

**Konference ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – PROSTŘEDÍ PRO ŽIVOT**

2.–3. listopadu 2023

Národní technická knihovna v Praze

Sborník abstraktů



cenia

Pod záštitou Ministerstva životního prostředí  
a  
za podpory Technologické agentury České republiky

Ministerstvo životního prostředí

T A  
Č R



T A  
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

[www.tacr.cz](http://www.tacr.cz) [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)

Projekt SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH) je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Prostředí pro život.

[www.cevooh.cz](http://www.cevooh.cz)

[www.tacr.cz](http://www.tacr.cz)

## Obsah

## PŘEDNÁŠKY

|  |    |
|--|----|
| CEVOOH na půli cesty .....<br><i>CEVOOH halfway</i>  | 12 |
| ParaBAT – nástroj hodnocení environmentálních dopadů zdrojů a implementace inovativních technologií nad rámec BAT/BREF .....<br><i>ParaBAT – a tool for assessing the environmental impacts of industrial plants and the implementation of innovative technologies beyond the BAT/BREF framework</i>   | 14 |
| Implementace nástroje ParaBAT – případová studie vybraných technologií pro snižování emisí uhlíku v podmínkách ČR – energetika a výroba železa a oceli .....<br><i>Implementation of the ParaBAT database – a case study of selected technologies for reducing carbon emissions in the conditions of the Czech Republic – energy and iron and steel production</i> | 16 |
| Využití potravinových odpadů a možné technologie jejich zpracování .....<br><i>Utilisation of Food Waste and Processing Technologies</i>   | 18 |
| Sběr, zpracování a znovuvyužití bioodpadů v městech a obcích – příklady dobré praxe a výzvy do budoucna .....<br><i>Collection, processing and reuse of bio-waste in cities and municipalities - examples of good practice and challenges for the future</i>   | 20 |
| Využití ekodesignu při tvorbě inovovaných obalů .....<br><i>Applying eco-design to innovative packaging</i>  | 22 |
| Ekodesign ve vzdělávání .....<br><i>Eco-design in education</i>  | 24 |
| Využitelnost stavebních a demoličních odpadů a škváry ze spaloven KO pro stavební materiály .....<br><i>Usability of construction and demolition waste and slag from municipal waste incinerators for building materials</i>   | 28 |
| Stanovení toxicity textilních odpadů .....<br><i>Assessment of the presence of hazardous components in textile waste</i>   | 30 |
| Tvorba PD ISOH a nástroj REVEDATO .....<br><i>The Creation of PD ISOH and REVEDATO Tool</i>  | 32 |
| Výpočet indikátoru míry cyklického využívání materiálů .....<br><i>Calculation of the circular material use rate indicator</i>   | 34 |
| Negativní dopady mikroplastů na životní prostředí .....<br><i>Negative effects of microplastics on the environment</i>   | 36 |
| In-situ chemická oxidace a její použití při nápravě ekologických zátěží .....<br><i>In-situ chemical oxidation and its application to the subsurface remediation</i>   | 38 |

|  |    |
|--|----|
| Výskyt látek PFAS v komunálních a průmyslových odpadních vodách .....<br><i>Occurrence of PFAS substances in municipal and industrial wastewater</i>   | 40 |
| Vliv čistíren odpadních vod na řeky – co když bude sucho? .....<br><i>The influence of wastewater treatment plants on receiving rivers – how it works during a drought</i>   | 42 |
| Aktuální trendy v oblasti prevence závažných havárií .....<br><i>Current Trends in the Area of Major Accident Prevention</i>   | 44 |
| Vnímání rizik vystavení chemickým látkám a jejich regulace se zaměřením na zdravotní rizika nízké porodní hmotnosti .....<br><i>Perception of risks of exposure to chemical substances and their regulation with a focus on health risks of low birth weight</i> | 46 |
| Monitoring kontaminovaných míst metodami DPZ .....<br><i>The application of remote sensing methods for the monitoring of contaminated sites</i>  | 48 |
| Určování kontaminovaných míst z distančních dat .....<br><i>Determining Contaminated Sites from Remote Data</i>  | 50 |
| První výsledky odhadu vývoje změny klimatu v ČR – projekt PERUN .....<br><i>First results of climate change estimation in the Czech Republic – PERUN project</i>   | 52 |
| Budoucí změny ve sněhové pokrývce v Česku a jejich vliv na sezónní odtok a nízké průtoky .....<br><i>Future changes in snow and its influence on seasonal runoff and low flows in Czechia</i>  | 54 |
| Rybničky – klenoty, které se již netřpytí .....<br><i>Fishponds – jewels that no longer sparkle</i>  | 56 |
| Vliv zemědělství na kvalitu povrchových vod .....<br><i>Impact of agriculture on surface water quality</i>   | 58 |
| Výzkum kritických nerostných surovin .....<br><i>The research on the Critical Raw Materials</i>  | 60 |
| Geohazardy – Poddolovaná území .....<br><i>Geologic Hazards – Mine Subsidence Districts</i>  | 62 |
| Eroze zemědělské půdy – potenciální zdroj znečištění vody .....<br><i>Erosion of agricultural land – a potential source of water pollution</i>   | 64 |
| Dynamika vlastností zemědělských půd JmK a degradace erozí .....<br><i>Dynamics of agricultural soils properties and their degradation by water erosion</i>  | 66 |
| DivLand – Centrum pro krajinu a biodiverzitu: dílčí výsledky v (téměř) polovině řešení .....<br><i>DivLand – Centre for Landscape and Biodiversity</i>   | 68 |
| RekreENVI – komplexní hodnocení dopadů cestovního ruchu na území KRNP .....<br><i>RekreENVI – complex assessment of impact of recreational use of the Krkonose National Park</i>   | 70 |
| Aplikace pro sledování nenadálých výkyvů v trendech z oblasti životního prostředí .....<br><i>Application for the monitoring of sudden fluctuations in environmental trends</i>  | 72 |

|  |    |
|--|----|
| Scénáře vývoje životního prostředí v ČR do roku 2050 .....                     | 74 |
| <i>Scenarios of environmental development in the Czech Republic until 2050</i> |    |
| Komunitní zahrady a jejich měnící se přínos pro společnost .....               | 76 |
| <i>Community gardens and their changing contribution to society</i>            |    |

## POSTERY

|   |    |
|---|----|
| Možnosti sledování požárů v Evropském regionu pomocí služeb EFFIS a Sentinel Hub .....  | 78 |
| <i>Fire monitoring capabilities in the European Region using EFFIS and Sentinel Hub services</i>  |    |
| Definování a hodnocení ploch rozhodných pro dotaci strategických zdrojů podzemních vod s ohledem na jejich ochranu a stabilizaci .....              | 80 |
| <i>Defining and evaluating the areas decisive for subsidizing strategic groundwater resources with regard to their protection and stabilization</i> |    |
| Příprava projektu rozvojové spolupráce "Gruzie 2024" .....  | 82 |
| <i>Preparation of the development cooperation project „Georgia 2024“</i>  |    |
| Analýza dlouhodobých časoprostorových změn mokřadů – případová studie z České republiky 1842–2017 .....   | 84 |
| <i>Analysis of long-term spatio-temporal wetland change – a case study from the Czech Republic 1842-2017</i>  |    |
| Monitoring aktivních a uzavřených skládek komunálních odpadů pomocí dat dálkového průzkumu Země .....   | 86 |
| <i>Monitoring of active and closed municipal waste landfills using remote sensing data</i>  |    |
| Posuzování dotačních reforem prostřednictvím databází: Identifikace environmentálně škodlivých dotací v České republice .....                       | 88 |
| <i>Assessing Subsidy Reforms through a Database Lens: An Identification the Environmentally Harmful Subsidies in the Czech Republic</i>             |    |
| Evaluace Státní politiky životního prostředí – adaptace sídel .....   | 90 |
| <i>Evaluation of the State Environmental Policy – Adaptation of settlements</i>   |    |
| Předběžné výsledky scénářů změny klimatu pro území České republiky za použití modelu ALADIN-Climate/CZ .....  | 92 |
| <i>Preliminary results of climate change scenarios for the territory of the Czech Republic using the ALADIN-Climate/CZ model</i>                    |    |
| RainWaterManager – nástroj pro výběr vhodného opatření ke zlepšení hospodaření s dešťovou vodou .....   | 94 |
| <i>RainWaterManager – a tool for choosing a suitable measure to improve rainwater management</i>  |    |

## PROGRAM KONFERENCE

### 1. DEN

čtvrtek 2. listopadu 2023

**8.00–9.00 Registrace účastníků**

**9.00–9.40 Zahájení konference**

**Úvodní slovo k projektu CEVOOH – CEVOOH na půli cesty.**

Miroslav Havránek. CENIA, COŽP UK.

**Úvodní slovo**

Kamila Vávrová. Technologická agentura ČR.

**9.40–11.40 Přednášková sekce: Odpady (1. část)**

**ParaBAT – nástroj hodnocení environmentálních dopadů zdrojů a implementace inovativních technologií nad rámec BAT/BREF.**

Monika Vitvarová. VŠCHT Praha.

**Implementace nástroje ParaBAT – případová studie vybraných technologií pro snižování emisí uhlíku v podmínkách ČR – energetika a výroba železa a oceli.**

Monika Vitvarová. VŠCHT Praha.

**Využití potravinových odpadů a možné technologie jejich zpracování.**

Jiří Sobek. ÚCHP AV ČR, v. v. i.

**Sběr, zpracování a znovuvyužití bioodpadů v městech a obcích – příklady dobré praxe a výzvy do budoucna.**

Miloš Rozkošný. VÚV TGM, v. v. i. Brno.

**Využití ekodesignu při tvorbě inovovaných obalů.**

Jan Kulhánek, Jan Pešta. VŠCHT Praha.

**Ekodesign ve vzdělávání.**

Jiří Dlouhý. COŽP UK.

**11.40–12.40 oběd**

**12.40–14.00 Přednášková sekce: ODPADY (2. část)**

**Využitelnost stavebních a demoličních odpadů a škváry ze spaloven KO pro stavební materiály.**

Miroslav Škopán, Vít Černý. VUT Brno.

**Stanovení toxicity textilních odpadů.**

Anastasia Shtukaturova. ÚCHP AV ČR, v. v. i.

**Tvorba PD ISOH a nástroj REVEDATO.**

Radovan Šomplák. VUT Brno.

**Výpočet indikátoru míra cyklického využívání materiálů.**

Jan Kovanda. COŽP UK.

**14.00–14.40 Přednášková sekce: KONTAMINACE PROSTŘEDÍ, VODA (1. část)****Negativní dopady mikroplastů na životní prostředí.**

Tomáš Cajthaml. ÚŽP UK.

**In-situ chemická oxidace a její použití při nápravě ekologických zátěží.**

Martin Kubal. VŠCHT Praha.

**14.40–15.00 přestávka****15.00–15.40 Přednášková sekce: KONTAMINACE PROSTŘEDÍ, VODA (2. část)****Výskyt látek PFAS v komunálních a průmyslových odpadních vodách.**

Miroslav Váňa. VÚV TGM, v. v. i.

**Vliv čistíren odpadních vod na řeky – co když bude sucho?**

Josef K. Fuksa. VÚV TGM, v. v. i.

**15.40–17.00 Přednášková sekce: DPZ, BEZPEČNOST, ZDRAVOTNÍ RIZIKA****Aktuální trendy v oblasti prevence závažných havárií.**

Aleš Bernatík. VŠB – TUO.

**Vnímání rizik vystavení chemickým látkám a jejich regulace se zaměřením na zdravotní rizika nízké porodní hmotnosti.**

Iva Zvěřinová, Milan Ščasný. COŽP UK.

**Monitoring kontaminovaných míst metodami DPZ.**

Mojmír Polák. CENIA.

**Určování spektrálních charakteristik z distančních dat.**

Jiří Kvapil. CENIA.

**17.00–17.10 Zakončení 1. dne konference**

Miroslav Havránek. CENIA, COŽP UK.

