzných) skládek komunálních odpadů a jejich způsobů nakládání se skládkovým plynem**, který bude využit při hodnocení energetické efektivity skládkování a sledování vývoje nakládání se skládkovým plynem v návaznosti na plánované omezení skládkování;
- Byl **zpracován článek shrnující současný stav kontroly nepřímo vypouštěných průmyslových odpadních vod a hodnotící rizika spojená s nepřírodním vypouštěním**, který bude využit při návrhu závazných podmínek provozu zařízení stanovených kanalizačním řádem do integrovaného povolení a jejich vymáhání správními orgány.

ČÁST DRUHÁ

OBSAH

1. Základní údaje o výzkumném úkolu	10
1.1. Výzkumný úkol Integrované hodnocení životního prostředí	10
1.2. Výzkumný úkol Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu	13
1.3. Výzkumný úkol Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu	17
1.4. Výzkumný úkol Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni	19
1.5. Výzkumný úkol Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti	21
2. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol v roce 2021	25
2.1. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol Integrované hodnocení životního prostředí	25
2.2. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu	25
2.3. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu	25
2.4. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni	26
2.5. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 4 „Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti“	26
3. Výsledky výzkumného úkolu s rokem uplatnění 2021 (budou předány do RIV22)	27
3.1. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Integrované hodnocení životního prostředí	30
3.2. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu	31
3.3. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu	33
3.4. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni	35
3.5. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti	36
4. Ostatní dosažené výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)	38
4.1. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Integrované hodnocení životního prostředí	38
4.2. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu	38
4.3. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu	38
4.4. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni	40
4.5. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti	40
5. Nesplněné výsledky	41
6. Mezioborová spolupráce uvnitř výzkumné organizace a spolupráce s ostatními výzkumnými organizacemi	42

6.1. Mezioborová spolupráce uvnitř výzkumné organizace	43
6.2. Spolupráce s ostatními výzkumnými organizacemi	44
6.3. Výsledky, kterých bylo dosaženo ve spolupráci s dalšími výzkumnými organizacemi	45
6.4. Vzdělávání v oblasti VaVaI pořádané CENIA v roce 2021	45
6.5. Posun v řešení výzkumných projektů vycházejících z DKRVO	46
7. Navrhované změny DKRVO, které budou promítnuty do Specifikace na rok 2022	49
8. Souhrn nákladů na zajištění všech výzkumných úkolů v roce 2021 (předpoklad čerpání k 31. 12. 2021)	49
9. Přehled hmotného a nehmotného majetku financovaného z institucionální podpory	49
10. Předpokládané celkové výnosy a náklady VO v roce 2021 (k 31. 12. 2021)	49
Příloha – Přehled čerpání institucionální podpory v roce 2020 – výpis z oddělené účetní evidence	50

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O VÝZKUMNÉM ÚKOLU

V roce 2021 již nedošlo k žádné změně ve složení výzkumných úkolů a v souladu s aktualizovanou DKRVO z prosince 2020 bylo v rámci CENIA řešeno 5 níže uvedených výzkumných úkolů ve třech oblastech výzkumu. Toto cílové nastavení výzkumných úkolů opřené o 7 složených úvazků hrazených z institucionální podpory (rozdělených na dílčí řešitelské úvazky dle kapitoly 2) bylo schváleno poskytovatelem ve Specifikaci pro rok 2021 a bude ponecháno i v návrhu Specifikace pro rok 2022.

1.1. Výzkumný úkol Integrované hodnocení životního prostředí

Oblast výzkumu: INDIKÁTORY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZRANITELNOSTI

Dílčí cíl:

- 1. Vytvoření klíčové sady indikátorů v návaznosti na SPŽP ČR a indikátory zranitelnosti ČR ve vztahu ke změně klimatu**
- 2. Mapování trendů a výhledů v oblasti životního prostředí**

Stručné shrnutí plnění výzkumného úkolu v roce 2021

V rámci harmonizace indikátorových sad využívaných v oblasti životního prostředí byla definována klíčová sada indikátorů, která bude dále využívána ve Zprávách o životním prostředí ČR a umožní průběžné hodnocení indikátorů SPŽP 2030 a plnění stanovených cílů a priorit. Ve vazbě na využití dat Corine Land Cover byla dokončena a vydána recenzovaná publikace s cílem podpory evidence-based policy a zdůraznění problematiky interakcí socioekonomických souvislostí změn krajinného pokryvu a články interpretujícího dostupná prostorová data pro hodnocení vývoje lesů na území Česka, který přispěje ke zlepšení environmentálního reportingu na národní úrovni a nepřímo tak podpoří evaluaci environmentálních politik a rozhodování. V návaznosti na sběr signálů, které mohou být důležité pro budoucí vývoj životního prostředí a klimatu, byl připraven Horizon Scanning Guide a také byly vybrané signály analyzovány pomocí klasifikace STEEP+V.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

V rámci plnění výzkumného úkolu v roce 2021 **byl iniciován návrh klíčové sady indikátorů životního prostředí ČR**, který byl využit do Zprávy o životním prostředí České republiky 2020. Došlo tak k **harmonizaci třech indikátorových sad využívaných v oblasti životního prostředí**. Změnou konceptu Zprávy došlo k přizpůsobení její struktury potřebám MŽP za účelem průběžného hodnocení indikátorů SPŽP 2030 a plnění stanovených cílů a priorit.

Ve vazbě na využití dat Corine Land Cover byla dokončena publikace „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“ **zarámovaná strategickým rámcem Česká republika 2030**. Cílem publikace je podpora evidence-based policy a zdůraznění problematiky interakcí socioekonomických souvislostí změn krajinného pokryvu. Nedostatečnost dostupných datových sad a potřebu vytvořit jednotnou národní datovou sadu krajinného pokryvu celého Česka identifikují **články vycházející z dat Corine Land Cover**, neboť aktuálně dostupné evropské produkty nesplňují požadavky na hodnocení urbánního prostředí, resp. vývoje lesů na regionální úrovni z pohledu jejich prostorového rozlišení, pokrytí území ČR i periody aktualizace. Vytvoření tohoto produktu by mělo navíc podstatně širší využití pro krajinný management, ochranu ekosystémů a biodiverzity.

Proběhla příprava a prezentace příspěvku „**Roční cyklus dat o životním prostředí**“ na Noci vědců 24. 9. 2021. V přípravě je článek „**Jaká je zranitelnost České republiky vůči suchu?**“, který bude sloužit k další strategické práci v rámci aktualizované Adaptační strategie ČR. Článek vychází z indikátorového rámce zranitelnosti, se zaměřením na jeden z projevů, který byl identifikován jako jeden z hlavních projevů ovlivňujících Českou republiku – sucho. Bude publikován v roce 2022. Draft článku „**Hodnocení zranitelnosti ČR z pohledu změny klimatu**“ představuje hlavní východiska a závěry konceptuálního modelu zranitelnosti České republiky vůči projevům změny klimatu na území ČR. Konceptuální rámec představuje jedno z východisek strategické práce resortu v otázce změny klimatu. Z kapacitních důvodů dosud nebyl článek finalizován a odeslán do recenzního řízení. Publikován bude v roce 2022.

Oproti plánu ve Specifikaci na rok 2021 se podařilo zahájit přípravu **publikace zaměřené na environmentální indexy na planetární úrovni** – dosud byly vybrány konkrétní environmentální indexy, navržena struktura

publikace a na příkladu jednoho z vybraných indexů byl připraven draft kapitoly – metadatový popis a analytické zhodnocení vč. vizualizace (pro mezinárodní i národní data). Finalizace publikace je plánována na závěr roku 2022.

Po celý rok 2021 probíhal sběr signálů zaměřených na zero pollution and toxic free environment, food systems, v závěru roku pak na built systems. V návaznosti na sběr signálů byl připraven **Horizon Scanning Guide** a také byly vybrané signály analyzovány pomocí klasifikace STEEP+V za účelem jejich třídění a dalšího využití – mj. pro přípravu EEA sdělení.

Obrázek 1: Snímek z publikace „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“. Zdroj: Sentinel 2-B 28. 8. 2020. Srovnání krajinné struktury v Česku a Rakousku jihovýchodně od Slavonic. Zatímco na rakouské straně, kde neproběhla v polovině minulého století kolektivizace, je krajina stále členěna do bohaté mozaiky malých polí, u nás navzdory provedeným restitučním i po 30 letech po Sametové revoluci převládají rozsáhlé lány polí.



Dílčí cíl 1: **Vytvoření klíčové sady indikátorů v návaznosti na SPŽP ČR a indikátory zranitelnosti ČR ve vztahu ke změně klimatu**

V souladu s plánem uvedeným v DKRVO na rok 2021 se všichni řešitelé výzkumného úkolu významně podíleli na přípravě **nového konceptu Zprávy o životním prostředí ČR 2020**, který se promítne i do dalších let. Nový koncept byl vytvořen v návaznosti na cíle a indikátory SPŽP ČR 2030 s výhledem do roku 2050, dosavadní indikátorovou sadu Zprávy o životním prostředí ČR a indikátorovou sadu zranitelnosti ČR ve vztahu ke změně klimatu v podmínkách ČR. Změna konceptu Zprávy, která byla iniciována v rámci plnění dílčího cíle tohoto výzkumného úkolu, dlouhodobě přispěje k harmonizaci indikátorových sad a k podpoře strategického plánování resortu MŽP díky průběžnému hodnocení indikátorů SPŽP 2030 a plnění stanovených cílů a priorit. Namísto katalogu indikátorů a jejich metodických indikátorových listů byly pro klíčové indikátory životního prostředí **stanoveny dílčí elementární indikátory, které budou vizualizovány v prostředí Power BI a zveřejněny, včetně metadat, na portálu ISSaR/STAR.**

Dále probíhala v rámci plnění výzkumného úkolu **příprava draftu metodiky statistického hodnocení trendů, stavu a dosahování cílů stanovených strategickými dokumenty**, která je založena na statistické analýze trendů, resp. na principu years to target. Metodika byla pilotně aplikována v rámci hodnocení ve Zprávě o životním prostředí ČR 2020 a přispěje tak k zpřesnění hodnotících metod. Metodika bude dokončena v roce 2022 a bude uvedena ve Specifikaci pro rok 2022.

V průběhu roku 2021 byly dokončeny či téměř dopracovány následující výstupy plánované pro rok 2021 (podrobně v kapitole 3.1). Zejména byla dokončena klíčová publikace **„Tvář české krajiny v prostoru a čase – mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“** zářámovaná strategickým rámcem Česká republika 2030 a daty Corine Land Cover. Tato publikace je založena na interdisciplinárních přístupech zkoumajících vztahy mezi přírodní a sociální či ekonomickou oblastí a slouží pro hlubší porozumění problematice interakcí socioekonomických souvislostí změn krajinného pokryvu, které je důležité pro zachování funkčnosti ekosystémových služeb ve všech jejich úrovních. Zároveň tato publikace zaznamenává historický vývoj interakcí člověka a přírody ve třech dekadách po sametové revoluci a ve čtvrtstoletí existence samostatného Česka. Kniha je určena především odborné veřejnosti, státnímu aparátu pro podporu evidence-based policy, pedagogům či absolventům vysokých škol, neziskovým organizacím či odborným novinářům. Publikace prošla recenzním řízením a bude vytištěna v prosinci roku 2021.

Článek **„Geografická data pro hodnocení vývoje lesů na území Česka“** seznamuje čtenáře s dostupnými prostorovými datovými sadami pro hodnocení vývoje lesů na území Česka a na konkrétních příkladech jejich interpretace porovnává jednotlivé aspekty těchto datových sad ve vztahu k jejich využitelnosti. Přispívá tak ke zlepšení environmentálního reportingu na národní úrovni a nepřímou tak podporuje evaluaci environmentálních politik a rozhodování. Článek byl publikován v časopisu Geografické rozhledy, tudíž je určen především pedagogům, vysokoškolským studentům a dalším zájemcům o životní prostředí, geografii a kartografii.

Dále byl dokončen článek **„Využití evropských dat krajinného pokryvu k posouzení stavu a vývoje urbanizovaných území Česka“** a byl odeslán do recenzního řízení časopisu Urbanismus a územní rozvoj. Článek se věnuje problematice suburbanizace a vychází primárně z dat Corine Land Cover. Výzkum metod pro sledování stavu a dynamiky urbánního prostředí je pro resort zásadní z pohledu monitoringu udržitelného rozvoje měst i adaptace měst na změnu klimatu. Článek je určen odborné a širší veřejnosti v rámci cílové skupiny časopisu.

Dílčí cíl 2: Mapování trendů a výhledů v oblasti životního prostředí

V úzké spolupráci s Evropskou agenturou pro životní prostředí byl v rámci plnění výzkumného úkolu v roce 2021 sledován horizont a detekovány signály (hrozby a výzvy), které mohou být důležité pro budoucí vývoj životního prostředí a klimatu. Shromažďování signálů probíhalo v prostředí Pearltree, Team FLIS Emerging Environmental Issues (<https://www.pearltrees.com/t/emerging-environmental-issues/id19237380>), přičemž pozornost byla rozdělena na 2 dílčí projekty: 1) Horizon and Green Shift Scan a 2) Post-Covid-19 Scan. Během celého roku 2021 probíhal sběr signálů zaměřených na Social innovations in the food system (mimo jiné i v rámci podpory projektu EEA Reimagining the Food System: scanning the horizon for emerging social innovations), dále pak v rámci webináře 3. 11. 2021 proběhl sběr signálů zaměřených na Sustainable built environment. Sesbírané signály byly dále analyzovány (pomocí klasifikace STEEP+V) a budou použity k jednomu z tzv. briefings EEA publikovaných na webu EEA v 4. čtvrtletí 2021 (EEA – Eionet Briefing on Social Innovations in the Food System), a také budou použity jako jeden z podkladů v publikaci Evropské agentury pro životní prostředí SOER 2025. V 1. čtvrtletí roku 2021 byl finalizován dokument Horizon Scanning Guide, Tips and tricks; A practical guide. Vybrané sesbírané signály zaměřené obecně na food systems byly analyzovány na nástěnce MIRO (https://miro.com/app/board/o9J_lBcuoZg=/) na workshopu dne 11. 6. 2021 s názvem Horizon scan – green shift in the food system: sense-making workshop. Pracovní činnost a další zamýšlené kroky byly shrnuty v prezentaci na NRC FLIS annual workshopu dne 3. 11. 2021, kde také proběhl sběr nových signálů ve spolupráci s ostatními kolegy sítě Eionet. Mapování slabých signálů, divokých karet a dlouhodobých trendů hraje zásadní roli pro nastavování nejistot strategických cílů a mapuje tzv. bílá místa strategických materiálů.

V rámci navázané spolupráce se zeměmi Západního Balkánu byl vytvořen přehled foresightových aktivit, které jsou uvedeny ve Zprávách o životním prostředí v členských zemích EEA. V tomto přehledu jsou také zahrnuty informace o samostatných foresightových aktivitách, které jsou

relevantní pro strategickou práci. Přehled vybraných Zpráv o životním prostředí obsahujících foresight byl prezentován na workshopu dne 28. 10. 2021. Tato aktivita výzkumného úkolu přispěje ke zlepšení obsahu národních Zpráv o životním prostředí v zemích Západního Balkánu. Uvedený přehled byl rovněž využit při přípravě samostatného tematického celku Planetární meze ve Zprávě o životním prostředí ČR 2020. Taktéž byl vytvořen přehled literatury a zdrojů, které se foresightem zabývají (přehled je rozdělen do dílčích částí: Guidance on doing foresight, Foresight & policy, Foresight outcomes).

1.2. Výzkumný úkol **Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu**

Oblast výzkumu: INDIKÁTORY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZRANITELNOSTI

Dílčí cíl:

1. Požáry skládek odpadů
2. Následná péče o skládky
3. Prognóza produkce odpadů
4. Monitorování ukládání odpadů na zemském povrchu distančními metodami
5. Využití systému evidence kontaminovaných míst (SEKM) a metod DPZ pro monitorování ukládání odpadů a přesunů zemních/horninových hmot na území ČR (s výjimkou těžební činnosti)

Stručné shrnutí plnění výzkumného úkolu v roce 2021

Byla dokončena Prognóza produkce vybraných skupin odpadů a připraven projektový záměr Sledování vlivu těles skládek odpadů na okolní prostředí a Sledování problematiky následné péče o skládky odpadů, pro které probíhají aktivity související se sběrem dat, odběry vzorků průsakových vod a vyhledávání referenčních lokalit. V oblasti Národního inventarizačního systému ČR pro emise skleníkových plynů společně řešeného projektem MEMORESP byl dokončen Návrh monitorovacího programu pro sledování složení směsného komunálního odpadu, byly dokončeny metodiky pro Výpočet emisí skleníkových plynů při otevřeném spalování odpadů a Metodiky výpočtu emisí skleníkových plynů pro anaerobní zpracování odpadů. V roce 2021 probíhal výzkum využití nástrojů DPZ při identifikaci a vyhledávání rizikových materiálů a odpadů.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

Hlavní část prací ve sledovaném období byla zaměřena na zpracování výstupů projektů CEVOOH a MEMORESP, na kterých se podílí řešitelé výzkumných úkolů v rozsahu výše institucionální spoluúčasti na řešení projektu. Na výsledky provedeného výzkumu navazuje také finalizace **článku zaměřeného na požáry skládek**, který je zaměřen na zlepšení prevence vzniku požárů na provozovaných skládkách odpadů a představení **metodiky výpočtu emisí skleníkových plynů pro sektor otevřeného spalování odpadů pro účely NIS**. V roce 2021 byla využita nově vyvinutá metodika a získané poznatky pro výpočet emisí skleníkových plynů z otevřeného spalování odpadů v rámci Národního inventarizačního systému emisí skleníkových plynů (NIS). Dále byla v roce 2021 ve spolupráci s řešiteli tohoto výzkumného úkolu **vyvíjena metodika pro výpočet emisí skleníkových plynů při anaerobní digesci**, která přináší zpřesnění vstupních dat do Národní inventarizace skleníkových plynů v sektoru nakládání s odpady. V průběhu roku 2021 byl ve spolupráci s řešiteli tohoto výzkumného úkolu taktéž dokončen **stock flow model toku vybraných skupin odpadů**, který bude využíván nejen v rámci národní inventarizace emisí skleníkových plynů, ale také v rámci hodnocení odpadového a oběhového hospodářství a sledování toku jednotlivých druhů odpadů mezi regiony v ČR. Možnost sledování mezikrajového pohybu jednotlivých druhů odpadů přináší nástroj pro tvorbu strategií v plánování rozvoje a úprav sítě zařízení pro zpracování odpadů, tvorbu regulací a úpravu politik. Rozvíjeny byly také aktivity směřující k **dlouhodobému sledování vlivu uzavřených skládek na ŽP** a vývoj postupů dálkového průzkumu Země k využití v rámci nakládání s odpady, především **odhalování kontaminovaných lokalit při nelegálním nakládání s odpady a selektivní vyhledávání materiálů**, např. azbestu. Na referenčních lokalitách byly vyhledávány charakteristické spektrální parametry sledovaných materiálů a zjišťována míra

nejistoty pro automatizované vyhledávání dat získaných nástroji dálkového průzkumu Země.

Ve spolupráci s dalšími výzkumnými organizacemi (Botanický ústav AV ČR, VÚKOZ, v. v. i.) pokračuje příprava projektového záměru pro **dlouhodobé sledování vlivu uzavřených skládek na okolní prostředí**. Do konce roku 2021 bude uzavřeno několik konkrétních **dohod o spolupráci s provozovateli vybraných skládek komunálních odpadů** disponujících oddělenými sektory do kterých byl v definovaných obdobích ukládán odpad kategorie ostatní, zejména směsný komunální odpad. Na základě těchto dohod bude od jara 2022 zahájen botanický průzkum a zároveň podrobná charakterizace skládek, která umožní dlouhodobé sledování a přístup dalších výzkumných týmů zabývajících se jednotlivými botanickými i zoologickými (parazitologickými) tématy. S vybranými úlohami záměru dlouhodobého sledování skládek odpadů souvisí i **sledování širokého spektra polutantů u historicky uložených odpadů** v rámci projektu Centrum environmentálního výzkum: Odpady, oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH). Další aktivity související s prioritní oblastí dlouhodobého sledování vlivu skládek odpadů na okolní prostředí a následné péče o skládky odpadů jsou plněny průběžně s ohledem na vyšší úvazku pracovníků podílejících se na plnění DKRVO. Na stávající aktivity prováděné v rámci mezinárodního konsorcia European Topic Center on Waste and Materials prováděné v letech 2014–2018 a 2019–2021 se podařilo navázat ve veřejné soutěži EEA pro další období let 2022–2026. V roce 2021 budou řešitelé působit v oblastech zajištění monitoringu oběhového hospodářství pro EEA, tvorbě národních přehledů politik oběhového hospodářství, vývoji mechanismů včasného varování pro dosažení evropských cílů odpadového hospodářství.

Obrázek 2: Odběr průsakových vod z jímky na uzavírané skládce komunálního odpadu.



Foto: J. Valta, CENIA, 2021.

Dílčí cíl 1: Požáry skládek odpadů

Je dokončován článek zaměřující se na problematiku požárů skládek přispívající ke zvýšení prevence vzniku požárů na skládkách odpadů. Výsledky článku přispějí ke zlepšení prevence vzniku požárů na provozovaných skládkách odpadů. Zároveň jeho prostřednictvím bude odborné veřejnosti představena vyvinutá **metodika výpočtu emisí skleníkových plynů pro sektor otevřeného**

spalování odpadů, která bude využívána v rámci Národní inventarizačního systému skleníkových plynů. Na výzkum v roce 2022 naváže výzkum v oblasti dlouhodobého sledování vlivu skládek na okolní prostředí a výzkum problematiky následné péče o skládky po jejich uzavření a rekultivaci. V oblasti inventarizace skleníkových plynů pro sektor odpadového hospodářství bude vyvinuta **metodika pro výpočet emisí skleníkových plynů při kompostování odpadů**, která je dalším z výstupů projektu MEMORESP a je na ní participováno v rámci plnění DKRVO. Ve spolupráci řešitelů výzkumného úkolu a projektu MEMORESP byla dokončena **metodika výpočtu emisí skleníkových plynů při otevřeném spalování odpadů**, která slouží ke zpřesnění výpočtů emisí skleníkových plynů v rámci národní inventarizace emisí skleníkových plynů v návaznosti na výstupy projektu MEMORESP a stanovuje periodu pro provedení revize výpočtových podkladů pro NIS.

Dílčí cíl 2: **Následná péče o skládky**

V roce 2021 byl dokončen výzkumný záměr **sledování vlivu těles skládek na okolní prostředí a problematiky následné péče o uzavřenou skládku odpadů**. Zároveň proběhla jednání s provozovateli skládek v zájmových lokalitách a průběžně jsou uzavírány dohody o spolupráci zajišťující rozsah, podmínky spolupráce a odpovědnost za případné škody a krytí rizik bezpečnosti práce. V roce 2022 bude zahájen botanický průzkum zaměřený zejména na introdukované a invazní druhy rostlin, ve spolupráci s řešiteli projektu CEVOOH byly v roce 2021 provedeny **první odběry průsakových vod ze skládek s cílem zjištění dosud nezjišťovaných polutantů ze skupiny POP'ů u výluhů** ze sekce skládky obsahující odpady z různých časových období. Odběry na dalších lokalitách budou pokračovat také v roce 2022 podle toho, jak bude docházet k realizaci uzavíraných dohod o spolupráci s provozovateli skládek. Pro výzkumný záměr bude dále vyhledáván a v případě otevření vhodných výzev podán návrh na získání podpory v některém z vyhlášených programů VaVaI, přičemž předpokládáme, že v omezeném rozsahu bude výzkum probíhat také v rámci nové DKRVO. Aktivitty tohoto dílčího cíle budou propojeny v rámci řešení WP 2.C Staré zátěže v rámci projektu CEVOOH.

Dílčí cíl 3: **Prognóza produkce odpadů**

Aktivitty navazují na dokončovanou prognózu produkce odpadů a zaměřují se na vývoj monitorovacího programu pro sledování složení komunálního odpadu, který je k 12/2021 v rámci projektu MEMORESP dokončován. Návrh **monitorovacího programu pro sledování složení komunálního odpadu** bude sloužit jako podklad pro ustavení a realizaci pravidelného monitoringu. Výsledky programu zajistí konsistentní datovou řadu informací o složení komunálních odpadů, které budou následně využity jak pro účely NIS, tak pro vyhodnocování dat o odpadovém a oběhovém hospodářství v ČR a při tvorbě a úpravě stávajících indikátorů. Na základě pravidelně získávaných informací o složení komunálních odpadů bude také možné revidovat a upravovat strategie a politiky odpadového a oběhového hospodářství v ČR a účelně směřovat dotační programy ke splnění stanovených cílů OH.

Dílčí cíl 4: **Monitorování ukládání odpadů na zemském povrchu distančními metodami**

Činnosti byly v průběhu roku 2021 zaměřeny na podporu řešení WP 2.C Staré zátěže projektu CEVOOH, který má za cíl provedení rešerše metod předzpracování multispektrálních, hyperspektrálních a radarových dat – posouzení vlivu procesu předzpracování na výsledky dalšího zpracování, výběr nejvhodnějších atmosférických korekcí u optických dat a určení vhodnosti další manipulace s daty v rámci předzpracování (např. odstranění šumu atd.). Dále se členové výzkumného týmu věnovali využitelnosti dostupných multispektrálních a hyperspektrálních dat a metod obrazové spektroskopie pro identifikaci materiálů na zemském povrchu – ověření metod pomocí různých spektrálních analýz a nástrojů a rešerše k tvorbě spektrální knihovny kontaminantů. Byla **zpracována rešerše k využití dat z radarů se syntetickou aperturou pro analýzy nehomogenit v homogenních površích** (odpadní laguny) pomocí změn polarizací radarového signálu, včetně analýzy dalších datových zdrojů, které by mohly posloužit jako pomocná, či referenční data. **Získané informace a referenční data jsou testována na referenčních lokalitách pro ověření jejich aplikovatelnosti v praxi.**

Dílčí cíl 5: Využití systému evidence kontaminovaných míst (SEKM) a metod DPZ pro monitorování ukládání odpadů a přesunů zemních/horninových hmot na území ČR (s výjimkou těžební činnosti)

Práce byly v roce 2021 zaměřeny na **tvorbu scénářů společných informačních modulů souběžných projektů** (Odpady – skládky – DPZ). V první fázi byla zpracována podrobná (modelová) analýza dat vyloučených lokalit DPZ relevantních problematice odpadů v Jihočeském kraji. Je rozpracována analýza v dalších krajích, které se postupně inventarizují s dokončením v prosinci 2021. Výstupem této tvorby scénářů bude interní databáze využitelná pro následné analýzy a publikace o projevech nelegálního nakládání s odpady. Jsou rozpracovány dva recenzované články: **Hodnocení projevů nakládání s odpady v obcích pomocí DPZ** (na základě analýzy dat SEKM) a **Výskyt kontaminace rtuťí na lokalitách evidovaných v SEKM**, k jejichž dokončení jsou nutná data z finišující inventarizace kontaminovaných míst (dokončení inventarizace je naplánováno na konec roku 2021). Články budou publikovány v roce 2022. Rešeršní a analytická fáze bude následně završena interní databází rešerší a interními projektovými podklady (Společné informační moduly souběžných projektů Odpady – skládky – DPZ). Ve spolupráci s VŠE Praha probíhá příprava projektového záměru „**Oceňování poškození životního prostředí a zdraví obyvatel antropogenní kontaminací evidovanou v SEKM, s využitím hodnocení rizikovosti**“. Po dokončení projektu inventarizace NIKM (11–12/2021) bude návrh projektu předložen v roce 2022 do příhodného grantového schématu (TAČR, OPŽP či jiné). V časopisu Odpadové fórum (téma dubnového čísla bylo Staré ekologické zátěže) byl publikován článek k terminologii problematiky kontaminovaných míst, který pro budoucí publikační využití shrnul stav terminologie daného oboru a dal doporučení pro užívání vybraných termínů. V prosincovém (2021) čísle Odpadového fóra (téma Data a čísla v životním prostředí) bude uveřejněn náš článek „Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) v datech a číslech“. Pro lednové (2022) číslo Odpadového fóra je připravován článek „Efektivita využití indicií kontaminovaných míst získaných pomocí DPZ pro Národní inventarizaci kontaminovaných míst“.

Pro Noc vědců 2021 byla vytvořena odborná prezentace s názvem „Životní cyklus průmyslového podniku z pohledu poznatků získaných v projektu NIKM“.

(<https://www.youtube.com/watch?v=FjwQUHQBAjo>).

Ve spolupráci s VŠE je připravován článek „**Systemic approach to treatment of past environmental burden: Case of the Czech Republic**“ (Suchánek Z., Šauer P., Zapletal T., Prášek J., Tingel S.), založený na zpracování dat z územně analytických podkladů (především starých ekologických zátěží) ve vybraných ORP. Publikace v recenzovaném časopise se předpokládá v 1. pol. roku 2022.

Proběhla prezentace a příspěvek ve sborníku konference Sanační technologie XXIII (05/2021, s. 17–23) s názvem Stav realizace projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst (Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J.) (odkaz na web CENIA byl vytvořen v rámci projektu NIKM a není publikací evidovanou v RIV). (https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2021/06/Sbornik_Sanacni_technologie_XXIII_2021_prispevek_CENIA_str._17-23.pdf).

1.3. Výzkumný úkol Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu

Oblast výzkumu: DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ

- Dílčí cíl:**
1. Rozvoj informačního systému „Archiv satelitních dat“
 2. Rozvoj pozemní referenční měřicí sítě
 3. Výzkum energetických toků v krajině metodami matematicko-fyzikálních analýz multispektrálních a hyperspektrálních obrazových dat a analýz příznakových prostorů

Stručné shrnutí plnění výzkumného úkolu v roce 2021

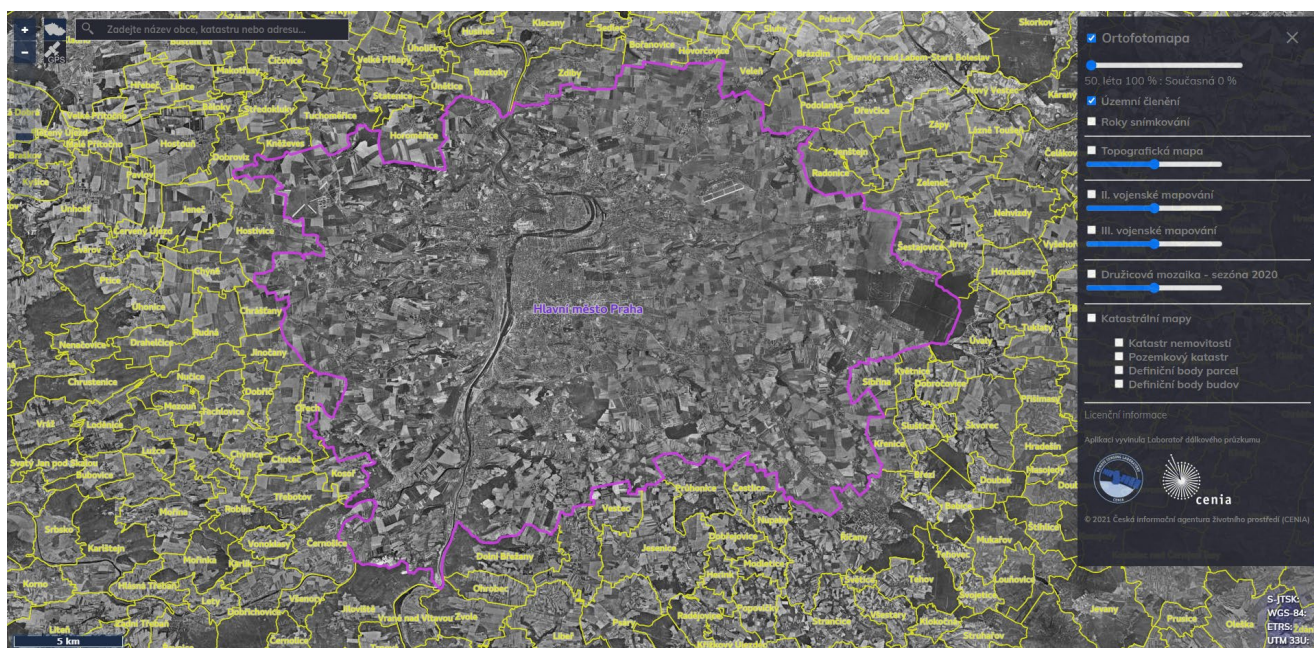
V průběhu roku 2021 byl dále rozvíjen Archiv satelitních dat, v jehož rámci byly naprogramovány čtyři nové softwarové moduly pro ukládání a předzpracování dat z družice Landsat 8 a dvě nové aplikace (Rastrová data; Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat). Kromě toho byl Archiv satelitních dat průběžně doplňován daty z družic Sentinel 1A a Sentinel 1B a také daty z družic Sentinel 2A a Sentinel 2B. Data z Archivu satelitních dat byla využívána jednak Laboratoří dálkového průzkumu CENIA pro vlastní výzkumné aktivity, a jednak organizacemi rezortu MŽP pro jejich aplikace a analýzy zaměřené na monitoring životního prostředí (např. ČHMÚ, nebo VÚV TGM). Kromě toho data využívají i akademická pracoviště pro své výzkumné účely (na některých LDP také participuje) – např. Česká zemědělská univerzita, Mendelova univerzita, ale i třeba CzechGlobe, nebo krajské a městské úřady. Další výzkumná činnost Laboratoře byla v roce 2021 zaměřena na vývoj analytických metod pro zpracování dat dlouhodobého infračerveného záření pro aplikace přehřívání povrchu a radarových dat pro detekci vlhkosti půdy, ale také sesuvy, či pohyby půdních bloků (radarová interferometrie). Byla např. testována metoda interferometrie při sopečné činnosti na ostrově La Palma a ta samá metoda potom při odhadu objemu skládkového tělesa ve středních Čechách. Analýzy přehřívání povrchu byly využity, a i nadále budou využívány ke konstrukci indikátorů zranitelnosti. Radarová interferometrie poskytne nové informace o skládkách odpadu (změny objemu, pohyb skládkového tělesa). Tyto práce budou využity v roce 2022 při řešení některých úloh v rámci projektu CEVOOH.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

Pokračovaly analýzy radarových dat, především změn v polarizaci signálu se vztahem na vlhkostní parametry půdy. Provedené analýzy interferometrie poukázaly na **možnosti využití radarových dat pro detekci a kontrolu skládek odpadu**. Všechny radarové analýzy směřují k získávání dalších podrobnějších informací o vlhkosti půd a objemu a pohybu materiálu na skládkách. Dále v rámci projektu ATEZ (projekt, který vznikl v rámci výzkumného úkolu s cílem ověřit teoretické poznatky v terénu) byla v roce 2021 **analyzována tepelná data ze senzoru TIRS družice Landsat 8 a hledány vztahové algoritmy k různým typům vegetace detekovaným družicí Sentinel 2**. Výsledky z projektu ATEZ budou využity Magistrátem hlavního města Prahy k **plánování terénních úprav na území Prahy** vedoucích ke zmírnění přehřívání exponovaných částí povrchu (vhodné zatravnění, zalesňování atp.). Dále byla naprogramována další softwarová aplikace **„Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat“**, která je využívána pro výsledky analýz družicových dat, jež jsou zpracovávána z Archivu satelitních dat v rámci výzkumu energetických toků v krajině. Aktuálně probíhá softwarové rozšíření Archivu satelitních dat o **modul na ukládání a předzpracování multispektrálních a tepelných dat z družice Landsat 8**. Multispektrální data Landsatu 8 vhodně doplňují a rozšiřují data z družic Sentinel (termínové a spektrální rozlišení). Především data ze senzoru TIRS (dlouhodobé IR záření) jsou důležité pro zjišťování teploty povrchu, což je důležitý parametr pro zjišťování přehřívání povrchových vrstev a s tím souvisejícím vysycháním půdy.