**WORKSHOP****„PruSym – interaktivní platforma pro podporu průmyslové symbiózy v ČR“**

Vzdělávací centrum NTK (Technická 2710/6, Praha 6 – Dejvice)

2. listopadu 2023, 10.00–14.00

**Program workshopu:**

- 10.00–10.40 Představení projektu a cíle workshopu**  
**Přednáška Platforma PruSym – vize, struktura a environmentální model**  
 Aleš Paulu, VŠCHT Praha
- 10.40–11.00 Přednáška Výběr platformy pro tvorbu webové GIS aplikace v oblasti ochrany životního prostředí**  
 Radek Škarohlíd, VŠCHT Praha
- 11.00–11.20 Přednáška Využitelnost dat o odpadech v platformě PruSym**  
 Luděk Hloušek, CENIA
- 11.20–11.40 Přednáška Tvorba technicko-ekonomického modelu dopravy pro platformu PruSym**  
 Martin Pavlas, VUT Brno
- 11.40–12.40 Přestávka na oběd**
- 12.40–14.00 Interaktivní část workshopu – odzkoušení pilotní verze platformy, diskuse a zpětná vazba**

**2. DEN**

pátek 3. listopadu 2023

**8.00–9.00 Registrace účastníků****9.00–9.20 Zahájení 2. dne konference****Úvodní slovo**

Rut Bízková. ISFOR z.ú., Institut pro společnost 4.0.

**9.20–10.40 Přednášková sekce: KLIMA, VODA****První výsledky odhadu vývoje změny klimatu v ČR – projekt PERUN.**

Veronika Šustková. ČHMÚ.

**Budoucí změny ve sněhové pokrývce v Česku a jejich vliv na sezónní odtok a nízké průtoky.**

Michal Jeníček. Univerzita Karlova.

**Rybníky – klenoty, které se již netřpytí.**

Petr Musil. ČZU.

**Vliv zemědělství na kvalitu povrchových vod.**

Silvie Semerádová. VÚV TGM, v. v. i.

**10.40–11.00 přestávka****11.00–12.20 Přednášková sekce: PŮDA, GEOLOGIE****Výzkum kritických nerostných surovin.**

Michal Poňavič. ČGS.

**Geohazardy – Poddolovaná území.**

Radomír Grygar. ČGS.

**Eroze zemědělské půdy – potenciální zdroj znečištění vody.**

Barbora Jáchymová. ČVUT.

**Dynamika vlastností zemědělských půd JmK a degradace erozí.**

Jakub Houška. VÚKOZ, v. v. i.

**12.20–13.20 Oběd a posterová sekce****Možnosti sledování požárů v Evropském regionu pomocí služeb EFFIS a Sentinel Hub.**

Martin Kůra, Lucie Bursová. CENIA.

**Definování a hodnocení ploch rozhodných pro dotaci strategických zdrojů podzemních vod s ohledem na jejich ochranu a stabilizaci.**

David Honek a kol. VÚV TGM, v. v. i.

**Příprava projektu rozvojové spolupráce "Gruzie 2024".**

Martin Dostálík, Jan Jelének. ČGS.

**Monitoring aktivních a uzavřených skládek komunálních odpadů pomocí dat dálkového průzkumu Země.**

Olga Brovkina a kol. CZECHGLOBE.

**Analýza dlouhodobých časoprostorových změn mokřadů – případová studie z České republiky 1842–2017.**

Vít Toman. ČZU.

**Předběžné výsledky scénářů změny klimatu pro území České republiky za použití modelu ALADIN-Climate/CZ.**

Adam Valík a kol. ČHMÚ.

**Posuzování dotačních reforem prostřednictvím databází: Identifikace environmentálně škodlivých dotací v České republice.**

Klára Školníková a kol. CENIA, COŽP UK.

**Evaluace Státní politiky životního prostředí – adaptace sídel.**

Klára Školníková a kol. CENIA.

**RainWaterManager – nástroj pro výběr vhodného opatření ke zlepšení hospodaření s dešťovou vodou.**

Luděk Bureš a kol. ČZÚ, Západočeská univerzita v Plzni, VUMOP, Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.

**13.20–15.00 Přednášková sekce: BIODIVERZITA, ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ****DivLand – Centrum pro krajinu a biodiverzitu: dílčí výsledky v (téměř) polovině řešení.**

Dušan Romportl. VÚKOZ, v. v. i.

**RekreENVI – komplexní hodnocení dopadů cestovního ruchu na území KRNP: představení projektu.**

Dušan Romportl. VÚKOZ, v. v. i.

**Aplikace pro sledování nenadálých výkyvů v trendech z oblasti životního prostředí.**

Petr Kučera. Technologické centrum Praha.

**Scénáře vývoje životního prostředí v ČR do roku 2050.**

Ondřej Pokorný. Technologické centrum Praha.

**Komunitní zahrady a jejich měnící se přínos pro společnost.**

Jan Macháč. UJEP.

**15.00–15.10 Závěr konference**

Změna programu vyhrazena.

*Upozorňujeme, že konference bude nahrávána a záznam bude uveřejněn na youtube kanálu CENIA a bude dostupný na webových stránkách a facebookovém profilu CENIA a dalších médiích. Každý účastník svou účastí stvrzuje souhlas s pořízením záznamu a jeho následným užitím organizací CENIA.*

## CEVOOH na půli cesty

*Mgr. Miroslav Havránek*

*Česká informační agentura životního prostředí, Centrum pro otázky životního prostředí UK*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)

Program: Prostředí pro život 2 (STA02019SS020)

Klíčová slova: odpady, cirkulární hospodářství

Centrum environmentálního výzkumu, odpadové a oběhového hospodářství a environmentální bezpečnosti (CEVOOH) vstupuje do druhé poloviny svého projektového života. Tato prezentace bude ohlédnutím za uplynulými třemi roky s představením vybraných výsledků, které budou demonstrovat cestu, kterou jsme ušli. Prezentace se zároveň zaměří na cestu vpřed a na nové výzvy v oblasti, jenž je v popředí zájmu našeho centra. Tedy na výzvy, které nás v důsledku měnícího se environmentálního, ekonomického, politického, technologického a společenského klimatu nevyhnutelně čekají.

## CEVOOH halfway

*MSc. Miroslav Havránek*

*Czech Environmental Information Agency, Charles University Environment Centre*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life 2 (STA02019SS020)

Key Words: waste, circular economy

The Centre for Environmental Research, waste management, circular economy and environmental security (CEVOOH) is entering the second half of its project life. This presentation will be a look back at the past three years with the presentation of selected results that will demonstrate the path we have taken. At the same time, the presentation will focus on the way forward and on new challenges in the area that is at the forefront of our centre's interest. That is, the challenges that inevitably await us because of the changing environmental, economic, political, technological, and social climate.

## ParaBAT – nástroj hodnocení environmentálních dopadů zdrojů a implementace inovativních technologií nad rámec BAT/BREF

*Ing. Monika Vitvarová, prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D.*

*Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: BAT, BREF, LCA, EIB, Environmentální stopa

Příspěvek představí základní strukturu metodiky a pomocný nástroj pro hodnocení environmentálních dopadů zdrojů a implementaci inovativních technologií nad rámec BAT/BREF, tzv. databázi ParaBAT. Metodika navazuje na standardy Evropské investiční banky v oblasti hodnocení technologií na úrovni tzv. uhlíkové stopy.

Environmentální indikátory v databázi ParaBAT jsou stanoveny pomocí metody posuzování životního cyklu (LCA) s implementací Evropské metodiky PEF 3.0/1, tj. Environmentální stopy produktu (Product Environmental Footprint). Indikátor PEF 3.0/1 určuje souhrnný environmentální dopad produktu/služby/technologie zohledňující různé kategorie dopadu (např. uhlíkovou stopu/klimatickou změnu, acidifikaci, spotřebu fosilních zdrojů, využití půdy, humánní toxicitu apod.).

V příspěvku budou prezentovány výsledky využití navržené metodiky a dat z nástroje pro vybraná průmyslová odvětví se zaměřením na Oblast 1, tzv. přímých emisí a podmínky ČR.

## ParaBAT – a tool for assessing the environmental impacts of industrial plants and the implementation of innovative technologies beyond the BAT/BREF framework

*Ing. Monika Vitvarová, prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D.*

*University of Chemistry and Technology, Prague*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life

Key Words: BAT, BREF, LCA, EIB, Environmental Footprint

The paper presents a structure of methodology and tool for evaluating the environmental impacts of industrial plants and implementing innovative technologies beyond the Best Available Technologie (BAT/BREF) frameworks, the so-called ParaBAT database. The methodology follows the standards of the European Investment Bank in the area of technology evaluation at the level of the so-called carbon footprint.

Environmental Indicators in the ParaBAT database are determined using the life cycle assessment method (LCA) with the implementation of the European methodology, PEF 3.0/1, i.e., Product Environmental Footprint. The PEF 3.0/1 indicator determines the overall environmental impact of technology, considering different categories of impact (e.g., carbon footprint/climate change, acidification, consumption of fossil resources, land use, human toxicity, etc.).

The paper will present the results of using the proposed methodology and environmental indicators in the tool for assessing selected industries, focusing on Scope 1, the so-called direct emissions from plants in the Czech Republic.



## Implementace nástroje ParaBAT – případová studie vybraných technologií pro snižování emisí uhlíku v podmínkách ČR – energetika a výroba železa a oceli

*Ing. Monika Vitvarová, Ivanna Harasymchuk, MSc., prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D.  
VŠCHT Praha, FTOP, Ústav udržitelnosti a produktové ekologie*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: BAT, BREF, LCA, EIB, Environmentální stopa

Příspěvek představí postup a využití environmentálních indikátorů pro inovativní technologie nad rámec BAT/BREF z databáze ParaBAT včetně vlivu jejich implementace na vybraný průmyslový zdroj či odvětví. Indikátory pro inovativní technologie jsou stanoveny pomocí metody posuzování životního cyklu (LCA) s implementací Evropské metodiky PEF 3.0/1, tj. Environmentální stopy produktu (Product Environmental Footprint). Indikátory jsou vztaženy na 1 kg záchytu emise a prezentovány na úrovni, max. či min. hodnot indikátorů, či tzv. emisních map se zahrnutím klíčových provozních a emisních faktorů.

V příspěvku budou prezentovány výsledky vybraných technologií na bázi tzv. post-combustion s implementací do vybraných zdrojů z oblasti velkých spalovacích zařízení a výroby železa a oceli.

Hodnocení technologií záchytu oxidů uhlíku bylo provedeno v softwarových prostředích OpenLCA a Gabi s využitím databází Gabi, ILCD a Ecoinvent se zaměřením na provozní fázi technologie.

## Implementation of the ParaBAT database – a case study of selected technologies for reducing carbon emissions in the conditions of the Czech Republic – energy and iron and steel production

*Ing. Monika Vitvarová, Ivanna Harasymchuk, MSc., prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D.  
University of Chemistry and Technology, Prague*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: W 1. E: Industrial Waste

Key Words: BAT, BREF, LCA, EIB, Environmental Footprint

The paper will present the procedure and use of environmental indicators for innovative technologies beyond the BAT/BREF framework from the ParaBAT database, including the impact of their implementation on the selected industrial plants or sectors. Indicators for innovative technologies are determined using the life cycle assessment method (LCA) with the implementation of the European methodology PEF 3.0/1, i.e., Product Environmental Footprint. The indicators are related to 1 kg of emission capture and presented at the level, maximum, and minimum values of indicators, or so-called emission maps, including the most influential operational and emission factors.

The paper will present the results of selected post-combustion carbon capture technologies with implementation into selected large combustion iron and steel plants.

The carbon dioxide capture technologies were evaluated in the OpenLCA and Gabi software environments using the Gabi, ILCD, and Ecoinvent databases, focusing on the operational phase of the technology.

## Využití potravinových odpadů a možné technologie jejich zpracování

*Ing. Jiří Sobek, Ph.D.*

*Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: potravinový odpad, technologie, oběhové hospodářství

Využití potravinových odpadů je prioritou EU a řešeným tématem v ČR. Přednáška je zaměřena na praxi v nakládání s potravinovými odpady v místech jejich vzniku. Současně budou prezentovány způsoby zpracování potravinových zbytků pomocí dostupných technologií. Dále budou prezentovány produkty zpracování potravinových odpadů včetně jejich experimentální aplikace.

## Utilisation of Food Waste and Processing Technologies

*Ing. Jiri Sobek, Ph.D.*

*Institute of Chemical Process Fundamentals of the CAS*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life

Key Words: Food waste, Technology, Circular economy

Utilization of food waste is a priority for the EU and an addressed topic in the Czech Republic. The presentation is focused on the practice of food waste management at the point of generation. Next, the methods of processing food residues using available technologies and products of food waste treatment including their experimental application will be presented.

## Sběr, zpracování a znovuvyužití bioodpadů v městech a obcích – příklady dobré praxe a výzvy do budoucna

Ing. Miloš Rozkošný, Ph.D.<sup>1</sup>, prof. Ing. Dagmar Juchelková, Ph.D.<sup>2</sup>,  
Ing. Tomáš Chorazy, Ph.D.<sup>3</sup>, Ing. Josef Kratina, Ph.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v.v.i.

<sup>2</sup> Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky

<sup>3</sup> Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, centrum AdMaS

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život, Podprogram 3 – Dlouhodobé environmentální a klimatické perspektivy

Klíčová slova: biologicky rozložitelný materiál, bioodpad, kompost, biouhel, městská zeleň, retence vody

Cílem příspěvku je představit aktuální poznatky k problematice sběru, třídění a zpracování bioodpadu ve městech a obcích, a to na základě výsledků dotazníkového šetření ve vybraných ORP a zpracování rešerše tuzemských a zahraničních příkladů dobré praxe. Příspěvek zahrnuje také: 1) dosavadní výsledky výzkumu v možnostech zpracování vybraných složek bioodpadů měst a obcí, včetně problematiky zpětného využití kompostů a dalších substrátů z těchto bioodpadů v rámci cirkulární ekonomiky, 2) závěry ze studií přínosu biouhlu ke zlepšení účinnosti zpracování bioodpadů kompostováním jako jedno z možných řešení optimalizace této části jejich cirkulárního oběhu.

Během prvních tří let řešení projektu byla řešitelským týmem provedena dotazníková šetření k provádění sběru a zpracování komunálních bioodpadů a ke zpětnému využití kompostů a substrátů vyrobených z těchto bioodpadů v městech a obcích. Šetření probíhala v několika vybraných územních celcích na úrovni ORP. Z výsledků je zřejmá potřeba dále prohloubit informovanost, včetně řešení otázky vnosu plastů a využití rozložitelných plastů při sběru a zpracování kompostováním. Prostor je také ve zpětném využití kompostů a substrátů z nich. Zde mohou pomoci příklady dobré praxe. Z výzkumu podpůrných materiálů pro kompostování vyplývá, že i přírůstek biouhlu v poměru 5 % z celé zakladyk přispěje k lepšímu průběhu kompostování, fyzikálních i chemických procesů během něj. Využití biouhlu s kompostem se stává ze systémového hlediska vysoce atraktivním z důvodu očekávané nižší ekologické zátěže než používání minerálních hnojiv.

Očekáváme, že zpracování souhrnu výsledků výzkumu, příkladů dobré praxe a výzev, co dál zlepšit, vhodně doplní řadu již dostupných materiálů, a umožní rychlou orientaci v těchto zdrojích, i s pomocí webových stránek projektu CEVOOH.

## Collection, processing and reuse of bio-waste in cities and municipalities - examples of good practice and challenges for the future

Ing. Miloš Rozkošný, Ph.D.<sup>1</sup>, prof. Ing. Dagmar Juchelková, Ph.D.<sup>2</sup>,  
Ing. Tomáš Chorazy, Ph.D.<sup>3</sup>, Ing. Josef Kratina, Ph.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> TGM Water Research Institute, p. r. i.

<sup>2</sup> VSB – Technical University of Ostrava, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science

<sup>3</sup> Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering, AdMaS Centre

Project Number and Title: SS02030008 „Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security”

Priority Theme of the Project: Environment for Life, Sub-programme 3 – Long-term environmental and climate perspectives

Key Words: biodegradable material, bio-waste, compost, biochar, urban green space, water retention

The contribution aims to present current findings on the collection, sorting and processing of bio-waste in municipalities, based on the results of a questionnaire survey and processing of a search for domestic and foreign examples of good practice. The contribution also includes 1) current research results in the possibilities of processing selected components of bio-waste from municipalities, including the issue of reuse of composts and other substrates within the framework of the circular economy; 2) conclusions from studies of the contribution of biochar to improving the efficiency of bio-waste processing by composting as one from possible solutions for optimizing this part of their circular circulation.

During the first three years of the project, the research team carried out questionnaire surveys on collecting and processing municipal bio-waste and reusing composts and substrates made from this bio-waste in cities and towns. Investigations took place in several selected territorial units “ORP”. The results show the need for further awareness, including solving the issue of plastic admixture and the use of degradable plastics during processing by composting, and reuse of composts and substrates. Examples of good practice can help here. Research into supporting materials for composting shows that even the addition of biochar in the proportion of 5% will contribute to a better course of composting, as well as physical and chemical processes during it. Using biochar with compost becomes highly attractive from a systemic point of view due to the expected lower ecological burden than using mineral fertilizers.

We expect that the compilation of a summary of research results, examples of good practice and challenges for further improvement will suitably complement the range of already available materials and enable quick orientation in these resources, also with the help of the CEVOOH project website.

## Využití ekodesignu při tvorbě inovovaných obalů

*MgA. Jan Kulhánek, Ing. Jan Pešta, prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA*

*Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav udržitelnosti a produktové ekologie*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život 2

Klíčová slova: obaly a materiály, ekomodulace, ekodesign, posuzování životního cyklu

Značnou část na světě vyprodukovaných odpadů tvoří obaly, přičemž v mnoha případech jsou tyto obaly tvořeny kombinací několika materiálů. Takové kompozitní obaly značně ztěžují nebo znemožňují materiálovou recyklaci, to vede k dalšímu zvýšení spotřeby panenských materiálů a potenciálních environmentálních dopadů životního cyklu produktů. S cílem vytvořit nástroj, který by designérům a výrobcům obalů už ve fázi návrhu pomohl s optimalizací environmentálních dopadů, je připravována databáze obalů a obalových materiálů. Databáze poskytuje kromě základních technických informací o materiálech i potenciální environmentální dopady spojené s jejich životním cyklem. Struktura databáze reflektuje funkce obalů a usnadňuje designérům hledání inovativních řešení. Využitelnost databáze pro ekomodulaci obalů byla pilotována na workshopu, kterého se účastnili nejen designéři, ale i zástupci státní správy, výrobci obalů, provozovatelé recyklačních zařízení. Pro zjednodušení porovnávání jednotlivých obalů je v databázi využit i systém hodnocení, který zohledňuje další aspekty obalů jako jsou trvanlivost, opravitelnost, potenciál ke znovupoužití, recyklovatelnost a obsah nebezpečných látek. Databáze tak může sloužit výrobcům a designérům obalů jako podpůrný nástroj pro uplatnění prvků zohledněných při ekomodulaci, což povede k využití technologie a know-how s co nejmenším dopadem na životní prostředí a na odpadové hospodářství.

## Applying eco-design to innovative packaging

*MgA. Jan Kulhánek, Ing. Jan Pešta, prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA*

*University of Chemistry and Technology, Prague, Department of Sustainability and Product Ecology*

Project Number and Title: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Programme: Environment for Life 2

Key Words: Packaging, ecomodulation, ecodesign, Life Cycle Assessment

Packaging makes up a significant proportion of the world's waste, and in many cases this packaging is made up of a combination of several materials. Such composite packaging makes material recycling very difficult or impossible, further increasing the consumption of virgin materials and the potential environmental impacts of the product lifecycle. A packaging and packaging materials database is being developed to provide a tool to help designers and packaging manufacturers optimise environmental impacts at the design stage. In addition to basic technical information on materials, the database provides potential environmental impacts associated with their life cycle. The structure of the database reflects the functions of packaging and makes it easier for designers to find innovative solutions. The usability of the database for packaging eco-modulation was piloted at a workshop attended not only by designers but also by representatives of government, packaging manufacturers, and recycling facility operators. To facilitate the comparison of individual packaging, the database also uses a rating system that takes into account other aspects of packaging such as durability, reparability, reuse potential, recyclability and hazardous substance content. The database can thus serve as a support tool for packaging manufacturers and designers to apply the elements taken into account in ecomodulation, leading to the use of technology and know-how with the least impact on the environment and waste management.

## Ekodesign ve vzdělávání

*Ing. Jiří Dlouhý, RNDr. Jana Dlouhá, Ph.D.*

*Centrum pro otázky životního prostředí UK*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEV00H)

Program: 2. veřejná soutěž Programu Prostředí pro život

Klíčová slova: Ekodesign; environmentální vzdělávání; designové myšlení; změna chování

Téma ekodesignu je relevantní jak pro cirkulární ekonomiku (design nastavuje podmínky pro výrobu, užívání i recyklaci/likvidaci výrobků po skončení jejich životnosti), tak také pro vzdělávání (pracuje s výzvami, na které vzdělávací systémy dosud nereagují – potýkání se s nejistotou, zvažování problému v kontextu možných řešení, rozvoj kreativity a potenciálu pro inovace atd.). Ekodesign tak představuje jeden z nástrojů, jak podpořit zelenou ekonomiku a například omezit vznik odpadů.

Projekt CEV00H poskytl příležitost využít výsledky široce pojatého výzkumu pro obohacení vzdělávání od ZŠ po SŠ úroveň. Na základě obsáhlé rešerše byly vytvořeny metodické listy cílící na změnu přístupu výrobce/spotřebitele, jež by zohledňovala celý životní cyklus výrobků – od volby materiálů, přes infrastrukturu pro dopravu a prodej výrobků, použití obalů až po způsob nakládání s odpady. Další listy popisují estetické/funkční aspekty tvorby a sociální souvislosti využití návrhu produktů; představují principy ekodesignového myšlení tak, aby mohly být využity ve vzdělávání. Metodické listy jsou doplněny o nejdůležitější pojmy a koncepty rozpracované ve znalostní bázi Enviwiki, kde jsou uvedeny také příklady volby inovativních postupů v praxi.

Soubor těchto podkladů pro vzdělávání tak pokrývá nejen znalostní cíle, ale také cíle v oblasti behaviorální (rozhodování, každodenní jednání, životní styl), jež jsou základem pro návrh aktivit a interaktivních postupů ve výuce/učení.

Zvolená témata a přístupy tak směřují k celkové změně nejen spotřebního chování, ale v širším rámci i výrobních postupů a naplnění potřeb zelené ekonomiky. Možnosti využití těchto podkladů se odvíjí od provedené analýzy aktérů, která určila jejich vztah k ekodesignu a k cirkulárním postupům v různých kontextech obecně.

## Zdroje

- Andrews, D. (2015). The circular economy, design thinking and education for sustainability. *Local Economy*, 30(3), 305–315.
- Deng, J., Du, L., Xia, J., Li, Y., & Cai, X. (2021). Eco-design learning framework on integrating life cycle assessment into engineering courses for sustainability competency enhancement. *IEEE Access*, 9, 160596–160606.
- Dlouhá, J., Heras, R., Mulà, I., Salgado, F. P., & Henderson, L. (2019). Competences to Address SDGs in Higher Education—A Reflection on the Equilibrium between Systemic and Personal Approaches to Achieve Transformative Action. *Sustainability*, 11(13), 3664, <https://doi.org/10.3390/su11133664>
- Dlouhý, Dlouhá (2020) Enviwiki: Portál odpovědné spotřeby, [http://enviwiki.cz/wiki/Port%C3%A1l:Odpov%C4%9Bdn%C3%A1\\_spot%C5%99eba](http://enviwiki.cz/wiki/Port%C3%A1l:Odpov%C4%9Bdn%C3%A1_spot%C5%99eba)
- Enviwiki, Kategorie: Design. <https://www.enviwiki.cz/wiki/Kategorie:Design>
- Johansson-Sköldberg, U., Woodilla, J., & Çetinkaya, M. (2013). Design thinking: Past, present and possible futures. *Creativity and innovation management*, 22(2), 121–146.
- Maccioni, L., Borgianni, Y., & Pigosso, D. C. (2021). Creativity in successful eco-design supported by ten original guidelines. *International Journal of Design Creativity and Innovation*, 9(4), 193–216.
- Scheer, A., Noweski, C., & Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3).

## Eco-design in education

*Ing. Jiří Dlouhý, RNDr. Jana Dlouhá, Ph.D.*

*Charles University Environment Centre*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security (CEVOOH)

Programme: Environment for Life.

Key Words: Ecodesign; environmental education; design thinking; behavioural change

Eco-design is relevant both to the circular economy (design sets the conditions for the production, use and recycling/disposal of products at the end of their life) and to education (it addresses challenges that education systems have not yet responded to - dealing with uncertainty, considering a problem in the context of possible solutions, developing creativity and the potential for innovation, etc.). Eco-design is thus one of the tools to support the green economy and, for example, to reduce waste.

The CEVOOH project has provided an opportunity to use the results of broad research to be applied in education from primary to secondary level. Based on an extensive literature review, methodological sheets have been developed that aim to change the producer/consumer approach to take into account the entire life cycle of products – from the choice of materials, description of the infrastructure for transporting and selling products, the use of packaging, to the way waste is managed. Other sheets describe the aesthetic/functional aspects of product design and the social context of use of the final product; and introduce the principles of eco-design thinking so that they can be used in education. The methodological sheets are complemented by the main terms and concepts elaborated in the Enviwiki knowledge base, where examples of innovative practices are also presented.