V rámci řešení tohoto výzkumného úkolu byly zpracovány a podány **tři výzkumné projekty**, jejichž řešení by významně doplnilo a rozšířilo vlastní výzkumný úkol. První projekt byl podán do programu na podporu projektů ke zlepšení stavu životního prostředí hl. m. Prahy pro rok 2021 – „Klasifikace vnitroareálové a vnitroblokové zeleně z hlediska typů“. Druhý projekt byl podán do ESA Programme for Ambitious Technological Projects: Phase 0/A/B1 Studies (Activity Type C) in the Project Arrangement for a Framework Project Implementing ESA's Support Of Space-Related Activities. Projekt byl podán pod názvem Advanced 3D Technologies for Space (A3DTS). Třetí projekt byl podán ve spolupráci s Českou zemědělskou univerzitou do programu TAČR – Význam druhového a věkového složení lesního pokryvu pro lokální klimatické a hydrologické poměry.

Obrázek 3: Pohled na hl. m. Praha skrze novou aplikaci CENIA „Rastrová data“.



Snímek Laboratoře dálkového průzkumu.

Dílčí cíl 1: Rozvoj informačního systému „Archiv satelitních dat“

Byla naprogramována další softwarová aplikace „Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat“, která je využívána pro výsledky analýz družicových dat, jež jsou zpracovávány z Archivu satelitních dat v rámci výzkumu energetických toků v krajině. Aktuálně je dokončováno softwarové rozšíření Archivu satelitních dat o modul na ukládání a předzpracování multispektrálních a tepelných dat z družice Landsat 8. Jeho spuštění je naplánováno na prosinec 2021. Kromě toho byl Archiv satelitních dat průběžně doplňován daty z družic Sentinel 1A a Sentinel 1B a také daty z družic Sentinel 2A a Sentinel 2B. Data z Archivu satelitních dat jsou využívána jednak Laboratoří dálkového průzkumu CENIA pro vlastní výzkumné aktivity, a jednak organizacemi rezortu MŽP pro jejich aplikace a analýzy zaměřené na monitoring životního prostředí (např. ČHMÚ, nebo VÚV TGM). Kromě toho data využívají i akademická pracoviště pro své výzkumné účely (na některých LDP také participuje) – např. CzechGlobe, Česká zemědělská univerzita, Mendelova univerzita v Brně, nebo i krajské a městské úřady. V současné době registrujeme **každý měsíc několik set přístupů do Archivu satelitních dat** a několik desítek stažených satelitních scén za měsíc. Je registrováno přes sto organizací, které si data z Archivu stahují.

Dílčí cíl 2: Rozvoj pozemní referenční měřicí sítě

V roce 2021 probíhala pravidelná kontrola pozemní měřicí sítě CENIA v lokalitě Košov, především zabezpečení a funkčnost jednotlivých senzorů po zimním období (po roztátí sněhu). Byla odečtena a předzpracována data z celé sítě tak, aby je bylo možno dále využít pro analýzy satelitních dat (referenční datová sada). Ze všech umístěných senzorů bylo **odečteno a posléze zpracováno kolem 0,5 milionu naměřených hodnot** (vlhkost a teplota půdy). S ohledem k dostatečnému množství dat nebylo třeba v roce 2021 přistoupit k dalšímu rozšíření pozemní referenční sítě.

Dílčí cíl 3: Výzkum energetických toků v krajině metodami matematicko-fyzikálních analýz multispektrálních a hyperspektrálních obrazových dat a analýz příznakových prostorů

V roce 2021 pokračovaly analýzy radarových dat, především byly analyzovány změny v polarizaci signálu se vztahem na vlhkoštní parametry půdy. Tyto analýzy však nepřinesly očekávané výsledky – při ověřování v terénu nebyl vztah mezi zpracovanými radarovými daty a pozemním měřením dostatečně průkazný. Proto se řešitelský tým zaměřil na **analyzování vztahu vlhkosti**

půdy a teploty povrchu. Výsledkem by mohla být **mapa teplot povrchu s vysokým rozlišením z dat TIRS s vazbou na vlhkost povrchových vrstev.** Kromě toho se začala řešit problematika **výpočtů radarových vegetačních indexů a radarové interferometrie pro aplikace sesuvů.** Tato metoda byla otestována na ostrově La Palma při výbuchu tamní sopky a poté v ČR bude aplikována na detekci změn skládek odpadů v rámci projektu CEVOOH. Dále byla v rámci projektu ATEZ analyzována tepelná data ze senzoru TIRS družice Landsat 8 a hledány vztahové algoritmy k různým typům vegetace detekovaným družicí Sentinel 2. Na základě výsledků měření a analýz satelitních dat budou vyhodnoceny dopady některých realizovaných opatření Magistrátu hl. m. Prahy ke zmírňování tepelného zatížení zkoumaného území Prahy.

1.4. Výzkumný úkol **Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni**

Oblast výzkumu: DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ

Dílčí cíl:

1. Vytvoření draftu Metodiky tvorby národní datové sady krajinného pokryvu

2. Sběr požadavků potenciálních uživatelů Národní datové sady krajinného pokryvu

Stručné shrnutí plnění výzkumného úkolu v roce 2021

V roce 2021 byly zpracovány publikace týkající se využití dat monitoringu území na evropské úrovni CLC (CORINE Land Cover) (podrobně v kapitole 3.4). Smyslem publikací je mj. rozšiřovat znalosti o využitelnosti těchto dat, které svým obsahem přispívají k hodnocení vývoje krajiny na národní úrovni. Také byla připravena webová aplikace, tzv. story mapa, jež interaktivně zobrazuje uvedená data a jejich interpretace. Dále proběhlo několik webinářů o programu Copernicus, jehož součástí byla prezentace těchto dat a také prezentace dotazníku vytvořeného pro sběr uživatelských požadavků na národní datovou sadu. Metodika tvorby národní datové sady krajinného pokryvu je vytvářena na podkladech evropské metodiky pro tvorbu inovované vrstvy CLC+ z toho důvodu, že chceme napojit národní vrstvu krajinného pokryvu a využití území na evropský přístup, což povede k rychlejší a efektivnější tvorbě národní datové sady a jejího využití pro monitoring vývoje území. Monitoring je zásadní pro kontrolu efektivnosti přijímaných opatření v rámci resortu životního prostředí i ostatních resortů, které mají vliv na životní prostředí.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

Některé výstupy tohoto výzkumného úkolu byly tvořeny společně s řešiteli výzkumného úkolu Integrované hodnocení životního prostředí. Zásadní součástí této spolupráce v roce 2021 bylo dokončení významné recenzované publikace **„TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“**. Většina členů tohoto řešitelského úkolu se v roce 2021 věnovala přípravě mapových výstupů pro tuto publikaci. Publikace byla v roce 2021 dokončena a v prosinci bude vytištěna. V návaznosti na tuto publikaci byla vytvořena tzv. story mapa, která je interaktivním zobrazením publikace v ArcGIS online: <https://storymaps.arcgis.com/stories/48dc465920e8473d83c6ab7fc48357df>

Tato mapa bude taktéž součástí webové stránky, jež je tvořena v rámci tohoto výzkumného úkolu. Dále byl ve spolupráci s řešitelským týmem výzkumného úkolu Integrované hodnocení životního prostředí dotažen a následně opublikován článek **„Hodnocení vývoje lesů z hlediska dostupných geografických dat na území Česka“** a taktéž byly zpracovány mapové a datové podklady pro článek **LUCC – zpracování land cover flows**.

Na přelomu prosince a ledna 2022 bude dokončena a publikována specializovaná webová stránka (databáze) **„Atlas vývoje krajinného pokryvu v ČR/Monitoring krajinného pokryvu v ČR“**. V roce 2021 byly do této webové stránky **integrovány specializované grafické a mapové výstupy**, díky nimž nebude výsledek pouhou statickou mapou. Tvorba mapových aplikací byla řešena s využitím inovativních nástrojů open source a stávajících proprietárních řešení, která má CENIA k dispozici. Součástí této stránky budou také výsledky **dotazníku**, jež byl poprvé zveřejněn již na konci roku 2020, a pomocí něhož byly v průběhu roku 2021 sbírány podněty od uživatelů dat o krajinném pokryvu a využití území. V průběhu roku 2021 byly zároveň vyhodnoceny odpovědi na uvedený dotazník a zároveň probíhala rozsáhlá komunikace s potenciálními uživateli/respondenty dotazníku. Tyto podklady budou využity k dotažení a publikování vznikající **metodiky tvorby národní datové sady krajinného pokryvu**. Při přípravě metodiky byla časově náročná komunikace s poskytovateli dat, která nejsou běžně dostupná jak na národní, tak na evropské úrovni – družicová data přispěvatelských misí programu Copernicus či ortofotosnímky

ČÚZK s rozlišením 2,5 cm a složkou NIR (Near Infra Red), která jsou využívána pro klasifikaci pilotních území do zvolených tematických skupin dle metodiky CLC+. Tím se snažíme ověřit její využitelnost na národní úrovni v případě potřeby lepšího prostorového rozlišení než u dat z družic Sentinel programu Copernicus.

V rámci plnění výzkumného úkolu byly v roce 2021 připraveny prezentace pro **sérii webinářů věnovaných vybraným službám programu Copernicus**. První online webinář proběhl 24. 3. 2021 a byl věnován produktům služby monitorování území. Taktéž byla zpracována odborná prezentace pro Noc vědců s názvem „Zpětný pohled na vývoj české krajiny v posledních desetiletích, aneb změny v krajině očima Koperníka“.

Obrázek 4: Vybraná území, na kterých bude do března 2022 probíhat testování jejich využití na dostupných národních datech. Snímek pořídil Luděk Hloušek.



Foto: Luděk Hloušek, CENIA, 2021

Dílčí cíl 1: Vytvoření draftu Metodiky tvorby národní datové sady krajinného pokryvu

V roce 2021 vznikl druhý draft významné resortní metodiky tvorby národní datové sady krajinného pokryvu. Draft je dostupný na vyžádání. Při tvorbě metodiky se výzkumný tým inspiroval metodikou produktu CLC+ služby monitorování území programu Copernicus. Na vybraných územích v okolí hl. m. Prahy **bude do března 2022 probíhat testování jejich využití na dostupných národních datech**. V rámci zpracování pilotních území byly vybrány čtyři oblasti, z nichž každá má velikost 20 km², přičemž mohou být rozšířeny o dalších 570 km². Území Prahy bylo vybráno z několika důvodů – 1) území je heterogenní a vyskytuje se zde většina kategorií krajinného pokryvu, se kterými nová vrstva počítá, 2) GIS portál Prahy obsahuje celou řadu doplňkových a podrobných dat, o které bude možné klasifikovanou vrstvu doplnit. **V současné době jsou připravována trénovací data pro řízenou klasifikaci.** Pomocí vektorizace došlo k vytvoření polygonů vybraných krajinných prvků potřebných pro klasifikaci tříd kategorií krajinného pokryvu. Protože je program Copernicus zaměřen na reakce a potřeby uživatelů, začala být i tato metodika konzultována s členskými státy EU prostřednictvím tzv. CUF (Copernicus User Fora) a prostřednictvím NRC Land Cover (národního výzkumného centra pro krajinný pokryv) sítě Eionet (Evropská informační a pozorovací síť pro

životní prostředí). Díky zapojení v těchto orgánech byly v roce 2021 vznášeny požadavky za ČR.

V rámci metodiky byly zpracovány kapitoly best practice ve státech EU a kapitola s rešerší dostupných dat jak na národní, tak na evropské úrovni. Kapitoly začaly vznikat již v roce 2020 a v roce 2021 byla rozpracována kapitola zabývající se návrhem pilotních území a kapitola, kde budou zhodnoceny různé přístupy a uveden vybraný přístup ideální pro ČR. Kapitola bude dokončena začátkem roku 2022. Metodika uvede několik variantních návrhů s odhadem časové a finanční náročností, jež budou projednány s Ministerstvem životního prostředí v průběhu roku 2022.

Dílčí cíl 2: Sběr požadavků potenciálních uživatelů Národní datové sady krajinného pokryvu

Již v roce 2020 byl vytvořen dotazník, který měl za úkol zjistit uživatelské požadavky. Po jeho publikování bylo zjištěno, že je nutná důkladná osvěta potenciálních uživatelů dat v možnostech tvorby národní vrstvy krajinného pokryvu, která probíhala v roce 2021. Pro tyto účely byla vytvořena také publikace, jež ukazuje možnosti využití evropské datové sady CLC pro hodnocení vývoje území v ČR za dobu, kdy tato datová sada existuje, tj. 30 let. Dále byly uspořádány webináře zaměřené na seznámení s produkty programu Copernicus, ve kterých byl kladen důraz na službu monitoring území, potažmo na produkty panevropské a lokální složky, na jejichž základě bude metodika řádně dokončena. V roce 2022 bude uspořádán seminář s potenciaálními uživateli národní datové sady krajinného pokryvu a využití území, kteří byli identifikováni vyplněním dotazníku, dále se zástupci MŽP, MZe a MMR a příslušných resortních či mimoresortních organizací, které by mohly být také dodavateli podkladových dat. Seminář je plánován na březen 2022. Po dokončené sérii seminářů a osvětových aktivit s ukázkami výsledků z testovacích území bude dokončena příprava konkrétních uživatelských požadavků pro finalizaci zaměřených na navrhovanou metodu tvorby národní sady krajinného pokryvu a využití území.

1.5. Výzkumný úkol Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti

Oblast výzkumu: PRŮMYSLOVÁ EKOLOGIE

- Dílčí cíl:**
- 1. Hodnocení a interpretace informací shromažďovaných z oblasti využívání zdrojů surovin a energií v zařízeních v působnosti zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci**
 - 2. Porovnání výsledků rešerše s aktuálním stavem – místní šetření v zařízeních v působnosti zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci**
 - 3. Příprava publikačních výstupů zaměřených na zpracování odpadů s důrazem na jejich využívání v souvislosti s novou odpadovou legislativou ČR**

Stručné shrnutí plnění výzkumného úkolu v roce 2021

Výzkumný úkol se v roce 2021 zabýval mj. rozšířením znalostí z oblasti nakládání s odpadními vodami, se zaměřením na nepřímé vypouštění odpadních vod. Kromě geografické oblasti hlavního města Prahy se věnoval dalším oblastem ve Středočeském kraji. V rámci provedených místních šetření byly analyzovány nedostatky současného principu povolování nepřímého vypouštění průmyslových odpadních vod ze zařízení v působnosti zákona č. 76/2002 Sb. Výsledky těchto analýz jsou shrnuty v publikaci "Indirect industrial wastewater discharge – Prague case study" a možnost řešení problematiky bude od roku 2022 aplikována Českou informační agenturou životního prostředí při odborné podpoře výkonu státní správy. V oblasti nakládání s odpady bylo provedeno podrobnější šetření způsobů nakládání se skládkovým plynem na vybraných skládkách odpadu. Ačkoliv zde nebyla provedena místní šetření, byla realizována intenzivní e-mailová a telefonická komunikace s provozovateli jednotlivých zařízení, kteří poskytli provozní dokumentaci a data o produkci skládkového plynu. Výstupy tohoto dílčího úkolu budou využitelné odbornou i laickou veřejností z hlediska statistiky nakládání se skládkovým

plynem v porovnání s dalšími roky, kdy se předpokládá omezení skládkování. Požadavek na informace ohledně složení a objemu skládkového plynu na skládkách v ČR vyplynul z recenzního řízení pro článek v časopise Paliva. V rámci plnění výzkumného úkolu byla taktéž připravena publikace shrnující změny legislativy v oblasti nakládání s odpady, a to pro odbornou i laickou veřejnost v oboru chemického průmyslu (Nová odpadová legislativa a její dopady).

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

Mezi suroviny a zdroje, jejichž efektivní využití bylo v rámci výzkumného úkolu posuzováno, byly pro rok 2021 zařazeny skládkový plyn a voda.

Skládkový plyn je odpadním produktem vznikajícím procesem skládkování. Vzhledem k tomu, že jeho vzniku nelze předejít, je jeho záchyt a odstranění zásadní pro ochranu životního prostředí. Skládkový plyn je v závislosti na konkrétním složení možné využít jako zdroj elektrické energie a tepla, případně i jako zdroj energií. Výzkumný úkol byl v roce 2021 zaměřen na hodnocení způsobů nakládání se skládkovým plynem na vybraných skládkách odpadu v režimu IPPC. Skládky byly vybrány na základě výstupů z plnění výzkumného úkolu v roce 2020. Výstupem této části výzkumného úkolu je připravovaný článek „Methods of landfill gas management – Czech Republic case studies“ (pracovní název), jehož dokončení je plánováno na 4. čtvrtletí 2021. Článek srovnává vybrané (kapacitně příbuzné) skládky komunálních odpadů a jejich způsoby nakládání se skládkovým plynem, čímž rozšíří znalosti o produkci a kvalitě skládkového plynu, které budou využitelné při hodnocení energetické efektivity skládkování a sledování vývoje nakládání se skládkovým plynem v návaznosti na plánované omezení skládkování. Publikace se opírá o velké množství informací o složení a způsobech využití skládkového plynu, které se podařilo získat od jednotlivých provozovatelů.

Dalším sledovaným zdrojem byla voda, zejména odpadní voda, její vypouštění, případně opětovné použití. Pro podrobný popis byla vybrána geografická referenční oblast území Hlavního města Prahy. Dle dostupných informací byl vypracován seznam zařízení v rámci působnosti zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, které vypouští odpadní vody nepřímo, tedy nemají vlastní postup čištění odpadních vod. Prvním výstupem zaměřeným na nepřímé vypouštění odpadních vod byla prezentace na online konferenci Vodárenská biologie, která proběhla v únoru roku 2021 online. Součástí účasti na konferenci byl i příspěvek s názvem PROBLEMATIKA NEPŘÍMÉHO VYPOUŠTĚNÍ PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH VOD DO KANALIZACE ve sborníku konference. Hlavním výstupem této části výzkumného úkolu je připravovaný článek „Indirect industrial wastewater discharge – Prague case study“ (pracovní název) (podrobněji v kapitole 3.5). Článek shrnuje současný stav kontroly nepřímé vypouštění průmyslových odpadních vod a analyzuje rizika spojená s nepřímým vypouštěním. Dále hodnotí možnosti zahrnutí podmínek stanovených kanalizačním řádem do integrovaného povolení a jejich vymáhání správnými orgány. Tématem nepřímého vypouštění odpadních vod se zabývá i příspěvek s názvem „Indirect wastewater discharge – challenge for municipal wastewater treatment plants“ pro konferenci The 23rd Annual Conference „Environmental Economics, Policy and International Relations“, který se zaměřuje na podmínky pro nepřímé vypouštění odpadních vod ze zařízení v působnosti zákona č. 76/2002 Sb. v souvislosti s revizemi referenčních dokumentů o nejlepších dostupných technikách (BREF).