This set of educational materials thus covers not only educational objectives in the knowledge domain, but also behavioural objectives (decision-making, everyday behaviour, lifestyle), which are the basis for the design of educational activities and the application of interactive teaching/learning practices.

The chosen themes and approaches thus aim at overall change, not only in consumer behaviour, but also in the broader framework of production processes that meet the needs of the green economy. The possibilities of using these materials are linked to the results of actor analysis which identified relationship between these actors and with eco-design and circular practices in different contexts in general.

## Literature

- Andrews, D. (2015). The circular economy, design thinking and education for sustainability. *Local Economy*, 30(3), 305–315.
- Deng, J., Du, L., Xia, J., Li, Y., & Cai, X. (2021). Eco-design learning framework on integrating life cycle assessment into engineering courses for sustainability competency enhancement. *IEEE Access*, 9, 160596–160606.
- Dlouhá, J., Heras, R., Mulà, I., Salgado, F. P., & Henderson, L. (2019). Competences to Address SDGs in Higher Education—A Reflection on the Equilibrium between Systemic and Personal Approaches to Achieve Transformative Action. *Sustainability*, 11(13), 3664, <https://doi.org/10.3390/su11133664>
- Dlouhý, Dlouhá (2020) Enviwiki: Portál odpovědné spotřeby, [http://enviwiki.cz/wiki/Port%C3%A1l:Odpov%C4%9Bdn%C3%A1\\_spot%C5%99eba](http://enviwiki.cz/wiki/Port%C3%A1l:Odpov%C4%9Bdn%C3%A1_spot%C5%99eba)
- Enviwiki, Category: Design. <https://www.enviwiki.cz/wiki/Kategorie:Design>Johansson-Sköldberg, U., Woodilla, J., & Çetinkaya, M. (2013). Design thinking: Past, present and possible futures. *Creativity and innovation management*, 22(2), 121–146.
- Maccioni, L., Borgianni, Y., & Pigosso, D. C. (2021). Creativity in successful eco-design supported by ten original guidelines. *International Journal of Design Creativity and Innovation*, 9(4), 193–216.
- Scheer, A., Noweski, C., & Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3).

## Využitelnost stavebních a demoličních odpadů a škváry ze spaloven KO pro stavební materiály

*doc. Ing. Miroslav Škopán, CSc.*

*Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství*

*Ing. Vít Černý, Ph.D.*

*Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie stavebních hmot a dílců*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: stavební a demoliční odpad, recyklace, škvára, spalovna komunálního odpadu, odpad, druhotná surovina, stmelená směs, stavební materiál, pórobeton

Příspěvek uvádí některé dosažené výsledky při řešení projektu CEVOOH za poslední období. Obsahově se skládá ze dvou částí.

V první části, oblasti nakládání s minerálním stavebním a demoličním odpadem, je uvedena identifikace materiálového toku recyklovaných betonů a cihel jako částečného zdroje plniva při výrobě cementových kompozitů. Je prokázáno, že v důsledku současného stavu legislativy (evropských a národních převzatých norem) je výroba betonů a dílců z nich s vyšším využitím recyklovaného betonu či cihel velmi omezená.

V druhé části se příspěvek věnuje stále aktuálnějšímu tématu, možnostem využití škváry ze spalovny komunálního odpadu ve stavebních materiálech. Vzhledem k postupnému nárůstu počtu a kapacit spaloven komunálního odpadu je nezbytné řešit problematiku využití produktů spalování ušlechtlejším způsobem, než je skládkování. Ve stavebnictví je řada materiálů, které jsou podmíněně schopny využít potenciálu škváry jakožto heterogenní směsi plniva i pojiva. Je však nezbytné vyřešit otázku vlivu technologie výroby a výsledného produktu na životní prostředí, ale také objemovou nestálost škváry. Příspěvek se zaměřuje na dva základní směry, směsi stmelené hydraulickými pojivy a pórobeton. V prvním případě je nezbytné se věnovat právě stabilizaci škváry odležením pro snížení objemových změn a ve druhém pak třídění a mechanické úpravě zdrobněním pro možnost využití jako náhrady křemičité složky surovinové směsi pro výrobu pórobetonu. Výsledky ukazují, že potenciál pro využití škváry pro tyto účely existuje, je však nezbytné se dále zaměřit na výše uvedené negativní vlastnosti takto heterogenního materiálu a následně na praktické řešení problematiky zajištění optimálního množství a kvality škváry pro výrobu stavebních hmot.

## Usability of construction and demolition waste and slag from municipal waste incinerators for building materials

*doc. Ing. Miroslav Škopán, CSc.*

*Brno University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering*

*Ing. Vít Černý, Ph.D.*

*Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering,*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Program: Environment for Life

Keywords: construction and demolition waste (CDW), recycling, slag, municipal waste incinerator, waste, secondary raw material, cemented mixture, building material, aerated concrete

The paper presents some of the results achieved in the project CEV 00H solution over the last period. It consists of two parts in terms of content.

In the first part, the area of handling mineral construction and demolition waste, the identification of the material flow of recycled concrete and bricks, as a partial source of filler in the production of cement composites, is presented. It is proven that due to the current state of legislation (European and national adopted standards) the production of concrete and parts thereof with a higher use of recycled concrete or bricks is very limited.

In the second part, the contribution is devoted to an increasingly current topic, the possibilities of using slag from the municipal waste incinerator in building materials. Due to the gradual increase in the number and capacities of municipal waste incinerators, it is necessary to solve the problem of using combustion products in a nobler way than landfilling. There are many materials used in construction industry that are conditionally able to use the potential of slag as a heterogeneous mixture of filler and binder. However, it is necessary to solve the question of the influence of the production technology and the final product on the environment, as well as the volume instability of the slag. The contribution focuses on two basic directions, cemented mixtures with hydraulic binders and autoclaved aerated concrete. In the first case, it is necessary to focus on the stabilization of the slag by aging to reduce volume changes. In the second case it is necessary to focus on the sorting and mechanical treatment by comminution for the possibility of using it as a substitute for the silica component of the raw material mixture for the production of autoclaved aerated concrete. The results show that the potential for the use of slag for these purposes exists. However, it is necessary to further focus on the aforementioned negative properties of such a heterogeneous material. Subsequently it is necessary to focus on a practical solution to the issue of ensuring the optimal amount and quality of slag for the production of building materials.

## Stanovení toxicity textilních odpadů

*Ing. Anastasia Shtukaturova*

*Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmetálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmetální bezpečnost

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: textilní odpady, toxicita, nebezpečné složky, těžké kovy, PFAS

Textilní hodnotový řetězec je dlouhý a komplexní, kde se za výroby používá více než 8 000 chemických látek, které zlepšují základní vlastnosti a parametry textilních výrobků. V různých fázích výroby a zpracování textilií, jako je barvení, potisk a konečná úprava, stejně jako při používání spotřebitelem a na konci životnosti, však může docházet ke škodlivým environmetálním účinkům těchto chemických látek.

Zejména barviva a pigmenty jsou obvykle toxické a ekotoxické díky relativně vysokému obsahu těžkých kovů. Ve vodě rozpustné ionty těžkých kovů se vyznačují vysokou perzistencí a bioakumulací v životním prostředí a jsou přítomny jak v odpadních vodách, tak i ve skládkovém výluhu. Další nebezpečnou skupinou s vysokou perzistencí a bioakumulační schopností jsou per- a polyfluoroalkylované látky (PFAS), které se hojně používají v textilním průmyslu pro své vynikající oleofobní a hydrofobní vlastnosti.

V současnosti existuje obrovská mezera ve výzkumu týkající se hodnocení environmetální toxicity textilních odpadů. Proto hlavním cílem projektu bude charakterizace toxických polutantů s ohledem na environmetální dopady. Charakterizace toxických látek bude stanovena na základě výsledků vyluhovacích zkoušek, konkrétně za využití perkolačního testu jako pokročilého charakterizačního testu pro odpady. Hlavní výhodou perkolačního testu je modelování geochemického chování textilních odpadů za reálných podmínek. Výsledky budou diskutovány s cílem získat konkrétní informace o nebezpečných chemických látkách, které se v praxi používají a emitují.

## Assessment of the presence of hazardous components in textile waste

*Ing. Anastasia Shtukaturova*

*Institute of Chemical Process Fundamentals of the CAS*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of environmental research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life

Key Words: textile waste, toxicity, hazardous components, heavy metals, PFAS

The textile value chain is long and complex, with over 8000 chemicals used in the manufacture of textile products to improve the essential properties and performance of textiles. However, at various stages of textile production and processing, such as dyeing, printing and finishing, as well as during consumer use and at the end of life, harmful effects from these chemicals can occur.

In particular, due to the relatively high content of heavy metals, dyes and pigments are usually toxic and ecotoxic. Water soluble heavy metal ions and compounds characterized by high persistence and bioaccumulation in the environment are present in both wastewater and landfill leachate. Per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS), which are widely used in the textile industry for their excellent oleophobic and hydrophobic properties, are another hazardous group with a high persistence and bioaccumulation capacity.

Identification of potentially toxic compounds and their synergistic effects in end-of-life textiles is currently a major research gap, and chemical emissions throughout the life cycle of a textile product are one of the major sustainability issues. To fulfill this gap, leaching tests will be carried out as an advanced waste characterization method, simulating the geochemical behavior of textile waste under real conditions. The results will be discussed with a view to obtaining specific chemical information on the hazardous chemicals that are used and emitted in practice.



## Tvorba PD ISOH a nástroj REVEDATO

*Ing. Radovan Šomplák, Ph.D.*

*Ústav procesního inženýrství, Fakulta strojního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně*

Číslo a název projektu: Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (SS02030008)

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: nakládání s odpady; oběhové hospodářství; environmentální ukazatele; hodnocení; LCA; BAT; hodnocení průmyslových rizik; kontaminovaná místa; sanační metody

V návaznosti na úpravu legislativy, kterou přinesl zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech a jeho přidružené vyhlášky, byl aktualizován Informační systém odpadového hospodářství (ISOH) a jeho pracovní verze, tzv. PD ISOH. Změny jsou spojené se zaváděním nových (popř. rušení stávajících) evidenčních kódů nakládání s odpady. Tyto změny bylo třeba zahrnout i do tvorby PD ISOH, která je určena pro následnou tvorbu statistik, jako příklad lze uvést tvorbu indikátorů odpadového hospodářství.

Značnou změnu doznal výpočet sušiny pro kaly, kde se pro evidenční kódy nakládání dosud využíval celorepublikový průměr. Nově je tento dopočet řešen více regionálně. Průměr pro konkrétní lokalitu je stanoven pouze z odpadových proudů, které mají s posuzovaným evidentem nějakou interakci.

I přes kontrolní proces, kterým procházejí ohlášená data, se do PD ISOH stále propisuje značné množství nesrovnalostí – nesoulad v hmotnostních bilancích, špatné vykázání při předání a převzetí odpadu, chybějící množství produkovaného nebo zpracovaného odpadu aj. Proto je na pracovišti VUT v Brně vyvíjen nástroj REVEDATO, který tyto chyby v datech identifikuje a navrhuje nápravu. Přístup kombinuje metody používané v úlohách s toky a vyrovnání dat. Podstatným faktorem jsou váhy, které zohledňují důvěryhodnost jednotlivých evidentů, což se pozitivně odráží v kvalitě finálního návrhu úprav dat. Ambicí výzkumníků z VUT v Brně ve spolupráci se zkušenými pracovníky CENIA je tento nástroj zohlednit již v kontrolní fázi, aby již databáze ISOH obsahovala co nejrelevantnější údaje.

Kromě verifikace datové sady je možné pomocí představeného nástroje vyhledávat toky odpadu, jejich transformaci z primární do sekundární produkce (např. struska po spalení směsného komunálního odpadu v zařízení na energetické využití odpadu) a další.

## The Creation of PD ISOH and REVEDATO Tool

*Ing. Radovan Šomplák, Ph.D.*

*Institute of Process Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Brno University of Technology*

Project Number and Title: Centre of environmental research: Waste management, circular economy and environmental security (SS02030008)

Programme: Environment for life

Key Words: waste management; circular economy; environmental indicators; assessment; LCA; BAT; industrial risk assessment; contaminated sites; remediation methods

Following the amendment of the legislation brought by the Waste Act 541/2020 Coll. and its associated decrees, the Waste Management Information System (ISOH) and its working version, the so-called PD ISOH, were updated. The changes relate to the introduction of new (or cancellation of existing) codes for waste management. These changes must be included in the creation of PD ISOH, which is intended for the subsequent statistics, as an example, the evaluation of waste management indicators can be cited.

The calculation of dry matter for sludge underwent a significant change, where until now the nationwide average was used for the codes of loading. This additional calculation is now handled more regionally. The average for a specific location is determined only from waste streams that have some interaction with the assessed subject (an entity reporting the data).

Despite the control process through which the reported data goes, a significant number of discrepancies are still recorded in the PD ISOH - inconsistencies in mass balances, incorrect reporting during the handover and acceptance of waste, the missing amount of produced or processed waste, etc. Therefore, the tool "REVEDATO" is being developed at the BUT workplace in Brno, which identifies these errors in the data and proposes a correction. The approach combines the methods used in tasks with data flows and smoothing. An important factor is the weights, which consider the credibility of individual subject, which is positively reflected in the quality of the final data. The ambition of the researchers from BUT in Brno, in cooperation with experienced CENIA staff, is to apply this tool already in the control phase, so that the ISOH database contains the most relevant data.

In addition to the verification of the data set, it is possible to use the presented tool to search for waste flows, their transformation from primary to secondary production (e.g., slag after incineration of mixed municipal waste in a waste-to-energy plant) and more.

## Výpočet indikátoru míra cyklického využívání materiálů

*Mgr. Jan Kovanda, Ph.D.*

*Centrum pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy*

Číslo a název projektu: CEV00H SS02030008 „Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost“

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: recyklace odpadů, druhotné suroviny, oběhové hospodářství, Česká republika

Indikátor míra cyklického využívání materiálů je definován Eurostatem na evropské úrovni jako Circular material use rate (CMU) a je využíván pro monitorování přechodu k oběhovému hospodářství v oblasti druhotných surovin. Indikátor se na národní úrovni vypočítá jako podíl cyklického využití materiálů a celkového využití materiálů. Čím vyšší je hodnota CMU, tím více primárních surovin je nahrazeno druhotnými surovinami a tím dochází k většímu snižování negativních dopadů na životní prostředí spojených s těžbou a zpracováním surovin a k ekonomickým úsporám.

Výpočet indikátoru CMU pro Českou republiku s využitím dat MŽP o recyklaci odpadů ukázal, že v časové řadě 2010–2020 tento indikátor roste a konverguje tak k průměrným hodnotám EU27. Započte-li se do indikátoru produkce druhotných surovin, kterou monitoruje ČSÚ, jsou hodnoty pro ČR výrazně vyšší, než je průměr EU27. Problémem přiřčení produkce druhotných surovin k recyklaci odpadů je nebezpečí dvojího započítání některých materiálových toků, ke kterému by u CMU nemělo docházet. Vzhledem k tomu, že faktickým cílem CMU je měřit využití druhotných surovin a ne recyklaci jako takovou a že významná část produkce druhotných surovin stojí mimo vlastní odpadovou statistiku, jeví se jako nejlepší řešení započítat do CMU pouze produkci druhotných surovin.

## Calculation of the circular material use rate indicator

*Jan Kovanda, Ph.D.*

*Charles University Environment Centre*

Project Number and Title: CEV00H SS02030008 „Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security“

Programme: Environment for Life

Key Words: waste recycling, secondary raw materials, circular economy, Czech Republic

Circular material use rate indicator (CMU) is defined on the European level by Eurostat and is used for monitoring of the transition towards circular economy in the field of secondary raw materials. The indicator for a national level is calculated as the share of cyclical material use in the total material use. The higher this share is, the more primary raw materials is substituted by secondary raw materials, which leads to a decrease in negative environmental impacts related to raw material extraction and processing and to economic savings.

Calculation of the CMU indicator for the Czech Republic with the use of Ministry of the Environment data on waste recycling showed that this indicator grew in 2010–2020 and was approaching the EU27 values. If production of secondary raw materials monitored by the Czech Statistical Office was included in the indicator, its values for the Czech Republic would be significantly higher compared to the EU27. The problem of summing up waste recycling and production of secondary raw materials is the risk of double-counting of some material flows, which should not happen in the case of CMU. Considering that the aim of CMU is to quantify the use of secondary materials and not waste recycling per se and that a significant share of production of secondary raw materials is not a part of the waste statistics, the best solution seems to be only to include production of secondary raw materials in the CMU.

## Negativní dopady mikroplastů na životní prostředí

*prof. Tomáš Cajthaml*

*Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: TA ČR Prostředí pro život

Klíčová slova: mikroplasty, toxicita, kontaminace prostředí

Mikroplasty jsou plastové částice nebo úlomky o velikosti menší než 5 milimetrů, které mohou být buď záměrně vyrobeny v mikroměřítku, nebo mohou být výsledkem rozpadu větších plastových předmětů v důsledku environmentálních faktorů, jako je sluneční záření, vítr a působení vln. Tyto drobné plastové částice si v posledních letech získaly značnou pozornost kvůli jejich potenciálu způsobovat environmentální toxicitu. Toxicita v kontextu mikroplastů se týká škodlivých účinků, které mohou mít tyto malé plastové částice na životní prostředí a potažmo na živé organismy v tomto prostředí. Mikroplasty se staly problémem, protože mohou absorbovat a akumulovat různé toxické chemikálie a znečišťující látky z okolního prostředí. Tyto chemikálie mohou zahrnovat těžké kovy, pesticidy a organické znečišťující látky, které mohou ulpívat na povrchu mikroplastů. V důsledku toho, když jsou mikroplasty požitý nebo přijdou do kontaktu s mořskými nebo suchozemskými organismy, mohou tyto toxiny zanést do potravního řetězce, což vede k řadě nepříznivých účinků.

Dopad mikroplastické toxicity na životní prostředí je široký a mnohostranný. Ve vodních ekosystémech, jako jsou oceány, řeky a jezera, mohou být mikroplasty pohlceny mořským životem, od malého zooplanktonu po větší ryby a savce. Toto požití může mít škodlivé důsledky, včetně fyzického poškození trávicího traktu organismů, snížené efektivity krmení a potenciálního přenosu toxických látek potravním řetězcem. Kromě toho může přítomnost mikroplastů ve vodním prostředí narušit ekosystémy, změnit koloběh živin a ovlivnit celkové zdraví těchto křehkých ekosystémů. Příspěvek shrne základní informace ohledně problematiky výskytu mikroplastů v prostředí, jejich detekce a prokázaných toxických účinků na organismy.

## Negative effects of microplastics on the environment

*prof. Tomáš Cajthaml*

*Institute for the Environment, Faculty of Science, Charles University*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of environmental research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life

Key Words: microplastics, toxicity, environmental contamination

Microplastics are plastic particles or fragments less than 5 millimetres in size that can either be intentionally produced on a microscale or result from the breakdown of larger plastic objects due to environmental factors such as sunlight, wind and wave action. These tiny plastic particles have received considerable attention in recent years due to their potential to cause environmental toxicity. Toxicity in the context of microplastics refers to the harmful effects that these small plastic particles can have on the environment and by extension the living organisms in that environment. Microplastics have become a problem because they can absorb and accumulate various toxic chemicals and pollutants from the environment. These chemicals can include heavy metals, pesticides, and organic pollutants that can adhere to the surface of microplastics. Consequently, when microplastics are ingested or come into contact with marine or terrestrial organisms, they can introduce these toxins into the food chain, leading to a range of adverse effects.

The impact of microplastic toxicity on the environment is broad and multifaceted. In aquatic ecosystems such as oceans, rivers and lakes, microplastics can be ingested by marine life, from small zooplankton to larger fish and mammals. This ingestion can have harmful consequences, including physical damage to the organisms' digestive tracts, reduced feeding efficiency, and the potential transfer of toxic substances through the food chain. In addition, the presence of microplastics in the aquatic environment can disrupt ecosystems, alter nutrient cycling and affect the overall health of these fragile ecosystems. The contribution will show basic information regarding the issue of the occurrence of microplastics in the environment, their detection and proven toxic effects on organisms.

## In-situ chemická oxidace a její použití při nápravě ekologických zátěží

*Martin Kubal, Pavla Renkerová, Jiří Hendrych, Marek Martinec*

*VŠCHT Praha, Ústav chemie ochrany prostředí*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: In-situ chemická oxidace, ISCO

In-situ chemická oxidace (ISCO) náleží do skupiny sanačních metod zaměřených na odstraňování kontaminantů z horninového prostředí. Specificky bývá tato metoda používána v případě kontaminace chlorovanými organickými látkami. V rámci in-situ chemické oxidace je do horninového prostředí aplikován vodný roztok silného oxidačního činidla, které dokáže měnit přítomné kontaminanty na méně toxické produkty. Oxidační činidla nepůsobí ovšem v horninovém prostředí selektivně, ale reagují také s přirozenými oxidovatelnými látkami, což se v praxi projevuje řadou negativních dopadů. V rámci zde prezentovaného příspěvku jsou tyto nevýhody podrobně diskutovány.

## In-situ chemical oxidation and its application to the subsurface remediation

*Martin Kubal, Pavla Renkerová, Jiří Hendrych, Marek Martinec*

*University of Chemistry and Technology in Prague, Department of Environmental Chemistry*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life

Key Words: In-situ chemical oxidation, ISCO

In-situ chemical oxidation (ISCO) belongs among the remediation methods used to remove contaminants from the subsurface. This method is specifically used in the case of contamination with chlorinated organic compounds. During the in-situ chemical oxidation, an aqueous solution of a strong oxidant is applied, which is capable to convert the contaminants present into less toxic products. However, oxidising agents do not work selectively in the subsurface but also react with natural oxidisable substances, which in practice has several negative effects. Within the framework of the paper presented here, these disadvantages are discussed in detail.

## Výskyt látek PFAS v komunálních a průmyslových odpadních vodách

Ing. Miroslav Váňa, Ing. Tomáš Mičaník, Ing. Alena Kristová, Bc. Martina Plecítá,  
Ing. František Sýkora, Ing. Tomáš Sezima, Ph.D.<sup>1</sup>  
prof. RNDr. Tomáš Cajthaml, Ph.D., DSc., Mgr. Jana Málková<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

<sup>2</sup> Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

Číslo a název projektu: SS0203008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: PFAS, čistírny odpadních vod, odpadní vody, Integrovaný registr znečišťování životního prostředí, ohlašovací práh

Poly- a perfluoroalkylové sloučeniny (PFAS) představují skupinu vysoce fluorovaných syntetických organických látek, které mají různé fyzikální a chemické vlastnosti a vyskytují se jak v průmyslových, tak i v komunálních odpadních vodách. Tyto látky jsou v průmyslu využívány např. ve výrobě a zpracování neželezných kovů, v povrchové úpravě kovů, v elektrotechnickém průmyslu, mohou pocházet z výroby barev, z výroby papíru a obalů na potraviny, čisticích a mycích prostředků, vodu odpuzujícího textilu či hasebních směsí (pěny).

Vzhledem k vlastnostem těchto látek, kdy jejich molekula obsahuje jak hydrofilní, tak hydrofobní funkční skupiny, a přítomnosti vysoce stabilních vazeb mezi uhlíkem a fluorem, se jedná o molekuly velmi odolné vůči chemickému, tepelnému i biologickému rozkladu. Tím se tyto látky mohou akumulovat v životním prostředí, což vyvolává v mnoha zemích značné znepokojení.

V rámci výzkumného projektu CEV00H (SS02030008) byly zjišťovány koncentrace látek PFAS na odtocích z vybraných komunálních čistíren odpadních vod (ČOV) s kapacitou větší než 30 000 EO. Současně v rámci řešení projektu Centrum VODA (SS02030027) bylo zjišťováno, jaká je aktuální situace výskytu těchto látek ve vypouštěných odpadních vodách z průmyslových podniků do kanalizace i do vodních toků v České republice. Zjištěné informace jsou podkladem pro ověření nastavení ohlašovací prahu do Integrovaného registru znečišťování životního prostředí (IRZ), který byl nařízením vlády č. 137/2023 Sb. (novela nařízení vlády č. 145/2008 Sb.) stanoven na hodnotu 0,05 kg/rok.

V průběhu řešení byl prováděn screening u cca 30 vybraných průmyslových subjektů a 5 zařízení, která spadají do kategorie 6.11 "Průmyslové ČOV" podle zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně zákonů, a u cca 30 komunálních čistíren odpadních vod o kapacitě větší než 30 000 EO. Ze sledovaných průmyslových subjektů překročily ohlašovací práh pouze dva subjekty (ze zpracování neželezných kovů a povrchové úpravy a z výroby papíru a lepenky). U sledovaných komunálních čistíren odpadních vod byl ohlašovací práh překročen v podstatě ve všech případech z důvodu vysokého objemu vypouštěných odpadních vod a koncentrací látek PFAS.