Prohlídky zařízení vybraných jako referenční pro vybraná průmyslová odvětví, případně zařízení, o nichž je uvažováno jako o problematických z hlediska používaných technik nebo produkovaných emisí (informace získané spoluprací s ČIŽP, KÚ, dle informací z IS IPPC), byly realizovány na zařízeních „Deemulgační stanice v areálu VRL Praha, a.s.“ společnosti Purum s.r.o., „Pivovar Staropramen“ společnosti Pivovary Staropramen, a.s., „Spalovna tuhého komunálního odpadu Malešice (ZEVO Malešice)“ společnosti Pražské služby, a.s. a „Mlékárna Pragolaktos“ společnosti Mlékárna Pragolaktos, a.s.

Dílčí cíl 1: Hodnocení a interpretace informací shromažďovaných z oblasti využívání zdrojů surovin a energií v zařízeních v působnosti zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci

Byly provedeny rešerše v oblasti nakládání se skládkovým plynem a dále byly vybrány vhodné skládky určené k podrobnému hodnocení nakládání se skládkovým plynem. U vybraných skládek byla získána data o způsobu nakládání se skládkovým plynem, jeho množství a monitorování a zároveň podrobné informace o skládkách. Tyto informace byly získány za použití informačního

systému integrované prevence (<https://www.mzp.cz/ippc>). Dále byly získávány informace o množství druhu skládkovaných odpadů, a to ve spolupráci s oddělením odpadového a oběhového hospodářství a mapových podkladů ve spolupráci s oddělením geoinformatiky.

Ve 3. čtvrtletí 2021 byla dokončena rešerše pro nepřímé vypouštění průmyslových odpadních vod a byly započaty práce na části případové studie, která bude realizována do konce roku 2021. Výsledná publikace „Indirect industrial wastewater discharge – Prague case study“ shrnuje současný stav kontroly nepřímo vypouštěných průmyslových odpadních vod a hodnotí rizika spojená s nepřímo vypouštěním. Dále publikace hodnotí možnosti zahrnutí podmínek stanovených kanalizačním řádem do integrovaného povolení a jejich vymáhání správními orgány.

Obrázek 5: Čistírna odpadních vod.



Foto: Jakub Král, CENIA, 2021

Dílčí cíl 2: Porovnání výsledků rešerše s aktuálním stavem – místní šetření v zařízeních v působnosti zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci

Srovnání získaných poznatků obsažených v rešerši bylo realizováno v rámci konkrétních místních šetření ve vybraných zařízeních. Během místních šetření bylo u dvou zařízení zjištěno neplnění kanalizačního řádu, jehož dodržování je závaznou podmínkou provozu zařízení a zároveň nejlepší dostupnou technikou. V těchto konkrétních případech neodpovídá stav popsany ve zprávách o plnění podmínek integrovaného povolení (rešeršní část) skutečnosti a současný způsob sledování nepřímého vypouštění odpadních vod není pro soulad s nejlepšími dostupnými technikami dostatečný.

Dílčí cíl 3: Příprava publikačních výstupů zaměřených na zpracování odpadů s důrazem na jejich využívání v souvislosti s novou odpadovou legislativou ČR

Byla provedena analýza veřejně dostupných informací a odborných článků, včetně účasti na odborném online semináři Výboru pro životní prostředí Poslanecké sněmovny České republiky, v oblasti zpracování odpadů v návaznosti na novou odpadovou legislativu. Problematika nakládání se zbytkovým plastovým odpadem (tzv. plastovým výmětem) bude vzhledem ke komplexnosti problematiky a dopadům projevujícím se v dlouhodobém horizontu nadále analyzována a vyhodnocována. Budou získány další bližší informace a data od provozovatelů zařízení spjatých s touto problematikou a vyhodnocení přijatých opatření, která jsou realizována v souladu s novou legislativou.

V 3. čtvrtletí 2021 byly zahájeny práce na odborném článku popisujícím změny nové odpadové legislativy, zejména na nakládání s nebezpečnými odpady a potenciálními dopady na provozovatele zařízení nakládající s těmito druhy odpadů. Ve 4. čtvrtletí 2021 je plánováno jeho dokončení. Článek shrnuje významné změny legislativy v oblasti odpadového hospodářství pro odbornou i laickou veřejnost a uvádí konkrétní příklady dopadů významných změn na provozovatele nakládající s odpady. Odborný článek bude jedním z podkladů pro budoucí hodnocení dopadů nové odpadové legislativy na integrované povolování a jejich vymáhání správními orgány a bude využit pro budoucí vyhodnocování dopadů legislativních změn v oblasti odpadového hospodářství.

2. SLOŽENÍ TÝMU ZAJIŠŤUJÍCÍHO VÝZKUMNÝ ÚKOL V ROCE 2021

2.1. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol Integrované hodnocení životního prostředí

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek ze Specifikace	Skutečný přepočtený úvazek v roce 2021
Mgr. Edita Koblížková	Vedoucí OIPEP*	Vedoucí výzkumného úkolu	0,200	0,200
RNDr. Petra Grešlová, Ph.D.	Výzkumný a vývojový pracovník	Řešitel výzkumného úkolu	0,500	0,500
Mgr. Jiří Přečh	Specialista hodnocení ŽP	Řešitel výzkumného úkolu	0,150	0,150
Mgr. Jan Mertl	Specialista hodnocení ŽP	Řešitel výzkumného úkolu	0,150	0,150

* Oddělení informační podpory environmentálních politik

2.2. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek ze Specifikace	Skutečný přepočtený úvazek v roce 2021
Ing. Jiří Valta	Vedoucí ODOH*	Vedoucí výzkumného úkolu	0,100	0,100
Ing. Jakub Skála	Specialista OH	Řešitel výzkumného úkolu	0,200	0,200
Ing. Markéta Sequensová	Specialista OH	Řešitel výzkumného úkolu	0,200	0,200
RNDr. Zdeněk Suchánek	Specialista na metodiky	Řešitel výzkumného úkolu	0,100	0,100

* Oddělení odpadového a oběhového hospodářství

2.3. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek ze Specifikace	Skutečný přepočtený úvazek v roce 2021
RNDr. Pavel Doubrava	Vedoucí LDP*	Vedoucí výzkumného úkolu	0,500	0,500
Ing. Jana Seidlová**	Datový analytik	Řešitel výzkumného úkolu	0,500	0,500
Ing. Iva Batrlová	Datový analytik	Řešitel výzkumného úkolu	0,500	0,500
Mgr. Jiří Kvapil	Datový analytik	Řešitel výzkumného úkolu	0,500	0,500

* Laboratoř dálkového průzkumu

** Začala studovat doktorské studium – Technická fakulta ČZU

2.4. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek ze Specifikace	Skutečný přepočtený úvazek v roce 2021
Ing. Jana Bašistová, Ph.D.	Vedoucí OGI*	Vedoucí výzkumného úkolu	0,400	0,400
Ing. Luděk Hloušek	Datový analytik	Řešitel výzkumného úkolu	0,300	0,300
Ing. Marek Šlégr	Datový analytik	Řešitel výzkumného úkolu	0,300	0,300
Bc. Kateřina Horáková	Datový analytik	Řešitel výzkumného úkolu	0,300	0,300
Ing. Miroslav Fanta	Datový analytik	Řešitel výzkumného úkolu	0,300	0,300
Bc. Vendula Dastychová	Datový analytik	Řešitel výzkumného úkolu	0,400	0,400

* Oddělení geoinformatiky

2.5. Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 4 „Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti“

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek ze Specifikace	Skutečný přepočtený úvazek v roce 2021
Mgr. Jan Kolář	Vedoucí OOP*	Vedoucí výzkumného úkolu	0,200	0,200
Ing. Karolína Kepřtová	Specialista IPPC	Řešitel výzkumného úkolu	0,500	0,500
Ing. Jakub Král	Specialista IPPC	Řešitel výzkumného úkolu	0,300	0,300

* Oddělení odborné podpory

Jméno a příjmení, úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek ze Specifikace	Skutečný přepočtený úvazek v roce 2021
Mgr. Vít Céza*	Pověřen koordinací oblastí výzkumu a výzkumných projektů**	Rozvoj výzkumných úkolů	0,400	0,400

* V programu kombinovaného doktorského studia PřF UK v Praze, Katedra zoologie (dokončení studia v akademickém roce 2021/2022)

** V souladu s ROZ 13-2020 Rozdělení výzkumných a projektových činností, včetně určení koordinátorů a navazující řídicí dokumentace CENIA

3. VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ÚKOLU S ROKEM UPLATNĚNÍ 2021 (BUDOU PŘEDÁNY DO RIV22)

Dle doporučení OPO je níže předložena tabulka s výstupy, které byly nahrány do RIV 21.

Uplatněno za	Název výstupu	Kde vyšlo	Poskytovatel
2020	Kochová T, Havránek M (2019) Systém sledování a hodnocení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu v podmínkách ČR. Fórum ochrany přírody 04/2019: 37–38	Fórum ochrany přírody	MŽP (IP)
2020	Havránek M, Kochová (Ponocná) T, Mertl J, Pokorný J, Koblížková E, Přeč J (2019) Metodika pro hodnocení různých typů opatření a nástrojů strategických dokumentů MŽP. Výstup projektu TITOMZP702, Praha, 34 stran	https://www.cenia.cz/projekty/ukoncene-projekty/mehostrado/	TAČR
2020	Koblížková E, Mertl J, Pokorný J, Přeč J, Kochová (Ponocná) T, Havránek M (2019) Evaluace Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu. Výstup (typu H _{konc}) projektu TITOMZP702, Praha, 525 stran	https://www.cenia.cz/projekty/ukoncene-projekty/mehostrado/	TAČR
2020	Mertl J, Pokorný J, Kochová T, Havránek M, Skála J (2019) Evaluace Státní politiky životního prostředí 2012–2020. Výstup (typu H _{konc}) projektu TITOMZP702, Praha, 924 stran	https://www.cenia.cz/projekty/ukoncene-projekty/mehostrado/	TAČR
2020	Havránek M, Kochová T, Mertl J, Pokorný J, Skála J (2019) Identifikace bílých míst Státní politiky životního prostředí 2012–2020. Výstup (typu H _{konc}) projektu TITOMZP702, Praha, 37 stran	https://www.cenia.cz/projekty/ukoncene-projekty/mehostrado/	
2020	Koblížková E, Mertl J, Pokorný J, Přeč J, Havránek M, Kochová T (2019) Shrnutí procesu tvorby metodiky pro hodnocení strategických dokumentů MŽP, shrnutí evaluace strategických materiálů MŽP (SPŽP a NAP AZK) a podklady pro jejich aktualizaci. Souhrnná výzkumná zpráva z projektu TITOMZP702, Praha, 16 stran	https://www.cenia.cz/projekty/ukoncene-projekty/mehostrado/	TAČR + MŽP (IP)
2020	Skála J (2019) Požáry skládek v ČR. Sborník přednášek Česko – slovenská ENVIRONMENTÁLNÍ konference ENVIRO 2019	ENVIRO 2019	MŽP (IP)
2020	Suchánek Z, Řeřicha J, Krhovský J (2019) Distribuce identifikovaných indicií kontaminovaných míst na území ČR. Sborník konference, ISBN 978-80-88238-14-0, Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim, 70–76	Konference Sanační technologie XXII, 23. – 24. května 2019, Uherské Hradiště	MŽP, OPŽP
2020	Suchánek Z, Řeřicha J, Krhovský J (2019) Výsledky úlohy identifikace indicií kontaminovaných míst na území ČR metodami DPZ. Sborník konference, Slovenská agentúra životného prostredia. ISBN 978-80-82213-004-4, Banská Bystrica, 21–25	Medzinárodná konferencia Znečistené územia 2019, Piešťany, 19.–21. 6. 2019	MŽP, OPŽP
2020	Suchánek Z, Valta J, Řeřicha J, Krhovský J (2020) Identifikace nelegálních skládek metodami DPZ/Identification of illegal dumps by remote sensing methods. Waste Forum	Waste Forum	MŽP (IP)
2020	Řeřicha J, Suchánek Z, Krhovský J (2020) Metodika tematického mapování fenoménů životního prostředí metodami DPZ. Certifikovaná metodika CENIA, Praha, 24 stran	https://www.cenia.cz/vavai/certifikovane-metodiky/	MŽP, OPŽP
2020	Zapletálková P, Šepeřlová GB (2020) Hodnocení zpětného odběru a nakládání s pneumatikami, bateriemi a akumulátory v České republice v letech 2016–2018. 21(2): 38–41	Odpadové fórum	MŽP (IP)
2020	Kvapil J, Doubrava P, Seidlová J, Batrlová I (2020) Informační systém Archiv družicových dat. Software CENIA, Praha	https://dpz.cenia.cz/sw	MŽP (IP)

2020	Kvapil J, Doubrava P, Seidlová J, Batrlová I (2020) Softwarový modul pro automatickou tvorbu barevných syntéz. Software CENIA, Praha	https://dpz.cenia.cz/sw	MŽP (IP)
2020	Kvapil J, Doubrava P, Seidlová J, Batrlová I (2020) Softwarový modul pro automatický výpočet atmosférických korekcí. Software CENIA, Praha	https://dpz.cenia.cz/sw	MŽP (IP)
2020	Kvapil J, Doubrava P, Seidlová J, Batrlová I (2020) Softwarový modul pro automatický výpočet NDVI. Software CENIA, Praha	https://dpz.cenia.cz/sw	MŽP (IP)
2020	Seidlová J, Hofrajtr M, Stein Z, Rejentová L, Kvapil J, Kochová T (2020) Metodika vymezení urbánního území na základě klasifikace dat dálkového průzkumu Země. Certifikovaná metodika CENIA, Praha, 11 stran	https://www.cenia.cz/vavai/certifikovane-metodiky/	MŽP (IP)
2020	Keprtová K, Kolář J (2020) Integrovaná prevence jako nástroj pro efektivní a ekologicky šetrnou výrobu. Chemagazín XXIX(6):8–9	Chemagazín	MŽP (IP)
2020	Stein Z, Rejentová L, Horáková K, Šlégr M (2020) Metodika tvorby stavových a změnových map vybraných tříd krajinného pokryvu v gridu 2x2 km dle CORINE Land Cover. Certifikovaná metodika CENIA, Praha, 6 stran	https://www.cenia.cz/vavai/certifikovane-metodiky/	MŽP (IP)
2020	Stein Z, Horáková K, Mertl J (2020) Metodika Určení silničních a železničních komunikací ležících v záplavovém území. Certifikovaná metodika CENIA, Praha, 6 stran	https://www.cenia.cz/vavai/certifikovane-metodiky/	MŽP (IP)
2021	Suchánek Z (2020) Možnosti vyhledávání nelegálních skládek metodami DPZ. Odpadové fórum 20(5): 36–37	Odpadové fórum	MŽP, OPŽP
2021	Seidlová J, Hofrajtr M, Kvapil J, Doubrava P (2020): Vymezení urbánního území měst a obcí ČR pomocí řízené klasifikace multispektrálních družicových dat (Demarcation of Urban Areas of Towns and Municipalities in Czechia Using Supervised Classification of Multispectral Satellite Data). Geodetický a kartografický obzor. Ročník 66/108, 2020, číslo 6, str. 112–116	Geodetický a kartografický obzor	MŽP (IP)
2021	Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J, Kvapil J (2020) Využití pozemní senzorové sítě pro kalibraci družicových dat dálkového průzkumu. Odborná studie CENIA, Praha, 44 stran	https://www.cenia.cz/vavai/vystupy-vavai/certifikovane-metodiky/	MŽP (IP)
2021	Hofrajtr M, Seidlová J, Kvapil J, Doubrava P (2020) Spatial-temporal changes of land surface temperature in dependence on land cover, altitude and NDVI in selected areas of the Czech Republic. Exploration Geophysics, Remote Sensing and Environment XXVII.2	Exploration Geophysics, Remote Sensing and Environment	MŽP (IP)
2021	Kvapil J, Doubrava P, Seidlová J, Batrlová I (2020) Softwarový modul pro sběr a archivaci radarových dat z družic Sentinel 1A a 1B. Software CENIA, Praha	https://dpz.cenia.cz/sw	MŽP (IP)
2021	Kvapil J, Doubrava P, Seidlová J, Batrlová I (2020) Softwarový modul pro mozaikování satelitních a leteckých dat. Software CENIA, Praha	https://dpz.cenia.cz/sw	MŽP (IP)
2021	Kvapil J, Doubrava P, Seidlová J, Batrlová I (2020) Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat. Software CENIA, Praha	https://dpz.cenia.cz/sw	MŽP (IP)
2021	Keprtová K, Kolář J (2021) Způsoby nakládání se skládkovým plynem na skládkách v režimu integrované prevence. Paliva 13(1): 24–29	Paliva	MŽP (IP)
2021	Keprtová K, Kolář J (2020) Použití BAT pro úpravu a recyklaci stavebního a demoličního odpadu. Časopis Stavebnictví 12:58–60	Časopis Stavebnictví	MŽP (IP)
2021	Keprtová K (2020) EDTA – JEJÍ VÝSKYT A OSUD VE VODNÍM PROSTŘEDÍ. Sborník konference Vodárenská biologie 2020 36: 93–97	http://www.ekomonitor.cz/seminare/2020-02-05-vodarenska-biologie-2020	MŽP (IP)