## Occurrence of PFAS substances in municipal and industrial wastewater

Ing. Miroslav Váňa, Ing. Tomáš Mičaník, Ing. Alena Kristová, Bc. Martina Plecítá,  
Ing. František Sýkora, Ing. Tomáš Sezima, Ph.D.<sup>1</sup>  
prof. RNDr. Tomáš Cajthaml, Ph.D., DSc., Mgr. Jana Málková<sup>2</sup>

<sup>1</sup> T. G. Masaryk Water Research Institute, p. r. i.

<sup>2</sup> Faculty of Science Charles University

Project Number and Title: SS0203008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life

Key Words: PFAS, wastewater treatment plants, wastewater, Integrated Pollution Register, reporting threshold

Poly- and perfluoroalkyl compounds (PFAS) represent a group of highly fluorinated synthetic organic substances that have different physical and chemical properties and can be found in both, industrial and urban wastewater. These substances are used in industry, e.g. in non-ferrous metal production and processing, during metal surface treatments, in the electrotechnical industry, in the production of paints, paper, and food packaging, in cleaning and washing agents, in water-repellent textiles and in fire-extinguishing mixtures (foams).

Due to the PFAS properties (molecules have both hydrophilic and hydrophobic functional groups, and highly stable bonds between carbon and fluorine), the substances are highly resistant to chemical or thermal and biological decomposition. This can lead to their accumulation in the environment, which is of growing concern in many countries.

As part of the CEV00H research project (SS02030008), concentrations of PFAS substances in effluents from selected urban wastewater treatment plants (WWTPs) with a capacity higher than 30 000 PE were monitored. At the same time, as part of the Water Centre research project (SS02030027), the occurrence of PFAS substances in wastewater discharged from industrial facilities into sewers or water recipients was monitored.

Data on PFAS occurrence in effluents was the basis for verifying the reporting threshold value proposed for reporting to the Integrated Pollution Register. The reporting threshold value was set at 0.05 kg/year (Government Regulation No. 137/2023 Coll.; amendment to Government Regulation No. 145/2008 Coll.). The screening was carried out at approx. 30 selected industrial facilities + another 5 facilities belonging to the category 6.11 „Industrial WWTPs“, according to the IPPC Act No. 76/2002 Coll.; and at about 30 municipal WWTPs with a capacity of 30 000 PE and higher. Concerning the monitored industrial facilities, only two exceeded the reporting threshold value (a facility for processing of non-ferrous metals + surface treatment, and a facility for paper and cardboard production). In the monitored municipal WWTPs, the reporting threshold value was exceeded de facto in all cases, due to the high volume of discharged wastewater and concentrations of PFAS substances.

## Vliv čistíren odpadních vod na řeky – co když bude sucho?

RNDr. Josef K. Fuksa, CSc., Ing. Lenka Smetanová, Ing. Alena Jačková

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Číslo a název projektu: SS0203008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEV00H)

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: řeky, čistírny odpadních vod, komunální znečištění, farmaka, sucho

V ČR je cca. 82 % obyvatel, čili cca. 8,6 mil., připojeno na veřejnou kanalizaci s biologickou čistírnou odpadních vod (ČOV) a čistírny vypouštějí vyčištěnou odpadní vodu do řek – „recipientů“. Obecně neplatí vztah „velká ČOV – velká řeka/recipient“. V ČR je registrováno cca 2 700 komunálních ČOV, v kategorii „nad 2 000 připojených obyvatel“ máme cca 550 ČOV, které obsluhují cca. 7,3 mil. obyvatel ČR, tj. 80 % „připojených“, resp. cca 70 % všech obyvatel ČR.

Produkce a jakost vyčištěné odpadní vody vypouštěné do řek je celkem stálá a predikovatelná, ale situace ve vodních tocích se během roku významně mění, zejména aktuální průtok a teplota vody v ročním cyklu. Mění se tedy jak vlastní jakost vody přímo pod čistírnou (ředění vypouštěné vody), tak podmínky pro další degradaci zbytkového znečištění dále po proudu. To je kontrolováno národní (a evropskou) legislativou, která ovšem stále ještě používá pro ochranu řek průměrné nebo sumární roční hodnoty a nerespektuje dostatečně rizika extrémních situací. S klimatickou změnou roste frekvence dlouhodobých (nadsezónních) period sucha a velmi nízkých průtoků, provázených logicky i extrémními teplotními. Tím narůstá i frekvence situací, kdy při nízkém průtoku pod ČOV může dojít k významnému negativnímu ovlivnění řeky – jak k ohrožení vlastního říčního ekosystému již ovlivněného nízkým průtokem, tak k omezení možnosti užívání vody, a dále k estetickým a hygienickým problémům atd. ČOV přitom budou „plnit“ současné limity.

Pro soubor 133 velkých komunálních ČOV nad 10 000 připojených obyvatel, které obsluhují cca 60 % obyvatelstva, jsme propočítali stabilní produkci komunálních odpadních vod, průměrné průtoky v místě vypouštění a modelové zatížení recipientů. Produkce komunálních odpadních vod je na rozdíl od srážek stálá a odpovídá celkové spotřebě pitné vody – v připojených domácnostech, školách, hospodách, na pracovištích apod. Pracujeme proto s odhadem celkové spotřeby 120 litrů/osoba/den. Situaci „sucho“ jsme modelovali jako 25 % průměrného průtoku. V souboru 133 velkých ČOV v takové situaci překračuje přísun „standardně vyčištěných komunálních vod“ do toku 50 % průtoku v recipientu 17 ČOV, přísun 10 % průtoku překračuje 42 ČOV. V podstatě jedině Praha pracuje v létě s nadlepšováním průtoku z Orlíku. Pro menší ČOV, zejména na menších tocích, je situace podstatně horší.

Zatížení toků standardně vyčištěnými odpadními vodami tedy může být za sucha významné, i při plnění současných předpisů pro provoz ČOV a ochranu řek. Kritéria pro ochranu dotčených úseků řek by proto měla být založena efektivně, nikoliv na průměrných či sumárních ukazatelích jako dosud.

## The influence of wastewater treatment plants on receiving rivers – how it works during a drought

RNDr. Josef K. Fuksa, CSc., Ing. Lenka Smetanová, Ing. Alena Jačková

T. G. Masaryk Water Research Institute, v. v. i.

Project Number and Title: SS0203008 CEV00H

Programme: Prostředí pro život

Key Words: river, wastewater treatment plant, communal pollution, pharmaceuticals, drought

In the Czech Republic 82% of inhabitants, e.g. ca. 8.6 million people, are connected to the public sewerage systems with a biological wastewater treatment plant (WWTP), discharging treated wastewater to rivers (recipients). In general, there is no relation “big city – big river”. Generally, 2,700 communal WWTPs are registered in the CR. Ca. WWTPs 500 belong to the category “> 2,000 connected people”, servicing in total 7.3 mil. people, e.g. 80% “connected” or 70% % of total population.

Production and quality of discharged treated wastewater is relatively stable, but the situation in receiving watercourses is very unstable due to fluctuations of actual flow and to the seasonal cycle of temperature. Thus, both the dilution and conditions of degradation in the river downstream fluctuate. WWTP discharges and situation in rivers are controlled by Czech and European legislation, which is still based on summarizing or average values of indicators, not respecting risks of extreme situations. However, with climatic change frequency of long periods of drought and low flows in rivers increases, connected with temperature extremes. So dramatic negative impact on rivers could be expected even when current “limits” are met by WWTPs – damage of the entire river ecosystems, general water use, aesthetic and hygienic problems, etc.

We have calculated the stable production of communal wastewater (separated from rainwater), mean water flow in points of discharge and theoretical load to receiving rivers for the set of 133 “biggest” WWTPs, declaring > 10,000 connected inhabitants, servicing in total 60% of population. Production of communal wastewater is stable, corresponding to consumption of drinking water, which we calculate as 120 l per capita per day (households, schools, pubs, offices etc.). As “drought” we modelled flow 25% of long-term flow calculated for the discharge profile. In the set of 133 big WWTPs, 17 items discharge more than 50% of flow in river and 42 items discharge more than 10% of river flow. Only the City of Prague uses flow amendments (from Orlík reservoir) during the summer, the rest of receiving rivers is fully dependent on the natural flow. For smaller WWTPs and rivers, the model situation seems even more serious.

Thus, the load of treated wastewaters to rivers could be very serious during droughts even under current limits of river protection control. Criteria of the control should be adapted effectively with respect dry periods, not to be based on average summary data as usual today.

## Aktuální trendy v oblasti prevence závažných havárií

*prof. Dr. Ing. Aleš Bernatík, Ing. Kateřina Sikorová, Ph.D.*

*VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství*

Číslo a název projektu: Projekt SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEV00H)

Program: Prostředí pro život (3.A Hodnocení rizik závažných havárií)

Klíčová slova: prevence závažných havárií, analýza rizik, průmyslové havárie

V České republice se problematika prevence závažných havárií (PZH) týká více než 200 průmyslových objektů s rozdílným množstvím nebezpečných látek i rozdílným způsobem nakládání, tj. od menších skladů nebezpečných látek, přes jednoduché chemické výroby až po velké chemické podniky. Hlavním cílem projektu v této oblasti je vytvořit návrh koncepce pro Českou republiku v oblasti PZH v kontextu strategického směřování ČR, predikce dalšího rozvoje a stanovení priorit v souladu s hlavními politikami ČR a EU. Vývoj v oblasti procesní bezpečnosti a prevence závažných havárií během posledních 10 let s rozvojem počítačových technologií pokračuje velice rychle.

Práce na projektu byly prioritně řešeny ve 4 dílčích oblastech, kde byly výstupy projektu naplánovány do konce roku 2022 a v dílčí oblasti Kultura bezpečnosti (do konce roku 2023). Dílčí činnosti jsou zaměřeny na požadovaná metodická doporučení pro MŽP, a to konkrétně v následujících klíčových aspektech oblasti prevence závažných havárií: stárnutí objektů, kybernetická bezpečnost, softwarové nástroje, další nástroje prevence závažných havárií. Lze konstatovat, že v oblasti 3.A Hodnocení rizik závažných havárií projekt dosáhl požadovaných výsledů a řešení probíhá podle plánu.

V současné době jsou zahájeny práce na návrhu metodického postupu hodnocení rizik nezařazených zdrojů rizik, kdy pro menší zařízení, kde se také nacházejí nebezpečné látky, není prozatím hodnocení rizik z hlediska závažných havárií vyžadováno. Přesto tato menší zařízení mohou představovat riziko závažné havárie vzhledem ke svému případnému umístění například v bezprostřední blízkosti obytných zón nebo shromažďovacích prostor, což zvyšuje riziko pro obyvatelstvo nebo i případného poškození životního prostředí.

Značná pozornost je také věnována zpracování informací získaných z havárií, ke kterým došlo. Z těchto údajů v oblasti stárnutí objektů bylo například určeno, že hlavní příčinou havárií spojených s únikem nebezpečných látek je koroze. Zasaženou částí technologických celků je především potrubí. Nicméně dalším zjištěním bylo, že kromě konkrétních mechanických poruch se na haváriích podílejí i další faktory spojené s nedostatky v systémech řízení bezpečnosti, provozu a integrity, které pravděpodobně souvisí se ztrátou znalostí, dokumentace a zkušeností s daným provozem.

## Current Trends in the Area of Major Accident Prevention

*prof. Dr. Ing. Aleš Bernatík, Ing. Kateřina Sikorová, Ph.D.*

*VSB-Technical University of Ostrava, Faculty of Safety Engineering*

Project Number and Title: Project SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste Management, Circular Economy and Environmental Security (CEV00H)

Programme: Environment for Life (3.A Risk Assessment of Major Accidents)

Key Words: Major Accident Prevention, Risk Analysis, Industrial Accidents

In the Czech Republic, the issue of major accident prevention concerns more than 200 industrial facilities with different amounts of hazardous substances and different handling methods, i. e. from smaller warehouses of hazardous substances, through simple chemical production to large chemical enterprises. The main goal of the project in this area is to create a concept proposal for the Czech Republic in the field of major accident prevention in the context of the strategic direction of the Czech Republic, predicting further development and setting priorities in accordance with the main policies of the Czech Republic and the EU. The development in the field of process safety and prevention of major accidents during the last 10 years with the development of computer technologies continues very quickly.

Work on the project was prioritized in 4 sub-areas, where project outputs were planned until the end of 2022 and in the Safety Culture sub-area (until the end of 2023). Sub-activities are focused on the required methodological recommendations for the Ministry of Environment, specifically in the following key aspects of the prevention of major accidents: aging of buildings, cyber security, software tools, other tools for the prevention of major accidents. It can be stated that in work package 3.A Risk Assessment of Major Accidents, the project achieved the desired results and the solution is proceeding according to plan.

Work is currently underway on the proposal of a methodical procedure for risk assessment of unclassified risk sources, when for the time being, risk assessment in terms of major accidents is not required for smaller facilities where dangerous substances are also found. Nevertheless, these smaller enterprises can pose a risk of a major accident due to their possible location, for example, in the immediate vicinity of residential zones or assembly areas, which increases the risk to the population or even possible damage to the environment.

Considerable attention is also paid to the processing of information obtained from accidents that have occurred. From this data in the area of object aging, it was determined, for example, that the main cause of accidents associated with the release of dangerous substances is corrosion. The most affected part of the technological units is the pipeline. However, another finding was that in addition to specific mechanical failures, other factors associated with deficiencies in the safety, operation and integrity management systems are involved in the accidents, which are probably related to the loss of knowledge, documentation and experience with the given operation.

## Vnímání rizik vystavení chemickým látkám a jejich regulace se zaměřením na zdravotní rizika nízké porodní hmotnosti

*Iva Zvěřinová, Ph.D., Milan Ščasný, Ph.D.*

*Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život 2

Klíčová slova: percepce rizik, vystavení chemickým látkám, nízká porodní hmotnost, dotazníkové šetření

Vystavení různým chemickým látkám může zvýšit pravděpodobnost, že se dítě narodí s nízkou nebo velmi nízkou porodní hmotností. Děti narozené s velmi nízkou porodní hmotností mají vyšší riziko výskytu neurosenzorických problémů, problémů souvisejících s behaviorálními a sociálními kompetencemi a poruch učení než děti narozené s normální porodní váhou. Úřady však čelí problémům při regulaci chemických látek, protože je obtížné porovnat ekonomické přínosy a náklady zavedení takových opatření. Zároveň pochopení, jak občané vnímají rizika vystavení chemickým látkám a jejich regulací, je důležité pro podporu zavádění opatření.

Pro porozumění percepci těchto rizik a možných opatření na jejich snížení analyzujeme data z dotazníkového šetření obyvatel devíti zemí, které jsme realizovali v rámci projektu pro Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). Dotazníkové šetření bylo provedeno v Kanadě, České republice, Itálii, Mexiku, Nizozemsku, Švýcarsku, Turecku, Spojeném království a ve Spojených státech amerických. V každé zemi byla velikost vzorku 1 200 respondentů. Vzorky jsou reprezentativní pro obyvatele daných zemí v plodném věku, kteří jsou ve vztahu a plánují první či další dítě během pěti let. Zatímco cílem studie pro OECD bylo odhadnout hodnotu statistického případu nízké porodní hmotnosti pro ocenění ekonomických přínosů regulace chemických látek, cílem tohoto příspěvku je zjistit, jak lidé se záměrem mít dítě vnímají rizika vystavení chemickým látkám, jak se snaží snížit jejich vystavení a do jaké míry souhlasí s jejich regulací. Míru podpory regulací chemických látek vysvětlujeme na základě postojů a sociodemografických charakteristik respondentů.

## Perception of risks of exposure to chemical substances and their regulation with a focus on health risks of low birth weight

*Iva Zvěřinová, Ph.D., Milan Ščasný, Ph.D.*

*Charles University Environment Centre*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life 2

Key Words: risk perception, exposure to chemical substances, low birth weight, questionnaire survey

Exposure to various chemicals can increase the probability that a baby will be born with a low or very low birth weight. Babies born with very low birth weight have a higher risk of neurosensory problems, behavioural and social competence problems and learning disabilities than babies born with normal birth weight. However, authorities face challenges in regulating chemicals because it is difficult to compare the economic benefits and costs of introducing such measures. At the same time, understanding how citizens perceive the risks of exposure to chemicals and their regulation is important to support the implementation of governmental measures.

To understand the perception of these risks and possible measures to reduce them, we analyze data from a questionnaire survey of residents of nine countries, which we implemented as part of a project for the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). The questionnaire survey was conducted in Canada, the Czech Republic, Italy, Mexico, the Netherlands, Switzerland, Turkey, the United Kingdom, and the United States of America. In each country, the sample size was 1 200 respondents. The samples are representative of the countries' populations of fertile age who are in a relationship and planning their first or next child within five years. While the objective of the study for the OECD was to estimate the value of the statistical case of low birth weight for valuing the economic benefits of chemical regulation, the objective of this paper is to determine how people intending to have a child perceive the risks of exposure to chemicals, how they seek to reduce their exposure, and the extent to which they agree with their regulation. We explain the degree of support for chemical regulation based on respondents' attitudes and sociodemographic characteristics.



## Monitoring kontaminovaných míst metodami DPZ

*Mgr. Mojmír Polák, Ing. Lucie Brzková, Ing. Jana Seidlová*

*Česká informační agentura životního prostředí*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEV00H)

Program: SS – Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život

Klíčová slova: Dálkový průzkum Země, Hyperspektrální data, Antropogenní znečištění, Skládky

Příspěvek se zaměřuje na využití moderních metod dálkového průzkumu Země (DPZ) pro monitorování kontaminovaných míst. Konkrétně se zabývá analýzou materiálů na zájmovém území skládky Klobouky u Brna s použitím leteckých hyperspektrálních dat ze senzorů CASI (400–1 000 nm), SASI (1 000–2 500 nm) a leteckého laserového skenování neboli LiDARu. V rámci analýzy byly použity různé přístupy a metody – porovnávání spektrálních křivek Spectral Analyst, metoda řízené klasifikace Spectral Angle Mapper (SAM), objemové analýzy skládkového tělesa atd. Výsledky analýz mohou do budoucna poskytnout informace o možnostech využití dat DPZ při mapování antropogenního znečištění.

## The application of remote sensing methods for the monitoring of contaminated sites

*MSc. Mojmír Polák, Ing. Lucie Brzková, Ing. Jana Seidlová*

*Czech Environmental Information Agency*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of environmental research: Waste management, circular economy, and environmental security

Programme: SS – Programme of applied research, experimental development, and innovation in the field of environment – Environment for life

Key Words: Remote sensing, Hyperspectral data, Anthropogenic pollution, Landfills

The presentation focuses on the use of modern remote sensing (RS) methods for monitoring contaminated sites. Specifically, it deals with the analysis of materials at the Klobouky u Brna landfill site of interest using airborne hyperspectral data from CASI (400–1,000 nm), SASI (1,000–2,500 nm) and airborne laser scanning sensor (LiDAR). Various approaches and methods were used for the analysis – spectral curve matching by Spectral Analyst method, Spectral Angle Mapper (SAM) supervised classification method, volumetric analysis of the landfill, etc. The results of the analyses can provide future information on the possibilities of using DPZ data in anthropogenic pollution mapping.

## Určování kontaminovaných míst z distančních dat

*Jiří Kvapil*

*Česká informační agentura životního prostředí*

Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: dálkový průzkum, spektrální křivky odrazivosti

Metody dálkového průzkumu prochází poslední dobou překotným vývojem díky lepším přístrojům s vyšším rozlišením, většímu počtu spektrálních kanálů, moderním nosičům, digitálnímu uložení a zpracování dat s využitím metod strojového učení, ale fyzikální základy jsou stále stejné, zkoumají se spektrální projevy snímaných materiálů, tj. jak daný materiál elektromagnetické vlnění v určitých vlnových délkách odráží nebo pohlcuje. Pokud hodnoty odrazivosti v každém úseku elektromagnetického spektra zobrazíme v grafu, získáme křivku spektrální odrazivosti daného materiálu, která je pro každý materiál unikátní. Čím detailnější data máme k dispozici, tím detailnější je spektrální křivka odrazivosti a tím přesněji dokážeme určit fyzikální a chemické složení zkoumaného objektu.

Při dostupnosti vhodných dat, ideálně hyperspektrálních s desítkami až stovkami spektrálních kanálů, je možné identifikovat i drobné odchylky v materiálovém složení objektů, což lze velmi dobře využít pro určování kontaminovaných míst. Kromě vlastních naměřených dat je potřeba mít referenční data průběhu křivek spektrální odrazivosti nejružnějších kontaminantů, ať již určené laboratorně nebo při terénních pracích, a s nimi porovnávat naměřená data. Poté je možné celé řešení algoritmovat a implementovat například prostřednictvím webové aplikace.

## Determining Contaminated Sites from Remote Data

*Jiří Kvapil*

*Czech Environmental Information Agency*

Project Number and Title: SS02030008 Centre of Environmental Research: Waste management, circular economy and environmental security

Programme: Environment for Life

Key Words: remote sensing, spectral reflectance curves

Remote sensing methods have undergone rapid development in recent times, thanks to improved instruments with higher resolution, a greater number of spectral channels, modern carriers, digital storage, and data processing using machine learning methods. However, the fundamental physics remains the same; it involves the study of spectral responses of scanned materials, namely, how a given material reflects or absorbs electromagnetic radiation at specific wavelengths. When reflectance values in each segment of the electromagnetic spectrum are plotted on a graph, we obtain a spectral reflectance curve of the material under investigation, which is unique for each material. The more detailed data we have available, the more detailed the spectral reflectance curve, and the more precisely we can determine the physical and chemical composition of the object being studied.

With access to suitable data, ideally hyperspectral data with dozens to hundreds of spectral channels, it is possible to identify even minor deviations in the material composition of objects. This can be effectively utilized for detecting contaminated areas. In addition to the actual measured data, it is necessary to have reference data for the spectral reflectance curves of various contaminants, whether determined in a laboratory or during fieldwork, and compare this data with the measured information. Subsequently, the entire solution can be algorithmized and implemented, for example, through a web application.

## První výsledky odhadu vývoje změny klimatu v ČR – projekt PERUN

*Ing. et Ing. Veronika Šustková, RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., Iryna Dvoretzka, Ph.D.,  
Mgr. Miroslav Řepka*

*Český hydrometeorologický ústav*

Číslo a název projektu: SS02030040 – PERUN (Predikce, hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku)

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: PERUN, klimatická změna, rajonizace rizik

Projekt PERUN je zaměřen na výzkum klimatických extrémů, sucha a důsledků jeho prohlubování v České republice. Úkolem projektu je podrobně analyzovat probíhající a predikované budoucí změny, včetně identifikace rizik pro životní prostředí a pro společnost. Výstupem budou i podklady nutné pro přípravu a aktualizaci strategických dokumentů a pro rozhodovací procesy nejen v oblasti adaptací na změnu klimatu, ale i pro doporučení a hodnocení mitigačních opatření v procesu jejich přípravy i realizace.

Základ scénáře změny klimatu v ČR je tvořen výstupy regionálního klimatického modelu ALADIN-CLIMATE/CZ v rozlišení 2,3 km. Odhady klimatického scénáře byly připraveny na základě výpočtu modelu ALADIN-CLIMATE/CZ metodou Bias korekce. Výpočet modelu je připraven pro období 1990–2014 (25 let) v režimu historického výpočtu a pro období 2021–2100 podle scénáře velmi vysokých emisí skleníkových plynů SSP5–8.5. Scénář SSP5–8.5 byl v rámci řešení projektu zvolen jako primární a data jsou pro něj již dostupná a předána k dalším analýzám. Následovat bude zpracování výpočtů pro scénář SSP2–4.5. Před provedením výpočtů metodou Bias (i předchozí Delta metodou) pro uvedené dvacetileté období byl porovnán modelový běh s aktuálním klimatem, které reprezentují gridovaná data GriSt (ČHMÚ) za stejné období jako historický výpočet modelu ALADIN (1990–2014).

Pro analýzu rajonizace území Česka z pohledu rizikovosti a změn frekvence extrémních jevů byla připravena první sada „rizikových charakteristik“ popisujících vybrané kategorie nebezpečných jevů – horko, mráz, sucho, přívalové deště, bouře a požáry. Testováno na období 1991–2020 a pak jednotlivá dvacetiletí 2021–2100 bylo zatím 12 charakteristik, některé z nich i pro více limitních hodnot. Například počet horkých dnů s maximální teplotou 34 °C a více pro limit 3 a 6 dní v průměru v daném období nebo průměrná denní maximální teplota v prodlouženém vegetačním období duben až říjen pro limit 21 °C apod.