2021	Keprtová K, Kolář J (2021) PROBLEMATIKA NEPŘÍMÉHO VYPOUŠTĚNÍ PRŮMYŠLOVÝCH ODPADNÍCH VOD DO KANALIZACE. Sborník konference Vodárenská biologie 2021 37: 100–105	http://www.ekomonitor.cz/seminare/2021-02-10-vodarenska-biologie-2021	MŽP (IP)
2021	Prášek J, Šauer P, Keprtová K (2020) Persistent water pollutants: case of ethylenediaminetetraacetic acid in the Czech Republic. International Journal of Global Environmental Issues 19 (1–3): 265–272	Journal of Global Environmental Issues	MŽP (IP)
2021	Stein Z, Rejentová L (2019) Vývoj krajinného pokryvu v ČR v letech 1990–2018 v grídu 2x2 km dle dat CORINE Land Cover – Zemědělské plochy. Odborný mapový soubor CENIA, Praha, 7 stran	https://www.cenia.cz/vavai/vystupy-vavai/specializovane-mapy-s-odbornym-obsahem/	MŽP (IP)
2021	Stein Z, Rejentová L, Horáková K (2019) Vývoj krajinného pokryvu v ČR v letech 1990–2018 v grídu 2x2 km dle dat CORINE Land Cover – Urbanizovaná území. Odborný mapový soubor CENIA, Praha, 7 stran	https://www.cenia.cz/vavai/vystupy-vavai/specializovane-mapy-s-odbornym-obsahem/	MŽP (IP)
2021	Stein Z, Rejentová L, Horáková K (2019) Vývoj krajinného pokryvu v ČR v letech 1990–2018 v grídu 2x2 km dle dat CORINE Land Cover – Lesy. Odborný mapový soubor CENIA, Praha, 7 stran	https://www.cenia.cz/vavai/vystupy-vavai/specializovane-mapy-s-odbornym-obsahem/	MŽP (IP)
2021	Stein Z, Rejentová L, Rollerová M (2019) Vývoj krajinného pokryvu v grídu 2x2 km dle dat CORINE Land Cover v letech 1990–2018 – Těžba a rekultivace. Odborný mapový soubor CENIA, Praha, 7 stran	https://www.cenia.cz/vavai/vystupy-vavai/specializovane-mapy-s-odbornym-obsahem/	MŽP (IP)
2021	Soukup T, Bartaloš T, Mišurec J, Kučera L, Kolomazník J, Štych P, Potůčková M, Kupková L, Červená L, Štefanová E, Bašistová J, Faugnerová J, Stein Z, Kabátová M, Horáková K, Šlégr M (2020) Metodika k vyhodnocení nákladů a přínosů využití DPZ v rezortu MŽP. Metodika projektu TITXMZP709, Praha, 28 stran	https://www.cenia.cz/vavai/vystupy-vavai/certifikovane-metodiky/	TAČR
2021	Soukup T, Bartaloš T, Mišurec J, Kučera L, Kolomazník J, Štych P, Potůčková M, Kupková L, Červená L, Štefanová E, Bašistová J, Faugnerová J, Stein Z, Kabátová M, Horáková K, Šlégr M (2020) Přehled stavu a možností využití DPZ v rezortu MŽP. Souhrnná výzkumná zpráva projektu TITXMZP709, Praha, 99 stran	https://www.cenia.cz/vavai/vystupy-vavai/certifikovane-metodiky/	TAČR
2021	Sauer P, Dvorak A, Prasek J, Hadrabova A, Nenckova L (2020) Introducing circular economy in small municipalities: Methodology and a case of sewage sludge composting. Journal of Environmental Protection and Ecology 21 (3): 1127–1135	Journal of Environmental Protection and Ecology	MŽP (IP), návaznost TAČR
2021	Šauer P, Kolínský O, Prášek J (2019) Negotiating Municipalities-industrial Factory Wastewater Treatment Coalition Project: an Economic Laboratory Experiment. Journal of Environmental Protection and Ecology [online]. 20 (1): 369–375	Journal of Environmental Protection and Ecology	MŽP (IP), návaznost TAČR

3.1. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Integrované hodnocení životního prostředí

Druh výsledku dle číselníku RIV		Plánovaný počet výsledků ze Specifikace	Počet výsledků vytvořených v roce 2021
Kód druhu	Druh výsledku		
J _{imp}	Článek v recenzovaném odborném periodiku obsažený v databázi Web of Science	1	0*
0	Ostatní výsledky	1	1 (M)**
N _{metS}	Metodika schválená příslušným orgánem státní správy, do jehož kompetence daná problematika spadá	2***	2

* Článek je v přípravě a bude odeslán do redakce v roce 2022 (viz níže uvedené podrobnější informace o výsledcích).

** Publikace zachycující vývoj krajinného pokryvu v ČR mezi lety 1990 a 2018 „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“ (původně plánovaná jako výstup typu 0) byla nakonec v průběhu roku 2021 výrazně rozšířena a recenzována. Na přípravě této publikace se podíleli řešitelé výzkumného úkolu Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni a Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu (podrobněji viz níže).

*** Ve spolupráci s řešiteli výzkumného úkolu Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu.

Oproti plánu uvedenému ve Specifikaci na rok 2021 se podařilo zahájit přípravu publikace zaměřené na environmentální indexy na planetární úrovni – dosud byly vybrány konkrétní environmentální indexy, navržena struktura publikace a na příkladu jednoho z vybraných indexů byl připraven draft kapitoly – metadatový popis a analytické zhodnocení vč. vizualizace (pro mezinárodní i národní data). Finalizace publikace je plánována na závěr roku 2022.

Podrobnější informace o jednotlivých publikacích jsou uvedeny níže.

Podrobnější informace o výsledcích výzkumného úkolu č. 1:

Název výstupu; autoři výstupu; způsob uveřejnění (druh výstupu)	V jaké fázi je příprava, kdy bude odesláno do redakce, kdy by mělo vyjít	Přínos výstupu pro CENIA a resort životního prostředí + informace jak a kdy bude využíván
Využití evropských dat krajinného pokryvu k posouzení stavu a vývoje urbanizovaných území Česka; Horáková K, Mertl J; Urbanismus a územní rozvoj (J _{ost})	Aktualizace článku o nová data CORINE Land Cover a Urban Atlas 2018 (oproti vrstvě 2012), úprava datových a mapových podkladů a finalizace textu článku. Odesláno do recenzního řízení v říjnu 2021, 9. 12. bude článek spolu s recenzními posudky předložen členům redakční rady ke schválení a k publikování v č. 1/2022.	Článek ukazuje možnosti sledování procesu suburbanizace dle dat Corine Land Cover. Výzkum metod pro sledování stavu a dynamiky urbánního prostředí je pro resort zásadní z pohledu monitoringu udržitelného rozvoje měst i adaptace měst změně klimatu.
Geografická data pro hodnocení vývoje lesů na území Česka; Dastychová V, Přeč J, Bašistová J, Koblížková E; Geografické rozhledy (J _{ost})	Finalizováno a odesláno do redakce Geografických rozhledů v prosinci 2020, přepracována verze dle recenzního posudku v březnu 2021. Vydáno v čísle 5 „Střední Evropa“, Ročník 30, 2020/2021.	Článek přináší porovnání jednotlivých aspektů geografických prostorových datových sad ve vztahu k jejich využitelnosti pro hodnocení vývoje lesů na území Česka. Přispívá tak ke zlepšení environmentálního reportingu na národní úrovni a nepřímo tak podporuje evaluaci environmentálních politik a rozhodování.
Jaká je zranitelnost České republiky vůči suchu?; Kochová T, Čermáková E; Geografické rozhledy (J _{ost})	Článek je připravován, plánované zaslání do redakce odloženo na rok 2022.	Článek představuje jeden z nejvýznamnějších projevů změny klimatu na území ČR, vychází z výsledků hodnocení zranitelnosti ČR vůči projevům změny klimatu a přispívá k evidence-based policy a podporuje evaluaci environmentálních politik.

Hodnocení zranitelnosti ČR z pohledu změny klimatu; Kochová T, Škopková H, Havránek M; Environmental and sustainability indicators/ Ecological indicators (J _{imp})	Článek je připravován, plánované odeslání do redakce odloženo na rok 2022.	Článek představuje východiska, tvorbu a závěry konceptuálního rámce zranitelnosti ČR vůči projevům změny klimatu. Celkový rámec přispívá k evidence-based policy a podporuje evaluaci environmentálních politik.
TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech; Grešlová P, Horáková K, Dastychová V, Hloušek L, Seidlová J, Laštovička J, Havránek M, Koblížková E, Kochová T; Monografie (0)	Příprava publikace k recenznímu posudku – upravena struktura, finalizovány texty dle interních připomínek CENIA, upraveny a doplněny další mapové podklady. Odesláno k recenznímu posudku v červnu 2021, zpracování připomínek recenzentů a finalizace textů pro odbornou jazykovou korekturu v září/říjnu 2021. Jazyková a stylistická korektura v říjnu 2021. Grafické zpracování a kontrola zlomu v listopadu 2021, tisk v prosinci 2021.	Publikace slouží pro hlubší porozumění problematice interakcí socioekonomických souvislostí změn krajinného pokryvu, který je důležitý pro zachování funkčnosti ekosystémových služeb ve všech jejich úrovních. Kniha je určena především odborné veřejnosti, státnímu aparátu pro podporu evidence-based policy, pedagogům a absolventům vysokých škol, neziskovým organizacím a odborným novinářům.
Metodika analýzy zeleně v sídlech a vodních ploch ve městech na základě klasifikace dat dálkového průzkumu Země; Seidlová J, Kochová T, Stein Z, Rejentová L; N _{metS}	Metodika bude předána do certifikačního procesu ve 4. čtvrtletí 2021.	Metodika bude využívána pro tvorbu vybraných indikátorů zranitelnosti (CENIA, MŽP). V závěru roku 2021 předána do certifikačního procesu.
Metodika vymezení ploch náchylných k přehřívání z infračervených termálních dat Landsat; Seidlová J, Hofrajtr M, Kochová T, Stein Z, Rejentová L; N _{metS}	Metodika bude předána do certifikačního procesu ve 4. čtvrtletí 2021.	Metodika bude využívána pro tvorbu vybraných indikátorů zranitelnosti (CENIA, MŽP). V závěru roku 2021 předána do certifikačního procesu.

3.2. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu

Druh výsledku dle číselníku RIV		Plánovaný počet výsledků ze Specifikace	Počet výsledků vytvořených v roce 2021
Kód druhu	Druh výsledku		
J _{ost}	Článek v recenzovaném odborném periodiku neobsažený v databázích Web of Science či Scopus	2	1*
N _{metS}	Metodika schválená příslušným orgánem státní správy, do jehož kompetence daná problematika spadá	1	2
0	Ostatní výsledky	2	2

* Článek týkající se monitorovacího programu pro sledování složení komunálního odpadu bude dokončen v roce 2022.

Kromě slíbených výstupů uvedených ve Specifikaci pro rok 2021 byl publikován článek ŠAUER P, PRÁŠEK J, JIRÁŇ P Development of Circular Economy in Municipalities: Case of Rain Water and Grey Waste Water Use in Retirement Home.

Podrobnější informace o ostatních výsledcích jsou uvedeny níže.

Podrobnější informace o výsledcích výzkumného úkolu

Název výstupu; autoři výstupu; způsob uveřejnění (druh výstupu)	V jaké fázi je příprava, kdy bude odesláno do redakce, kdy by mělo vyjít	Přínos výstupu pro CENIA a resort životního prostředí + informace jak a kdy bude využíván
Prevence požárů na skládkách odpadů z hlediska úpravy provozních postupů; Skála J, Trnobranský J, Valta J, Zapletáková P; Waste forum (J _{ost})	Probíhá finalizace. Předpoklad předání do redakce Waste forum – konec roku 2021	Zlepšení prevence vzniku požárů na provozovaných skládkách odpadů. Představení metodiky výpočtu emisí skleníkových plynů pro sektor otevřeného spalování odpadů pro účely NIS.
Monitorovací program pro sledování složení komunálního odpadu; Valta J, Sequensová M, Havránek M; časopis ve fázi výběru (J _{ost})	Po dokončení návrhu monitorovacího programu bude připraven článek. Předpoklad 06/2022	Představení dosaženého výsledku – monitorovacího programu odborné veřejnosti.
Interní zpráva zaměřená na analýzu produkce odpadů a testování prognózování produkce odpadu na bázi krátkých časových řad; Sequensová M, Prášek J; studie CENIA (0)	Zpráva byla dokončena.	Výhled vývoje produkce vybraných druhů odpadů v ČR, podklad pro strategické rozhodování a hodnocení indikátorů POH a plnění závazných cílů OH stanovených v nové legislativě.
Národní metodika výpočtu emisí z kategorie 5.C.2 Otevřené spalování odpadů; Havránek M, Skála J, Esterlová J, Valta J; N _{metS}	Metodika byla dokončena.	Zpřesnění výpočtů emisí skleníkových plynů pro Národní inventarizační systém emisí skleníkových plynů.
Národní metodika výpočtů emisí z kategorie 5.B.2. Anaerobní digesce odpadů; Havránek M, Skála J, Esterlová J, Valta J; N _{metS}	Finalizace, předpokládáme dokončení certifikace do konce roku 2021	Zpřesnění výpočtů emisí skleníkových plynů pro Národní inventarizační systém emisí skleníkových plynů.
Národní metodika výpočtů emisí z kategorie Kompostování odpadů; Havránek M, Skála J, Esterlová J, Valta J; N _{metS}	Probíhá řešení.	Zpřesnění výpočtů emisí skleníkových plynů pro Národní inventarizační systém emisí skleníkových plynů.
Stock-fow model vybraných skupin odpadů v rámci odpadového hospodářství ČR; Havránek M, Sequensová M, Valta J; 2021 (0)	Dokončeno.	Nástroj pro sledování a zobrazení toku odpadů mezi kraji ČR. Slouží pro hodnocení stavu odpadového hospodářství a pro tvorbu regulací a politik.
Závěry o BAT pro zpracování odpadů; Andrlová V, Skála J, Trnobranský J, Valta J, Zapletáková P; 2021 (0)	Finalizace – dokončení do konce roku 2021	Upřesnění metodického postupu aplikace a hodnocení BAT v sektoru zpracování odpadů.
Návrh monitorovacího programu na sledování složení směsného komunálního odpadu; Havránek M, Esterlová J, Skála J, Sequensová M, Valta J; 2021 (0)	Průběžné řešení, finalizace 12/2021	Podklad pro ustavení a realizaci pravidelného monitoringu zajišťujícího konsistentní datovou řadu informací o složení komunálních odpadů. Využití pro účely NIS, hodnocení dat o odpadovém a oběhovém hospodářství v ČR a při tvorbě a úpravě stávajících indikátorů.

3.3. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu

Druh výsledku dle číselníku RIV		Plánovaný počet výsledků ze Specifikace	Počet výsledků vytvořených v roce 2021
Kód druhu	Druh výsledku		
J _{ost}	Článek v recenzovaném odborném periodiku neobsažený v databázích Web of Science či Scopus	1	0*
N _{metS}	Metodika schválená příslušným orgánem státní správy, do jehož kompetence daná problematika spadá	2*	2**
R	Software	4	6***
0	Ostatní výsledky	1	0****

* Článek „Využití časových řad radarového vegetačního indexu v zemědělství“ je dokončován a bude publikován v roce 2022.

** Ve spolupráci s výzkumným úkolem Integrované hodnocení životního prostředí.

*** Navíc Aplikace Rastrová data a Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat (podrobněji viz níže)

**** Nahrazeno článkem, který bude publikován v roce 2022.

Podrobnější informace o ostatních výsledcích jsou uvedeny níže.

Podrobnější informace o výsledcích výzkumného úkolu

Název výstupu; autoři výstupu; způsob uveřejnění (druh výstupu)	V jaké fázi je příprava, kdy bude odesláno do redakce, kdy by mělo vyjít	Přínos výstupu pro CENIA a resort životního prostředí + informace jak a kdy bude využíván
Seidlová J, Hofrajtr M, Kvapil J, Doubrava P (2020): Vymezení urbánního území měst a obcí ČR pomocí řízené klasifikace multispektrálních družicových dat (Demarcation of Urban Areas of Towns and Municipalities in Czechia Using Supervised Classification of Multispectral Satellite Data). Geodetický a kartografický obzor. Ročník 66/108, 2020, číslo 6, str. 112–116		Metoda je využívána pro tvorbu vybraných indikátorů (Plochy zeleně ve městech – indikátory zranitelnosti, Kvalita zeleně ve městech – indikátory Zprávy o životním prostředí ČR) (CENIA, MŽP)
Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J, Kvapil J (2020) Využití pozemní senzorové sítě pro kalibraci družicových dat dálkového průzkumu. Odborná studie CENIA, Praha, 44 stran (https://www.cenia.cz/vavai/vystupy-vavai/certifikovane-metodiky/)		Využíváno pro kalibraci radarových i multispektrálních satelitních dat pro aplikace v životním prostředí
Hofrajtr M, Seidlová J, Kvapil J, Doubrava P (2020) Spatial-temporal changes of land surface temperature in dependence on land cover, altitude and NDVI in selected areas of the Czech Republic. Exploration Geophysics, Remote Sensing and Environment XXVII.2		Základní studie pro využití teplotních satelitních dat (indikátorová sada MŽP – přehřívání povrchu)
Kvapil J, Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J (2021) Aplikace Rastrová data Software CENIA, Praha (https://map.dpz.cenia.cz)		Aplikace CENIA pro analytické výstupy (přehled výstupů ze zpracovaných satelitních dat)
Kvapil J, Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J (2021) Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat Software CENIA, Praha (https://dpz.cenia.cz/S2_ukazky)		Aplikace ukázek výstupů CENIA
Metodika analýzy zeleně v sídlech a vodních ploch ve městech na základě klasifikace dat dálkového průzkumu Země; Seidlová J, Kochová T, Stein Z, Rejentová L; N _{metS}	Metodika bude předána do certifikačního procesu ve 4. čtvrtletí 2021.	Metodika pro tvorbu příslušných indikátorů MŽP

Metodika vymezení ploch náchylných k přehřívání z infračervených termálních dat Landsat; Seidlová J, Hofrajtr M, Kochová T, Stein Z, Rejentová L; N _{metS}	Metodika bude předána do certifikačního procesu ve 4. čtvrtletí 2021.	Metodika pro tvorbu příslušného indikátoru MŽP
Softwarový modul pro ukládání a předzpracování multispektrálních a tepelných dat z družice Landsat 8; Kvapil J, Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J; Software CENIA, Praha 2021	V přípravě, spuštění na přelomu roku 2021/2022	Součást ASD. Využíván LDP CENIA pro výzkumné i aplikační úkoly CENIA. Využíván dalšími resortními organizacemi MŽP.
Softwarový modul pro automatický výpočet atmosférických korekcí z OLI Landsat 8; Kvapil J, Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J; Software CENIA, Praha 2021	V přípravě, spuštění na přelomu roku 2021/2022	Součást ASD. Využíván LDP CENIA pro výzkumné i aplikační úkoly CENIA. Využíván dalšími resortními organizacemi MŽP.
Softwarový modul pro automatický výpočet NDVI z OLI Landsat 8; Kvapil J, Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J; Software CENIA, Praha 2021	V přípravě, spuštění na přelomu roku 2021/2022	Součást ASD. Využíván LDP CENIA pro výzkumné i aplikační úkoly CENIA. Využíván dalšími resortními organizacemi MŽP.
Softwarový modul pro automatický výpočet histogramů pro RGB syntézy z OLI Landsat 8; Kvapil J, Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J; Software CENIA, Praha 2021	V přípravě, spuštění na přelomu roku 2021/2022	Součást ASD. Využíván LDP CENIA pro výzkumné i aplikační úkoly CENIA. Využíván dalšími resortními organizacemi MŽP.
Softwarový modul na výpočet teplot povrchu z dat TIRS družice Landsat 8; Kvapil J, Doubrava P, Batrlová I, Seidlová J; Software CENIA, Praha 2021	V přípravě, spuštění v první polovině roku 2022	Součást ASD. Využíván LDP CENIA pro výzkumné i aplikační úkoly CENIA. Využíván dalšími resortními organizacemi MŽP.
Využití časových řad radarového vegetačního indexu v zemědělství; Batrlová I, Seidlová J, Kvapil J, Doubrava P; Exploration Geophysics, Remote Sensing and Environment (Jost)	Článek je dokončován	Využití pro resort zemědělství v přímé interakci s potřebami životního prostředí (chráněná krajinná území)
Článek k projektu ATEZ (vazba s výzkumným úkolem)	Probíhají výpočty a analýzy. Do redakce bude odesláno v průběhu roku 2022.	Zkoumání vlivu přehřátého povrchu na stav vegetace a obráceně (NP, CHKO)

Kromě výše uvedených výstupů řešitelé výzkumného úkolu participovali na přípravě publikace „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“ (podrobně v rámci příslušných výzkumných úkolů).

3.4. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni

Druh výsledku dle číselníku RIV		Plánovaný počet výsledků ze Specifikace	Počet výsledků vytvořených v roce 2021
Kód druhu	Druh výsledku		
J _{ost}	Článek v recenzovaném odborném periodiku neobsažený v databázích Web of Science či SCOPUS	1	2
N _{map}	Specializovaná mapa s odborným přesahem	1	0*
S	Specializovaná veřejná databáze	1	1
0	Ostatní výsledky	1	1 (M) **

* Nahrazeno odbornou mapou s příběhem

** Publikace zachycující vývoj krajinného pokryvu v ČR mezi lety 1990 a 2018 „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“ (původně plánovaná jako výstup typu 0) byla nakonec v průběhu roku 2021 výrazně rozšířena a recenzována. Na přípravě této publikace se podíleli i řešitelé výzkumného úkolu Integrované hodnocení životního prostředí a Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu (podrobněji viz níže).

Podrobnější informace o výsledcích výzkumného úkolu

Název výstupu; autoři výstupu; způsob uveřejnění (druh výstupu)	V jaké fázi je příprava, kdy bude odesláno do redakce, kdy by mělo vyjít	Přínos výstupu pro CENIA a resort životního prostředí + informace jak a kdy bude využíván
Geografická data pro hodnocení vývoje lesů na území Česka; Dastychová V, Přech J, Bašistová J, Koblížková E; Geografické rozhledy (Jost)	Finalizováno a odesláno do redakce Geografických rozhledů v prosinci 2020, přepracována verze dle recenzního posudku v březnu 2021. Vydáno v čísle 5 „Střední Evropa“, Ročník 30, 2020/2021.	Článek přináší porovnání jednotlivých aspektů geografických prostorových datových sad ve vztahu k jejich využitelnosti pro hodnocení vývoje lesů na území Česka. Přispívá tak ke zlepšení environmentálního reportingu na národní úrovni a nepřímo tak podporuje evaluaci environmentálních politik a rozhodování.
Využití evropských dat krajinného pokryvu k posouzení stavu a vývoje urbanizovaných území Česka; Horáková K, Mertl J; Urbanismus a územní rozvoj (Jost)	Aktualizace článku o nová data CORINE Land Cover a Urban Atlas 2018 (oproti vrstvě 2012), úprava datových a mapových podkladů a finalizace textu článku. Odesláno do recenzního řízení v říjnu 2021, 9. 12. bude článek spolu s recenzními posudky předložen členům redakční rady ke schválení a k publikování v č. 1/2022.	Článek ukazuje možnosti sledování procesu suburbanizace dle dat Corine Land Cover. Výzkum metod pro sledování stavu a dynamiky urbánního prostředí je pro resort zásadní z pohledu monitoringu udržitelného rozvoje měst i adaptace měst změně klimatu.

<p>TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech; Grešlová P, Horáková K, Dastychová V, Hloušek L, Seidlová J, Laštovička J, Havránek M, Koblížková E, Kochová T; Monografie (0)</p>	<p>Příprava publikace k recenznímu posudku – upravena struktura, finalizovány texty dle interních připomínek CENIA, upraveny a doplněny další mapové podklady. Odesláno k recenznímu posudku v červnu 2021, zapracování připomínek recenzentů a finalizace textů pro odbornou jazykovou korekturu v září/říjnu 2021. Grafické zpracování a kontrola zlomu v říjnu/listopadu 2021, tisk v prosinci 2021.</p>	<p>Publikace slouží pro hlubší porozumění problematice interakcí socioekonomických souvislostí změn krajinného pokryvu, který je důležitý pro zachování funkčnosti ekosystémových služeb ve všech jejich úrovních. Kniha je určena především odborné veřejnosti, státnímu aparátu pro podporu evidence-based policy, pedagogům a absolventům vysokých škol, neziskovým organizacím a odborným novinářům.</p>
<p>Mapa s příběhem „Vývoj české krajiny v posledních desetiletích“; Bašistová J, Dastychová V, Kabátová M, Horáková K, Hloušek L, Fanta M; Mapa s příběhem (0)</p>	<p>https://storymaps.arcgis.com/stories/48dc465920e8473d83c6ab7f-c-48357df</p>	<p>Interaktivní mapa ukazuje data z evropského programu Copernicus, použita v publikaci „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“ a jejich využití a omezení pro sledování vývoje krajiny. Slouží odborné i široké veřejnosti, státnímu aparátu pro podporu evidence-based policy, pedagogům a absolventům vysokých škol, neziskovým organizacím a odborným novinářům</p>
<p>Atlas vývoje krajinného pokryvu v ČR; Bašistová J, Dastychová V, Kabátová M, Horáková K, Hloušek L, Fanta M; S – specializovaná veř. Databáze, WEBOVÁ STRÁNKA</p>	<p>Webová stránka je v procesu tvorby, předpokládán spuštění v prosinci 2021. http://landcover-dev.cenia.cz/</p>	<p>Stránka slouží k rychlému přehledu dostupných dat krajinného pokryvu a využití území, dotazníky pro zjišťování uživatelských požadavků, interaktivní mapy a odkazy na zdroje informací. Slouží odborné i široké veřejnosti, státnímu aparátu pro podporu evidence-based policy, pedagogům a absolventům vysokých škol, neziskovým organizacím a odborným novinářům</p>

3.5. Dosažené výsledky výzkumného úkolu Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti

Druh výsledku dle číselníku RIV		Plánovaný počet výsledků ze Specifikace	Počet výsledků vytvořených v roce 2021
Kód druhu	Druh výsledku		
J _{ost}	Článek v recenzovaném odborném periodiku neobsažený v databázích Web of Science či SCOPUS	2	2*
0	Ostatní výsledky	2	3

* Oproti původně plánovaným 2 výstupům typu J_{ost} se podařilo zpracovat 2 články, které budou na přelomu 2021/2022 odeslány do redakce časopisů typu J_{imp} (podrobnosti viz níže).

Podrobnější informace o výsledcích výzkumného úkolu

Název výstupu; autoři výstupu; způsob uveřejnění (druh výstupu)	V jaké fázi je příprava, kdy bude odesláno do redakce, kdy by mělo vyjít	Přínos výstupu pro CENIA a resort životního prostředí + informace jak a kdy bude využíván
Methods of landfill gas management – Czech Republic case studies (Pracovní název); Keprtová K, Král J, Kolář J; Environment Protection Engineering (Jimp)	Článek je dokončován s předpokladem odeslání do redakce v prosinci 2021	Článek přináší srovnání vybraných (kapacitně příbuzných) skládek komunálních odpadů a jejich způsobů nakládání se skládkovým plynem. Kromě statistických údajů bude díky získaným informacím možné sledovat vývoj tvorby skládkového plynu vzhledem k plánovanému omezení skládkování.
Indirect industrial wastewater discharge – Prague case study (Pracovní název); Keprtová K, Král J, Kolář J; Urban water Journal (Jimp)	Článek je dokončován s předpokladem odeslání do redakce v prosinci 2021	Článek shrnuje současný stav kontroly nepřímo vypouštěných průmyslových odpadních vod a hodnotí rizika spojená s nepřímým vypouštěním. Dále hodnotí možnosti zahrnutí podmínek stanovených kanalizačním řádem do integrovaného povolení a jejich vymáhání správními orgány.
Keprtová K, Kolář J (2021) Způsoby nakládání se skládkovým plynem na skládkách v režimu integrované prevence. Paliva 13(1): 24–29		Statistické zhodnocení kapacit skládek a způsobů nakládání se skládkovým plynem napříč Českou republikou přispívá k obecnému povědomí o skládkování v ČR.
Nová odpadová legislativa a její dopady; Král J; Chemagazín (Jost)	Zahájeny práce na článku, předpokládané zaslání do redakce 4. Q 2021.	Článek se zaměřuje na shrnutí významných změn nové odpadové legislativy, včetně konkrétních příkladů dopadů na provozovatele nakládající s odpady a je určen pro čtenáře z praxe a studenty oborů ochrany životního prostředí a chemie.
Keprtová K, Kolář J (2021) PROBLEMATIKA NEPŘÍMÉHO VYPOUŠTĚNÍ PRŮMYSLVÝCH ODPADNÍCH VOD DO KANALIZACE. Sborník konference Vodárenská biologie 2021 37: 100–105		Článek hodnotí možnosti sledování nepřímého vypouštění průmyslových odpadních vod do kanalizace za použití BREF a poukazuje na nedostatky v současném kontrolním systému IPPC.
Keprtová K, Kolář J (2021) NEJLEPŠÍ DOSTUPNÉ TECHNIKY PRO ÚPRAVU A RECYKLACI STAVEBNÍHO A DEMOLIČNÍHO ODPADU. Sborník konference RECYCLING 2020 25:77–81		Článek představuje možnosti aplikace zákona č. 76/2002 Sb. pro úpravu a recyklaci stavebního a demoličního odpadu, tedy na činnost, která není uvedena v příloze č. 1 tohoto zákona. Závěry této publikace lze obecně aplikovat a zajistit tak pro tuto technologii nejlepší dostupné techniky.
Indirect wastewater discharge – challenge for municipal wastewater treatment plants; Keprtová K; výzkumný příspěvek ve sborníku, Sborník konference The 23rd Annual Conference „Environmental Economics, Policy and International Relations“ 25–26 November 2021 (0)	Extended abstract – 25.–26. 11. 2021	Článek představuje problematiku nepřímého vypouštění průmyslových odpadních vod do kanalizace v souvislosti s revizemi referenčních dokumentů o nejlepších dostupných technikách (BREF).

4. OSTATNÍ DOSAŽENÉ VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ÚKOLU (NEVYKAZOVANÉ V RIV)

V rámci CENIA bylo i v roce 2021 vytvořeno velké množství výstupů, které nejsou vykazovány přímo v RIV, ale vznikly s přispěním výzkumné činnosti hrazené z institucionální podpory. Tyto výsledky jsou uvedeny u jednotlivých níže uvedených výzkumných úkolů.

4.1. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Integrované hodnocení životního prostředí

- Zpráva o životním prostředí ČR 2020 dle nového konceptu;
- Resortní a meziresortní spolupráce při tvorbě a naplňování indikátorů (harmonizace indikátorových sad pro nový koncept Zprávy o životním prostředí ČR 2020);
- Permanentní sběr signálů v rámci sledování horizontu v kolekcích Pealtree – v roce 2021 zaměřené mimo jiné na Social innovations in the food system;
- Příspěvek do 4. cyklu projektu FORENV;
- Spolupráce na dokumentu „Horizon Scanning Guide, Tips and tricks; A practical guide“;
- Prezentace příspěvku „Environmentální data – jak na ně a co s nimi?“ na Kolokviu Ústavu státu a práva AV ČR, Centrum práva výzkumu, vývoje a inovací dne 22. 9. 2021;
- Prezentace příspěvku „Roční cyklus dat o životním prostředí“ na Noci vědců dne 24. 9. 2021;
- Prezentace příspěvku „Examples of the presence of foresight information in State of the Environment Reports in Europe“ v rámci webináře „Webinar on introduction of the methodological toolkit for the assessment and inclusion of the impacts of Global Megatrends (GMTs) into national SoE reports“ 28. 10. 2021;
- Prezentace příspěvku „FLIS Horizon Scanning 2019–2025“ na NRC FLIS Annual Meetingu dne 3. 11. 2021;
- Prezentace příspěvku „Data a publikace“ dne 11. 11. 2021 na konferenci Data a životní prostředí.

4.2. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu

- Výzkumný záměr pro dlouhodobé sledování vývoje a vlivu tělesa částečně rekultivovaných nebo uzavřených skládek v režimu následné péče;
- Článek Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) v datech a číslech (autoři Suchánek Z, Řeřicha J, CENIA a Szurmanová Z, AQD-envitest)

Byly podány 2 návrhy výzkumných projektů do 3. výzvy programu Prostředí pro život TAČR:

1. Pozorování skládek komunálních odpadů pomocí pokročilých metod dálkového průzkumu Země
 - Projekt byl doporučen k řešení, ale s ohledem na nedostatek finančních prostředků ve vyhlášeném programu nebyl podpořen.
 - V rámci 5. veřejné soutěže programu Prostředí pro život TAČR byl aktualizovaný návrh projektu podán. Nyní probíhá hodnocení návrhů projektů ze strany TAČR, výsledek hodnocení je očekáván v 12/2021.
2. Řešení problematiky výskytu azbestu v ČR a osvěta v oblasti nakládání s odpady s obsahem azbestu v ČR
 - Projekt byl doporučen k řešení, ale s ohledem na nedostatek finančních prostředků ve vyhlášeném programu nebyl podpořen.

4.3. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Sledování energetických toků v krajíně metodami dálkového průzkumu

- Plochy zeleně ve městech za rok 2020 – indikátory zranitelnosti (součást indikátorové sady), Iva Batrlová a Jana Seidlová. Rozpracováno.

Prezentace

- **Seidlová J, Batrlová I, Kvapil J, Doubrava P:** Analýza teplotních změn povrchu po provedených ekologických opatřeních. Národní sekretariát GEO/Copernicus (NSGC). Online, 9. 3. 2021;
- **Seidlová J, Batrlová I:** Ostře sledované povrchy. CENIA. Online, 14. 4. 2021;
- **Batrlová I, Seidlová J:** Analysis of Sentinel 2 and Sentinel 1 time series for the purpose of Agriculture. Open Spring INSPIRE Hackathon 2021. Online, 17. 6. 2021;
- **Batrlová I, Seidlová J, Kvapil J:** Crop Detection using time series of Sentinel-1 and Sentinel-2 data. Druhé kolo soutěže Copernicus Masters 2021. Praha, 31. 8. 2021;
- **Seidlová J, Batrlová I:** Aplikace Rastrová data. Noc vědců. Online, 24. 9. 2021;
- **Seidlová J, Batrlová I, Kvapil J, Doubrava P:** Analýza teplotních změn povrchu po provedených ekologických opatřeních. Konference GIS Esri v ČR. Online, 3.–4. 11. 2021;
- **Batrlová I, Seidlová J, Kvapil J:** Crop Status Monitoring. Agrihub INSPIRE Hackathon 2021. Online, 26. 11. 2021;
- **Polák M, Seidlová J, Batrlová I, Kvapil J, Doubrava P:** Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost. 2. zasedání Partnerského kolegia projektu CEV OOH. Praha, 16. 11. 2021
- **Batrlová I, Seidlová J, Kvapil J:** Crop Detection. Agrihub INSPIRE Hackathon 2021. Online, 14. 12. 2021

Postery na konferencích

- **Batrlová I, Seidlová J:** Usability of the RVI4S1 radar vegetation index in agriculture. Finnish Satellite Workshop. Helsinki, online, 23. 8. 2021;
- **Seidlová J, Batrlová I:** Analysis of surface temperature changes after ecological measures (ATEZ). Finnish Satellite Workshop. Helsinki, online, 24. 8. 2021;
- **Batrlová I, Seidlová J, Kvapil J, Doubrava P:** Využitelnost radarového vegetačního indexu v zemědělství. Životní prostředí – prostředí pro život 2021. Praha, 16.–17. 9. 2021;
- **Kvapil J:** Aplikace vyvíjené Laboratoří dálkového průzkumu. Životní prostředí – prostředí pro život 2021. Praha, 16.–17. 9. 2021;
- **Seidlová J, Batrlová I, Kvapil J, Doubrava P:** Analýza teplotních změn povrchu po provedených ekologických opatřeních. Životní prostředí – prostředí pro život 2021. Praha, 16.–17. 9. 2021
- **Polák M:** Google Earth Engine: A planetary-scale platform for earth science data & analysis. Inspirujme se... uživateli. Praha, 5.–6. 10. 2021;
- **Seidlová J, Batrlová I, Kvapil J, Doubrava P:** Analýza teplotních změn povrchu po provedených ekologických opatřeních. Inspirujme se... uživateli. Praha, 5.–6. 10. 2021;
- **Batrlová I:** Tvorba interferogramu pomocí radarových dat Sentinel-1. České uživatelské fórum Copernicus. Praha, 9. – 10. 11. 2021;
- **Seidlová J, Batrlová I, Kvapil J, Doubrava P:** Analýza teplotních změn povrchu po provedených ekologických opatřeních (ATEZ). České uživatelské fórum Copernicus. Praha, 9.–10. 11. 2021.

Výuka na univerzitě

- Seidlová J: Geoinformatika pro technické obory – Technická fakulta České zemědělské univerzity

Kurzy s certifikátem

- Copernicus MOOC – ESA – Batrlová, Seidlová.

Podané projekty:

- Projekt Advanced 3D Technologies for Space (A3DTS) – ESA Program pro pokročilé technologické projekty;
- Klasifikace vnitroareálové a vnitroblokové zeleně z hlediska typů – Program na podporu projektů ke zlepšení stavu životního prostředí hl. m. Prahy pro rok 2021;
- TAČR SS05010250 – Význam druhového a věkového složení lesního pokryvu pro lokální klimatické a hydrologické poměry.

4.4. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni

- V roce 2021 pokračovala spolupráce s EEA v rámci NRC Land Cover. Již od roku 2017 probíhá projekt Copernicus Land Monitoring services – NRCs LC (National reference Centres for Land Cover) Copernicus supporting activities for period 2017–2021, jehož cílem je tvorba, verifikace a zpřesnění produktů panevropské a lokální komponenty Služby Copernicus pro monitorování území.
- V rámci projektu byla v roce 2021 dokončena verifikace produktů lokální komponenty pro rok 2018 (Urban Atlas 2012, Riparian Zones, Natura 2000) a probíhala součinnost na chystané databázi CLC-Core vytvářené EEA v rámci nové metodiky pro CORINE Land Cover druhé generace. Ke konci roku 2021 došlo také ke zpřesňování tzv. Eagle matrix. Tato matice bude do vrstvy, která je nazývána back bone a nese informaci o krajinném pokryvu, dodávat informaci o využití území.

4.5. Ostatní výsledky dosažené v rámci výzkumného úkolu Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti

- Vyjádření/stanoviska k žádostem o vydání/změnu integrovaného povolení;
- Vyjádření/stanoviska k aplikaci nejlepších dostupných technik v rámci přezkumu integrovaného povolení;
- Stanoviska v rámci odborné podpory výkonu státní správy podle § 5 zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci;
- Odborné posudky podle zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci.

5. NESPLNĚNÉ VÝSLEDKY

Většina výsledků za rok 2021 bude řádně dokončena. Podrobné informace o každém výsledku včetně přínosu daného výsledku pro CENIA a resort životního prostředí jsou uvedeny v příslušných tabulkách v podkapitolách 3.1–3.5.

V rámci výzkumného úkolu **Integrované hodnocení životního prostředí** dosud nebyl s ohledem na odejití hlavní autorky na mateřskou dovolenou dokončen impaktovaný článek „Hodnocení zranitelnosti ČR z pohledu změny klimatu“. Článek je však v přípravě a bude odeslán do redakce v roce 2022 tak, aby byl řádně uplatněn v rámci stávající dlouhodobé koncepce. Oproti tomu se podařilo rozšířit a recenzovat publikaci zachycující vývoj krajinného pokryvu v ČR mezi lety 1990 a 2018 „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“ (původně plánovaná jako výstup typu 0) a také se oproti Specifikaci na rok 2021 podařilo zahájit přípravu publikace zaměřené na environmentální indexy na planetární úrovni (bude odesláno do redakce v druhé polovině roku 2022).

V případě výzkumného úkolu **Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu** dosud nebyl zpracován článek týkající se monitorovacího programu pro sledování složení komunálního odpadu. Počítá se s jeho dokončením v polovině roku 2022. Článek týkající se prevence požárů skládek bude předán do redakce časopisu Waste Forum do konce roku 2021.

V rámci výzkumného úkolu **Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu** dosud nebyl s ohledem na rozsáhlou činnost Laboratoře dálkového průzkumu vzhledem k dalším výzkumným úkolům dokončen článek „Využití časových řad radarového vegetačního indexu v zemědělství“. Počítá se s jeho odesláním do redakce v první polovině roku 2022. Oproti původnímu plánu byla vytvořena Aplikace Rastrová data a Aplikace na vizualizaci analýz družicových dat.

V případě výzkumného úkolu **Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni** byla původně plánovaná specializovaná mapa nahrazena interaktivní odbornou mapou s příběhem „Vývoj české krajiny v posledních desetiletích“, která prezentuje data z evropského programu Copernicus, použitá v publikaci „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“ a jejich využití a omezení pro sledování vývoje krajiny.

V rámci výzkumného úkolu **Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti** byly vytvořeny všechny plánované výsledky. Oproti původně plánovaným 2 výstupům typu Jost se podařilo zpracovat 2 články, které budou na přelomu 2021/2022 odeslány do redakce časopisů typu J_{imp} .

V roce 2021 došlo podobě jako v roce 2020 z důvodu pandemie COVID-19 k omezení původně plánovaných vzdělávacích akcí, zejména seminářů. Místo toho byla v roce 2021 uspořádána série webinářů věnovaných vybraným službám programu Copernicus a CENIA se aktivně zapojila do Nocí vědců 2021 na téma Čas. Zástupci CENIA se podíleli na výuce na vysokých školách (podrobněji v kapitole 6.4). Původní cyklus odborných seminářů *Spatium naturalis per humana vita* bude obnoven v roce 2022.

6. MEZIOBOROVÁ SPOLUPRÁCE UVNITŘ VÝZKUMNÉ ORGANIZACE A SPOLUPRÁCE S OSTATNÍMI VÝZKUMNÝMI ORGANIZACEMI

CENIA je dlouhodobě velmi dobře etablována v rámci mezinárodních struktur. I v roce 2021 aktivně plnila svou úlohu v Evropské informační a pozorovací síti pro životní prostředí (**EIONET**), dále v síti **EPA** (The European Network of the Heads of Environment Protection Agencies), a také z pozice národního kontaktního místa pro Infrastrukturu pro prostorové informace v Evropě (**INSPIRE**). V roce 2021 se CENIA podařilo uspět hned v několika Evropských tematických střediscích (**ETC**) zřizovaných Evropskou agenturou pro životní prostředí coby expertní centra pro jednotlivé prioritní oblasti EEA (kapitola 6.5). Podrobné informace jsou k dispozici na webových stránkách organizace: (<https://www.cenia.cz/mezinarodni-spoluprace/>).

Vedle mezinárodní spolupráce se CENIA od roku 2020 začala výrazně více orientovat také na spolupráci s **národními výzkumnými strukturami a partnery**. Podrobné informace jsou k dispozici na webovém odkazu <https://www.cenia.cz/projekty/aktualni-projekty/>. Níže jsou uvedeny seznamy konkrétních partnerů u tří hlavních výzkumných projektů, na kterých se CENIA podílí.

Rozvoj metodik pro reporting emisí a propadů skleníkových plynů a jejich projekcí, včetně projekcí emisí tradičních polutantů (**MEMORESP**)

1. Český hydrometeorologický ústav
2. IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s.r.o.
3. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
4. KONEKO marketing, spol. s r.o.
5. Česká informační agentura životního prostředí
6. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
7. Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.,
8. Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.

Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (**CEVOOH**)

1. Česká informační agentura životního prostředí (koordinátor projektu)
2. Univerzita Karlova – Přírodovědecká fakulta
3. Univerzita Karlova – Centrum pro otázky životního prostředí
4. Masarykova univerzita – Ekonomicko-správní fakulta
5. Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i.
6. Vysoká škola chemicko-technologická – Fakulta technologie ochrany prostředí
7. Vysoké učení technické v Brně – Fakulta strojního inženýrství
8. Vysoké učení technické v Brně – Fakulta stavební
9. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava – Fakulta bezpečnostního inženýrství
10. Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M., v.v.i.

Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik (**SEEPIA**)

1. Univerzita Karlova – Centrum pro otázky životního prostředí (koordinátor projektu)
2. Česká informační agentura životního prostředí
3. Vysoká škola ekonomická v Praze – Fakulta informatiky a statistiky
4. Cambridge Econometrics Hungary Kft
5. Technologické centrum Akademie věd České republiky
6. Komora obnovitelných zdrojů energie, z.s.
7. Idealab, s.r.o.
8. EEIP, a.s.
9. Datlab s.r.o.
10. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.
11. Česká zemědělská univerzita v Praze – Provozně ekonomická fakulta
12. Sociologický ústav AV ČR, v. v. i.

V rámci podkapitol 6.1–6.5 jsou uvedeny informace ohledně spolupráce uvnitř i vně CENIA, ale také informace

o posunu v řešení jednotlivých projektů a o zapojení CENIA do výuky a vzdělávání. CENIA je i nadále členem Asociace výzkumných organizací, reprezentující aplikovaný výzkum a vývoj (přes 70 partnerů). Další výzkumné organizace, ale také firmy, se kterými spolupracují jednotlivé výzkumné úkoly, jsou uvedeny v kapitole 6.2.

6.1. Mezioborová spolupráce uvnitř výzkumné organizace

Výzkumný úkol Integrované hodnocení životního prostředí

- Spolupráce na výstupech z oblasti DPZ s řešitelským týmem výzkumného úkolu **Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu**;
- Spolupráce na výstupech týkajících se krajinného pokryvu s řešitelským týmem výzkumného úkolu **Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni**;
- Spolupráce s oddělením **Správy a zpracování dat CENIA** na podrobném mapování datových sad pro indikátory ŽP a členění na elementární indikátory;
- Mezioborová spolupráce s expertními týmy CENIA v rámci řešení projektu SEEPIA.

Výzkumný úkol Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu

- Mezioborová spolupráce s expertními týmy CENIA v rámci řešení projektu CEV 00H, zabývající se problematikou dálkového průzkumu Země (**DPZ**), geografických informačních systémů (**GIS**) a integrované prevence a omezování znečištění (**IPPC**).

Výzkumný úkol Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu

- Spolupráce na projektu CEV 00H, v jehož rámci je DPZ zodpovědná za WP2C – Monitoring kontaminovaných míst a WP1A1_4 Detekce azbestu metodami DPZ;
- Řízená klasifikace vybraného snímku Sentinel-2 vytvořena pro testování možnosti využití dat DPZ při tvorbě Národní vrstvy krajinného pokryvu – spolupráce s **OGI** na jejich výzkumném záměru;
- Zpracování satelitních dat pro publikaci „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“ – spolupráce s oddělením OIPEP;
- Vytvořen nový indikátor Plochy zeleně ve městech za rok 2020 – Indikátory zranitelnosti;
- Řízená klasifikace vybraného snímku Sentinel-2 vytvořena pro testování možnosti využití dat DPZ při tvorbě Národní vrstvy krajinného pokryvu.

Výzkumný úkol Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni

- Spolupráce na výstupech z oblasti DPZ s řešitelským týmem výzkumného úkolu **Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu**, kteří pomocí řízené klasifikace vygenerovali na pilotním území tzv. vrstvu back bone podle metodiky CLC+;
- Spolupráce na dokončení plánovaných výstupů týkajících se krajinného pokryvu s řešitelským týmem výzkumného úkolu **Integrované hodnocení životního prostředí**;
- Zapojení do projektu Centrum environmentálního výzkumu: odpadové a oběhové hospodářství (CEVOOH), který je vykazován v rámci výzkumného úkolu **Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu** – tvorba mapových podkladů do scénářů nakládání s odpady.

Výzkumný úkol Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti

- V souvislosti s přípravou odborných vědeckých publikací byla navázána spolupráce s **oddělením odpadového a oběhového hospodářství**;
- **Oddělení geoinformatiky** připravilo mapové podklady pro připravované publikace;

- **Oddělení správy informačních systémů** se podílelo na přípravě přednášky na VŠCHT Praha (předmět M240001 Podniková ekologie) zabývající se problematikou IPPC, EIA, ISPOP a IRZ.

6.2. Spolupráce s ostatními výzkumnými organizacemi

Výzkumný úkol Integrované hodnocení životního prostředí

- V průběhu roku 2021 byla zahájena spolupráce na původně neplánovaném článku „Land cover flows and land use intensity in the three decades of postcommunist Czechia: the alternation of trends“ – zpracování LCF s řešitelským týmem výzkumného úkolu **Využití dat krajinného pokryvu na národní úrovni** a s **Přírodovědeckou fakultou UK** (doc. RNDr. Přemysl Štych, Ph.D., RNDr. Josef Laštovička, Ph.D.);
- Spolupráce s **COŽP UK** a dalšími partnery na projektovém záměru Centra socioekonomického výzkumu v oblasti ŽP (TAČR PS4, akronym projektu SEEPIA) – v 1. čtvrtletí 2021 proběhlo vyhlášení výsledků soutěže, v 2. čtvrtletí 2021 došlo k podepsání smlouvy mezi TAČR a hlavním řešitelem projektu COŽP UK, proběhl kick off meeting projektu. Během 3. a 4. čtvrtletí započalo řešení jednotlivých úkolů, a to jak samostatně, tak v rámci spolupráce s projektovými partnery;
- V 1.–2. čtvrtletí 2021 byla navázána spolupráce s vybranými evropskými organizacemi v rámci přípravy a následného podání projektového návrhu European Topic Centre on Sustainability Trends, prospects, and responses 2022–2026 (EEA, akronym projektu ETC Sustainability. ETC/ST). V 2. čtvrtletí proběhlo vyhlášení výsledků soutěže. Ve 3. Q došlo k podpisu konsorciální smlouvy, kick off meetingu projektového týmu a zadavatele (EEA). Ve 4. Q probíhala diskuse a příprava akčního plánu práce projektu na rok 2022;
- Byla navázána spolupráce v oblasti foresightových aktivit s **Balkánskými zeměmi** v rámci dílčího projektu European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine waters (ETC/ICM) části Strengthening the participation of the Western Balkans in the work of the European Environment Agency 2020–2021: Actions; for Water and Foresight assessments;
- V 1. čtvrtletí 2021 byla navázána spolupráce s RNDr. Josefem Laštovičkou, PhD. (PřF UK), jakožto odborným mentorem mapových podkladů pro publikaci „TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE: Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech“.

Výzkumný úkol Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu

- Při řešení výzkumných projektů CEV 00H a MEMORESP dochází v rámci řešitelských konsorcií ke spolupráci s výzkumnými organizacemi a vysokoškolskými pracovišti, např. ÚCHP AV ČR, Přírodovědecká fakulta UK, Centrum pro otázky životního prostředí UK, VUT Brno, Masarykova univerzita, VÚV T.G.M., v. v. i., ČHMÚ, a dalšími (viz výše). Zároveň je spolupráce rozšiřována také do komerčního sektoru, kde je zahajována spolupráce s provozovateli vybraných zařízení pro nakládání s odpady.

Výzkumný úkol Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu

- Spolupráce s Ústavem experimentální a technické fyziky (**ÚTEF**), Státním úřadem radiační ochrany (**SÚRO**) a výzkumnými pracovišti firem **Průša3D**, **Advacam** a **Crytur** na přípravě technologického projektu financovaného ESA;
- Spolupráce s **Přírodovědeckou fakultou UK** a **VŠCHT** na řešení projektu CEV 00H, spolupráce s **CzechGlobe** na vývoji zpracovatelských metod satelitních radarových dat a leteckých hyperspektrálních dat pro detekci materiálů ve skládkách a odpadních lagunách;
- Spolupráce se **Stellar Exploration**, Calif., USA, na přípravě projektů pro ESA a NASA řešících problematiku dálkového průzkumu prostřednictvím malých družic;
- Spolupráce s firmou **BBT Materials Processing** na specializované LWIR polarizační kameře na bázi krystalu calomelu pro vývoj družice ESA pro dálkový průzkum Země.

Výzkumný úkol Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

- Do konce roku 2021 je plánována prohlídka pobočné ČOV Miškovice.

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

- Pro práce na rešeršních částech připravovaných výstupů byly využity prostředky řešitelky Ing. Karolíny Keprtové jako studentky doktorského studia na VŠCHT. Ing. Karolína Keprtová připravila přednášku na VŠCHT Praha (předmět M240001 Podniková ekologie) zabývající se problematikou IPPC, EIA, ISPOP a IRZ, která byla prezentována ve 4. čtvrtletí 2021.

6.3. Výsledky, kterých bylo dosaženo ve spolupráci s dalšími výzkumnými organizacemi

Výzkumný úkol Integrované hodnocení životního prostředí

- Probíhala spolupráce v rámci Eionet sítě, NRC FLIS – mapování trendů a výhledů životního prostředí, a shromažďování signálů v prostředí Pearltree a zpracování pravidelného newsletteru s názvem „A message from the future!“, a to v rámci dílčího projektového úkolu Green shifts/Horizon scanning 2020–2025. Byla započata spolupráce v rámci přenosu zkušeností zahrnutí foresightu do Zpráv o životním prostředí ČR s Balkánskými zeměmi. Připomínkování EEA Reportů.

Výzkumný úkol Hodnocení životního prostředí se zaměřením na bezpečné nakládání s odpady v podmínkách oběhového hospodářství ČR, včetně využití distančních metod sledování zemského povrchu

- V roce 2021 byly dokončeny 2 metodiky a 2 výstupy typu 0 v rámci projektu MEMORESP, na kterém je participováno v rámci výzkumného úkolu;
- V rámci projektu CEV 00H byly zahájeny práce s VÚV T.G.M. a PřF UK na vytvoření certifikované metodiky.

Výzkumný úkol Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu

- Byl podán výzkumný projekt Advanced 3D Technologies for Space (A3DTS) do programu financovaném ESA;
- Dále byl podán výzkumný projekt LWIR polarizační kamery do programu financovaného ESA (přelom 2021–2022).

Výzkumný úkol Výběr a efektivní využívání zdrojů surovin a energií s ohledem na potenciální rizika tvorby emisí specifických pro jednotlivé průmyslové činnosti

- Spolupráce s jinými organizacemi nebyla v roce 2021 navázána. Předpokládá se spolupráce s Magistrátem města Kladna za účelem přípravy příspěvku na konferenci Vodárenská biologie 2022.

6.4. Vzdělávání v oblasti VaVaI pořádané CENIA v roce 2021

CENIA v roce 2021 uspořádala **přednáškový kurz na České zemědělské univerzitě v Praze**.

Kromě toho se doktorandí z CENIA zapojovali **do výuky na univerzitách**. Ing. Karolína Keprtová připravila přednášku na VŠCHT Praha (předmět M240001 Podniková ekologie) zabývající se problematikou IPPC, EIA, ISPOP a IRZ), která byla prezentována ve 4. čtvrtletí 2021.

CENIA v roce 2021 uspořádala **sérii odborných webinářů** věnovaným vybraným službám programu Copernicus, které navázaly na odborné semináře CENIA Spatium naturalis per humana vita – Prostředí pro život člověka. Podrobnější informace jsou k dispozici na odkazu: <https://www.cenia.cz/vavai/webinare-copernicus/>.

CENIA se v roce 2021 taktéž vůbec poprvé aktivně zapojila do **Noci vědců**. CENIA za tímto účelem vytvořila velkou souhrnnou přednášku na téma **Čas jako vysvětlující proměnná environmentálních jevů**, která sestávala z úvodního vystoupení obsahujícího představení aplikace Envirometr a dále z 5 dílčích přednášek (1) Roční cyklus dat o životním prostředí; 2) Zpětný pohled na vývoj české krajiny v posledních desetiletích, aneb změny v krajině

očima Koperníka; 3) Představení nové aplikace Rastrová data, ukázka multitemporální analýzy; 4) Proměna odpadních návyků české společnosti v posledních desetiletích; 5) Životní cyklus průmyslového podniku z pohledu poznatků získaných v projektu inventarizace kontaminovaných míst). Podrobné informace o Noci vědců 2021 v CENIA, včetně programu, jsou k dispozici na webu CENIA (<https://www.cenia.cz/akce-cenia/noc-vedcu-v-cenia-2021/>).

6.5. Posun v řešení výzkumných projektů vycházejících z DKRVO

Rozvoj metodik pro reporting emisí a propadů skleníkových plynů a jejich projekci, včetně projekci emisí tradičních polutantů (MEMORESP)

Metodika výpočtu emisí skleníkových plynů pro otevřené spalování odpadů je dokončena a vstupuje do certifikačního procesu. Do konce roku bude dokončena Metodika výpočtu emisí skleníkových plynů pro anaerobní digesci odpadů. Současně byl dokončen vývoj Stock-flow modelu vybraných skupin odpadů a probíhá finalizace návrhu monitorovacího systému pro sledování složení komunálního odpadu. Taktéž byly zahájeny práce na vytvoření metodiky výpočtu emisí skleníkových plynů pro aerobní zpracování biologicky rozložitelných odpadů a metodiky stanovení F faktoru skládkového plynu.

Analýza teplotních změn povrchu po provedených ekologických opatřeních (ATEZ):

Projekt je na konci řešení. Byla získána relevantní satelitní data zájmových lokalit na území Prahy z družic Sentinel 2 a Landsat 8 (senzor TIRS). Tato data byla předzpracována a analyzována pomocí tepelných charakteristik povrchu ve vztahu k typu krajinného pokryvu před a po provedení ekologických opatření MHMP. Výsledkem projektu je, že ekologická opatření mají pozitivní vliv na mikroklima ve svém okolí a podrobné výsledky tohoto projektu budou v budoucnu použity třeba pro podpoření vzniku dalších ekologických opatření. Projekt doplňuje výzkumný úkol Sledování energetických toků v krajině metodami dálkového průzkumu.

Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)

V roce 2021 byly zahájeny práce v následujících oblastech:

WP 1.A Stavební a demoliční odpady – v rámci dílčích úkolů W.P.1.A.1 – Možnosti zvyšování využití recyklátů ve stavebnictví, WP1.A.2 Možnosti snižování nebezpečných látek ve stavebních a konstrukčních materiálech a WP1.A.3 Zlepšování postupů selektivní demolice v rámci prevence předcházení vzniku odpadů a dalšího využití stavebních a demoličních odpadů, WP 1.A.4 Specializovaná mapa stavebních objektů obsahujících azbest příprava a zpracování datových sad byla prováděna rešeršní činnost o využití metod DPZ pro stanovení závadných látek v obálkách stavebních objektů, zejména k detekci materiálů obsahujících azbest analýzami především multispektrálních satelitních dat, ale i dalších dat pořizovaných družicemi.

WP 1.B Nové druhy odpadů a technologií – WP 1.B je zaměřena na čtyři dílčí skupiny odpadů, a to mikroplasty, čistírenské kalu, Li baterie a textilní odpady. V rámci výzkumu jednotlivých dílčích skupin odpadů jsou práce zaměřeny na řešení práce, sběr dat a jejich vyhodnocení, zjišťování a hodnocení efektivity jednotlivých monitorovacích metod a vyhledávání a posuzování vhodných technologií pro zpracování těchto odpadů.

WP 1.C Biologicky rozložitelné odpady – v rámci řešení byl prováděn sběr, analýza a zpracování zaměřené již existujících metodik a doporučených postupů pro zpracování a kompostování BRO, včetně čistírenských kalů, jsou zpracována klíčová doporučení pro jejich ověření v praxi během terénních šetření. Byla provedena analýza současného stavu nakládání s BRO, používané technologie, aktuálního stavu kompostování (prozatím ve vybraných lokalitách), probíhají práce na vytvoření interní databáze dostupných dat (včetně kvalitativních rozborů BRO), materiálů a podkladů z archivu řešitelského konsorcia. Byl zpracován dotazník pro terénní šetření na kompostárnách, který se týká jejich provozu, složení vstupních materiálů, technologie kompostování, průběhu zakládek a způsobů sledování procesů, produkci kompostů (typ, certifikace, použití, odběratelé). Byly připraveny podklady pro přípravu prezentačních výstupů (workshopy, konference).

WP 1.E Průmyslové odpady – Aktivity spočívaly ve spolupráci na analýze uplatňování principů průmyslové

symbiózy v ČR a zahraničí, návrhu koncepce platformy PruSym, návrhu konceptu výpočtového jádra nástroje PruSym, vytvoření formuláře pro sběr dat a formát pro export do GIS, identifikace klíčových průmyslových odvětví a analýza k nim přiřazených BREF, Rešerše publikací zabývajících se LCA ve vztahu k BAT pro zvolená klíčová průmyslová odvětví.

WP 1.F Národní monitoring oběhového hospodářství – výzkumné činnosti v balíčku budou zahájeny v roce 2022.

WP 2.C Monitoring kontaminovaných míst – Probíhaly práce na rešerších, zejména analýza metod předzpracování multispektrálních, hyperspektrálních a radarových dat, posouzení vlivu procesu předzpracování na výsledky dalšího zpracování, výběr nejvhodnějších atmosférických korekcí u optických dat a určení vhodnosti další manipulace s daty v rámci předzpracování.

WP 3.A Hodnocení rizik závažných havárií – Pro potřeby projektu byl v první fázi zahájen sběr aktuálních informací z celého světa o otázkách prevence závažných havárií, stárnutí objektů, kybernetické bezpečnosti a dostupných SW nástrojů.

Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik (SEEPiA)

CENIA se v rámci projektového partnerství účastnila podání návrhu v roce 2020 pod vedením Centra pro otázky životního prostředí UK, vyhlášení výsledků 29. 1. 2021, v únoru 2021 připravena a zveřejněna aktualita na webu a facebookovém profilu CENIA. V 6/2021 byl ustanoven projektový tým a realizován kick off meeting. Během 3. čtvrtletí proběhla diskuse nad dílčími úkoly a započalo řešení jednotlivých WP. Ve 4. čtvrtletí probíhalo řešení dílčích úkolů projektu, především analýza Zelené dohody pro Evropu, resp. Fit for 55, a analýzou dílčích komponent. Záměrem projektu je vytvoření interdisciplinárního výzkumného centra, které zajistí dlouhodobou odbornou kapacitu pro socioekonomický výzkum v oblasti ŽP. Řešená problematika doplňuje oba dílčí cíle výzkumného úkolu Integrovaného hodnocení životního prostředí.

European Topic Centre on Waste and Materials in Green Economy (ETC/WMGE)

Činnost stávajícího konsorcia ETC/WMGE v roce 2021 s ohledem na plánované ukončení kontraktu s EEA bude ukončena. V roce 2021 byla v novém tendru EEA podána nová nabídka konsorcia vedená belgickou výzkumnou organizací VITO. Nabídka nového konsorcia pro European Topic Center on Circular Economy (ETC/CE) uspěla a v září 2021 byl podepsán nový kontrakt. Oproti konsorciu účastníciho se řešení ETC/WMGE bylo rozšířeno a mírně změněno. Zastoupení CENIA v konsorciu zůstává. V roce 2022 se bude CENIA podílet na řešení v oblastech monitoringu oběhového hospodářství, vývoje hodnotících indikátorů, hodnocení dopadů evropských politik.

V roce 2021 je hlavní činnost CENIA v konsorciu zaměřena na vývoj doplňkových indikátorů pro hodnocení udržitelné spotřeby a výroby a oběhového hospodářství, a také na oblast průzkumu datových zdrojů pro monitoring oběhového hospodářství.

European Topic Centre on Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation (ETC/CCA)

CENIA se v rámci konsorcia podílela v průběhu celého roku 2021 na revizi a aktualizaci obsahu portálu Climate Adapt za sektor dopravy – vyhledávání a příprava nových databázových položek k vydaným zprávám a probíhajícím projektům zaměřeným na adaptaci dopravy změně klimatu, hledání vhodných adaptačních opatření a příprava case studies. Zástupce CENIA naplňoval klimatický indikátor Global and European temperature, který je prezentován na webu EEA.

Činnost stávajícího konsorcia ETC/CCA v roce 2021 s ohledem na plánované ukončení kontraktu s EEA bude ukončena. CENIA nebude v novém konsorciu ETC/CCA pro následující období z kapacitních důvodů zastoupena.

European Topic Centre on Sustainability Trends, prospects, and responses 2022–2026 (ETC/ST):

Dne 30. 6. 2021 byla doručena oficiální notifikace o vybrání společného konsorcia. V 1. a 2. čtvrtletí 2021 probíhala příprava žádostí, návrh expertíz a schůzky pro výzvu ETC 2022–2026 ETC/ST. Ve 3. čtvrtletí došlo k podpisu konsorciální smlouvy, kick off meetingu projektového týmu a zadavatele (EEA). Ve 4. čtvrtletí byl diskutován, připravován, řešen a finalizován akční plán práce na rok 2022.

European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters (ETC/ICM):

V rámci tohoto projektu jsou prováděny standardní práce v rámci harmonogramu plnění vůči požadavkům ze Strany zadavatele EEA. Kromě toho se připravuje nový projekt nového konsorcia ETC, kde téma voda bude přítomno a nově bude i obsahovat výzkumné aktivity z oblastí dálkového průzkumu. S ohledem na to, že v roce 2021 nebylo vybráno vítězné konsorcium pro nové období, bude stávající ETC/ICM bude pokračovat i v příštím roce, kdy bude vypsán nový tendr.

Wood WFD-CIS

Podpora EK při aktualizaci společné implementační strategie Rámcové směrnice o vodě. Návrh na aktualizaci implementační strategie Rámcové směrnice o vodě v ČR. Analýza reportovaných dat a reportů, analýza národních přístupů, dotazování národních institucí a expertů.

Wood UWWTD-CP

Vypracování národních profilů Směrnice o čištění městských odpadních vod. Analýza reportovaných dat a reportů, analýza národních přístupů, dotazování národních institucí a expertů.

7. NAVRHOVANÉ ZMĚNY DKRVO, KTERÉ BUDOU PROMÍTNUTY DO SPECIFIKACE NA ROK 2022

Do Specifikace na rok 2022 nebudou navrhovány žádné změny, které by měly dopad na celkové plnění koncepce. Cílem je tak ponechat cílové nastavení výzkumných oblastí a výzkumných úkolů z roku 2021. To stejné se týká i rozložení jednotlivých úvazků, které nevyklučuje i další zaměstnance CENIA z participace na VaVaI. Specifikace na rok 2022 tak bude naplánována plně v souladu s aktualizovanou DKRVO CENIA (12/2020), která byla odevzdána spolu s Průběžnou zprávou za rok 2020.

8. SOUHRN NÁKLADŮ NA ZAJIŠTĚNÍ VŠECH VÝZKUMNÝCH ÚKOLŮ V ROCE 2021 (PŘEDPOKLAD ČERPÁNÍ K 31. 12. 2021)

Ukazatel	Plánovaná částka ze Specifikace		Předpoklad čerpání k 31. 12. 2021	
	Celkové náklady tis. Kč	Z toho náklady hrazené z institucionální podpory tis. Kč*	Celkové náklady tis. Kč	Z toho náklady hrazené z institucionální podpory tis. Kč
Celkem za rok 2020	6 187,729	5 265,902	6 065, 710	5 265,902
z toho běžné prostředky	6 187,729	5 265,902	6 065, 710	5 265,902
z toho kapitálové prostředky	0	0	0	0

9. PŘEHLED HNOTNÉHO A NEHNOTNÉHO MAJETKU FINANCOVANÉHO Z INSTITUCIONÁLNÍ PODPORY

Položka (popis)	Pořizovací cena (Kč)
3 ks Data Logger (HOB0 U23 Pro v2 Temperature/Relative Humidity Data Logger) na měření povrchové teploty a vlhkosti	25661

10. PŘEDPOKLÁDANÉ CELKOVÉ VÝNOSY A NÁKLADY VO V ROCE 2021 (K 31. 12. 2021)

Ukazatel	Plánovaná částka ze Specifikace	Předpoklad k 31. 12. 2021
	tis. Kč	tis. Kč
Výnosy	69 601,953	71 107, 229
Náklady	69 601,953	71 107, 229

Navýšení prostředků oproti původním plánu bylo způsobeno vyšším čerpáním u činností financovaných z OPZ.

PŘÍLOHA – PŘEHLED ČERPÁNÍ INSTITUCIONÁLNÍ PODPORY V ROCE 2020 – VÝPIS Z ODDĚLENÉ ÚČETNÍ EVIDENCE

Rozborová tabulka za období do 10/2021

CENIA, Moskevská 1523/63, 101 00 Praha 10
Středisko - kód=5030

5030 - Výzkum vývoj a inovace								
Účet	Popis účtu	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Celkem
		Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	
5181	ŠKOLENÍ, SEMINÁŘE	1 700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 700.00
518152	ÚČETNÍ, DAŇOVÉ A PRÁVNÍ SLUŽBY, AUDIT, OVĚŘOVÁNÍ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15 000.00
51818	OSTATNÍ SLUŽBY	0.00	0.00	0.00	8 752.00	0.00	0.00	8 752.00
5184	Služby VaV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58 080.00	58 080.00
5211	MZDY	261 643.00	260 454.00	263 381.00	253 410.00	242 493.00	384 501.00	2 680 619.00
5214	MZDY - NEMOCENSKÉ DÁVKY	0.00	0.00	0.00	1 556.00	5 188.00	0.00	6 744.00
5241	ZÁKONNÉ ZDRAVOTNÍ POJIŠTĚNÍ	23 547.87	23 440.65	23 704.27	22 807.41	21 824.30	34 605.99	241 257.73
5242	ZÁKONNÉ SOCIÁLNÍ POJIŠTĚNÍ	64 887.48	64 592.58	65 318.47	62 845.71	60 138.27	95 356.26	664 793.62
527	ZÁKONNÉ SOCIÁLNÍ NÁKLADY	5 232.86	5 209.08	5 267.62	5 099.32	4 953.62	7 690.02	53 747.26
528	JINÉ SOCIÁLNÍ NÁKLADY	1 160.00	1 160.00	1 160.00	1 160.00	1 218.00	1 276.00	10 904.00
5491	ZÁKONNÉ POJIŠTNÉ KOOPERATIVA	1 098.91	1 093.91	1 106.22	1 064.33	1 018.45	1 614.89	11 258.57
	Náklady	359 270.12	355 950.22	359 937.58	356 694.77	336 833.64	583 124.16	3 752 856.18
7015	SPRÁVNÍ REŽIE	35 466.08	35 097.20	35 540.24	35 179.93	32 973.14	60 338.75	372 455.81
	Náklady vnitropodnik	35 466.08	35 097.20	35 540.24	35 179.93	32 973.14	60 338.75	372 455.81
	NÁKLADY CELKEM	394 736.20	391 047.42	395 477.82	391 874.70	369 806.78	643 462.91	4 125 311.99

Tisk 11.11.2021 10:33:59

Strana 1

Rozborová tabulka za období do 10/2021

CENIA, Moskevská 1523/63, 101 00 Praha 10
Středisko - kód=5030

5030 - Výzkum vývoj a inovace								
Účet	Popis účtu	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Celkem
		Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	
67114	VÝNOSY Z NÁROKU NA PROSTŘ. SR - VaV	394 736.20	391 047.42	395 477.82	391 874.70	369 806.78	643 462.91	4 125 311.99
	Tržby	394 736.20	391 047.42	395 477.82	391 874.70	369 806.78	643 462.91	4 125 311.99
	VÝNOSY CELKEM	394 736.20	391 047.42	395 477.82	391 874.70	369 806.78	643 462.91	4 125 311.99
	HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tisk 11.11.2021 10:33:59

Strana 2



Česká informační agentura životního prostředí

Moskevská 1523/63, Praha 10, 101 00

www.cenia.cz

Praha, 2021

Zpracovala: Česká informační agentura životního prostředí

Obrázek na titulní stránku (interferogram – ostrov La Palma) poskytla Laboratoř dálkového průzkumu CENIA

Grafický design a zlom: Miluše Rollerová

Praha, prosinec 2021