## First results of climate change estimation in the Czech Republic – PERUN project

*Ing. et Ing. Veronika Šustková, RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., Iryna Dvoretzka, Ph.D.,  
MSc. Miroslav Řepka*

*Czech Hydrometeorological Institute*

Project Number and Title: SS02030040 – PERUN (Prediction, Evaluation and Research for Understanding National sensitivity and impacts of drought and climate change for Czechia)

Programme: Environment for Life

Key Words: PERUN, climate change, territorial risk analysis

The PERUN project focuses on the research of climatic extremes, drought, and the consequences of climate change in the Czech Republic. The task of the project is to analyse in detail ongoing and predicted future changes, including the identification of risks for the environment and society. The output will also be documents necessary for the preparation and updating of strategic documents and for decision-making processes not only in the field of climate change adaptation, but also for recommendations and evaluation of mitigation measures in the process of their preparation and implementation.

The base of the climate change scenario in the Czech Republic consists of the outputs of the regional climate model ALADIN-CLIMATE/CZ at a resolution of 2.3 km. The climate scenario estimates were prepared based on the calculation of the model ALADIN-CLIMATE/CZ by the Bias correction method. The calculation of the model is prepared for the period 1990–2014 (25 years) in the historical calculation mode and for the period 2021–2100 according to the scenario of very high greenhouse gas emissions SSP5–8.5. The scenario SSP5–8.5 was chosen as the primary one within the project solution and the data are already available for it and passed on for further analyses. The following will be the processing of calculations for the scenario SSP2–4.5. Before the Bias method calculations (and the previous Delta method) were carried out for the aforementioned 20-year periods, the model run was compared with the current climate represented by Grid data GriSt (CHMI) for the same period as the historical calculation of the ALADIN model (1990–2014).

For the analysis of the territory of the Czech Republic from the point of view of risk and changes in the frequency of extreme phenomena, the first set of „risk characteristics“ describing selected categories of dangerous phenomena – heat, frost, drought, torrential rains, storms, and fires – was prepared. Tested for the period 1991–2020 and then for the individual 20-year period 2021–2100, there were 12 characteristics so far, some of them for more limit values. For example, the number of hot days with a maximum temperature of 34 °C or more for the limit of 3 and 6 days on average in the given period or the average daily maximum temperature in the extended growing period April–October for the limit of 21 °C etc.

## Budoucí změny ve sněhové pokrývce v Česku a jejich vliv na sezónní odtok a nízké průtoky

RNDr. Michal Jeníček, Ph.D.

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie

Číslo a název projektu: Projekt č. SS02030040, Predikce, hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku (PERUN)

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: změna klimatu, sníh, sezónní odtok, nízké průtoky, sucho

Hory jsou významnou zásobárnou vody, která je v části roku vázána ve sněhové pokrývce, a zásadně tak ovlivňují hydrologický režim níže položených oblastí. Zásoby sněhu se však budou v budoucnu snižovat v důsledku zvyšování teploty vzduchu, což ovlivní režim odtoku a dostupnost vody v tocích. Proto je důležité zkoumat budoucí změny sněhu ve vztahu k jarním a letním nízkým průtokům, především pak analyzovat možné změny hydrologického režimu pro různé scénáře změny klimatu. Proto bylo hlavním cílem prezentovaného výzkumu 1) simulovat budoucí změny v zásobách sněhu v horských oblastech Česka a 2) analyzovat, jak tyto změny ovlivní budoucí vodní režim horských a podhorských toků. Hydrologické projekce vycházely z celkem 17 kombinací globálních a regionálních klimatických modelů pro tři scénáře vývoje koncentrací skleníkových plynů (RCP 2.6, 4.5 a 8.5).

Simulace budoucího vývoje ukázaly na pokles maxima sněhových zásob o 30–70 % do roku 2100. Zároveň se očekává, že sezóna tání sněhu nastane o 3–4 týdny dříve, než je tomu v současnosti. Simulace nicméně poukázaly na velkou variabilitu tohoto vývoje způsobenou velkou variabilitou vstupních klimatických projekcí. Například, pokles sněhové pokrývky vlivem zvýšení teploty vzduchu může být částečně kompenzován nárůstem zimních srážek, které je předpokládáno některými klimatickými modely. Nicméně v průměru lze očekávat, že pokles sněhové pokrývky a její dřívější tání způsobí dřívější odtok ze sněhu (až o měsíc), který bude zároveň výrazně nižší. Výsledky také prokázaly, že klimatické scénáře, které obecně predikují nejvýraznější pokles letních nízkých průtoků a nejvyšší zvýšení nedostatkových objemů, jsou zároveň ty, které predikují nejvyšší pokles letních srážek v kombinaci s nejvýraznějším úbytkem sněhové pokrývky. Výsledky tedy ukazují, že úbytek sněhu může ve sledovaných povodích významně přispět ke zvýšení extremity a prodloužení období sucha, a mohou tak být užitečné pro nastavení strategií zmírňování a adaptace na změny klimatu v horských oblastech.

## Future changes in snow and its influence on seasonal runoff and low flows in Czechia

RNDr. Michal Jeníček, Ph.D.

Charles University, Faculty of Science, Department of Physical Geography and Geoecology

Project Number and Title: Project no. SS02030040, Prediction, Evaluation and Research for Understanding National sensitivity and impacts of drought and climate change for Czechia (PERUN)

Programme: Environment for Life

Key Words: Climate change, Snow, Seasonal runoff, Low flows, Drought

Mountains are referred to as water towers because they substantially affect the hydrology of downstream areas. However, snow storages will decrease in the future due to the increase in air temperature which will affect streamflow regime and water availability. Therefore, it is important to investigate the future change in relation between snow and summer low flows, specifically to assess a wide range of hydrological responses to different climate predictions. Therefore, the main objectives of this study were 1) to simulate the future changes in snow storage for a large set of mountain catchments in Czechia representing different elevations and to 2) analyse how the changes in snow storages will affect streamflow seasonality and low flows in the future reflecting a wide range of climate predictions. The projections of the future climate from EURO-CORDEX experiment reflecting different emission trajectories were considered.

Future simulations showed a dramatic decrease in snow-related variables for all catchments at all elevations. For example, annual maximum snow storage decreased by 30%–70% until the end of the 21st century compared to the current climate. Additionally, the snow will melt on average by 3–4 weeks earlier in the future. The results also showed the large variability between individual climate projections and indicated that the increase in air temperature causing the decrease in snowfall might be partly compensated by the increase in winter precipitation. Expected changes in snowpack will cause by a month earlier period with highest streamflow during melting season in addition to lower spring runoff volume due to lower snowmelt inputs. The future climate scenarios leading to overall dry conditions in summer are associated with both lowest summer precipitation and seasonal snowpack. The expected lower snow storages might therefore contribute to more extreme low flow periods in the future. The results are important for mitigation and adaptation strategy related to climate change impacts in mountain regions.

## Rybníky – klenoty, které se již netřpytí

*Petr Musil, Zuzana Musilová, Šárka Neužilová, Monika Homolková, Dorota Gajdošová, Ondřej Sedláček*

*Katedra ekologie, Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita*

Číslo a název projektu: SS01010280: Optimalizace managementu rybníčních lokalit směřující k zachování biodiverzity v podmínkách klimatických změn

Program: Program Prostředí pro život: ochrana biodiverzity na úrovni společenstev, druhů i genetické variability jedinců

Klíčová slova: rybníky, vodní ptáci, populační dynamika, potápivé kachny, potravní nabídka, management rybníků, trvale udržitelné hospodaření

České rybníky jsou světový unikát. Stojí však na rozcestí. Jsou ovlivněny intenzivním obhospodařováním i faktory ovlivňujícími okolní krajinu. Komplexní sledování změn rybníčních ekosystémů a jejich společenstev je z mnoha důvodů jen obtížně proveditelné. Nabízí se zde ale možnost využití druhů s vhodnými indikačními vlastnostmi. Vhodnou modelovou skupinu pro sledování těchto změn představují vodní ptáci, jejichž výhodou je značně rozvinutá propracovanost metod zjišťování jejich početnosti a sledování populační dynamiky i reprodukčních parametrů.

Od konce 19. století jsou na našem území doloženy rozsáhlé změny v populacích vodních ptáků, do nichž se promítly změny trofické situace rybníků; představující nejvýznamnější hnízdní prostředí vodních ptáků na území České republiky. Výrazné změny početnosti nastaly po roce 1980, kdy byl pokles početnosti hnízdních populací zaznamenán u 17 z 27 druhů vodních ptáků. Hlavním faktorem ovlivňujícím populační změny jednotlivých druhů je jejich potravní specializace. Pokles početnosti byl zaznamenán u všech druhů živičích se bezobratlými živočichy. Tento pokles vede téměř až k zániku lokálních populací některých zvláště chráněných druhů (např. čírka obecná, čírka modrá, lžičák pestrý, potápka černokrká). V letech 1981 až 2023 poklesla celková početnost hnízdních populací vodních ptáků na méně než 25 % původního stavu.

Tato situace je důsledkem dosavadního způsobu obhospodařování rybníků. Vodní ptáci (zejména bentofágní a invertivorní druhy) jsou vystaveny konkurenci početných rybích obsádek, které představují potravní konkurenci a podílejí se i na přímé devastaci hnízdního prostředí. Alternativu představuje využití bezkaprových rybích obsádek se zastoupením lína, bílé ryby a štiky. V takových podmínkách dochází ke zvýšení druhové diverzity bezobratlých živočichů a následně i vodních ptáků, ke zvýšení i stabilizaci reprodukční úspěšnosti vodních ptáků, vč. bentofágních potápivých kachen.

Jiným problémem je nedostatek hnízdních příležitostí. V tomto případě lze na základě výsledků projektu doporučit vhodný management vegetace hnízdních ostrůvků a podporu hnízdních kolonií racka chechtavého. Zajímavým řešením, které umožňuje zvýšení reprodukční úspěšnosti vodních ptáků jsou umělé plovoucí ostrůvky.

## Fishponds – jewels that no longer sparkle

*Petr Musil, Zuzana Musilová, Šárka Neužilová, Monika Homolková, Dorota Gajdošová, Ondřej Sedláček*

*Department of Ecology, Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences*

Project Number and Title: SS01010280 Fishpond management optimization as a tool to biodiversity conservation under climate change

Programme: protection of biodiversity at the level of communities, species and genetic variability of individuals

Key Words: fishponds, water birds, population dynamics, diving ducks, food availability, fishpond management, sustainable management

Czech fishponds are unique worldwide. However, they are at a crossroads due to intensive management. Complex monitoring changes in pond ecosystems and their communities is difficult to implement for many reasons. There is the possibility of using suitable indicator species for monitoring of these changes, such as waterbirds, with a well-developed methodology of census method, assessment of population dynamics and reproductive parameters.

Since the end of the 19th century, large-scale changes in waterbird populations have been documented in Czech fishponds, which reflected changes in the trophic situation. Fishponds represent the most important nesting habitat of water birds in the Czech Republic. The decline in sizes of the breeding populations was recorded for 17 out of 27 waterbird species after 1980. A decrease in abundance was recorded for all species feeding on invertebrates. This decline leads almost to the extinction of local populations of some threatened species (e. g. Common Teal, Garganey, Shoveler, Black-necked Grebe). We have lost more than 75 % of the total breeding waterbird abundance since 1991.

Waterbirds (especially benthophagous and invertivorous species) suffer from competition with high density fish stocks (including food competition and destruction of the nesting habitats). An alternative approach represents fish stock without Carps, composed by Tench, Pikeperch, and Pike. In this case, we recorded an increase in the species diversity of invertebrates and, consequently, waterbirds, an increase and stabilization of the reproductive success of waterbirds, incl. benthophagous diving ducks.

The lack of nesting opportunities is another issue. Based on the project results, it is possible to recommend suitable management of the vegetation of the nesting islands. Moreover, support of the nesting colonies of the Black-headed Gull and other waterbirds by nature-based solution that facilitate an increase in the reproductive success of waterbirds are artificial floating islands.

## Vliv zemědělství na kvalitu povrchových vod

*Mgr. Silvie Semerádová, RNDr. Hana Prchalová, Ing. Jan Klír, Mgr. Vít Kodeš, Ph.D.*

*Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce*

*Český hydrometeorologický ústav*

*Výzkumný ústav rostlinné výroby, veřejná výzkumná instituce*

Číslo a název projektu: SS02030027 Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu

Program: TAČR Prostředí pro život, Podprogram 3 – Dlouhodobé environmentální a klimatické perspektivy)

Klíčová slova: voda povrchová, zemědělství, jakost vody

Ačkoliv je význam vlivu intenzivního zemědělství na povrchové vody dlouhodobě známý a mnohokrát potvrzený, nedaří se v ČR dosahovat výraznějšího zlepšení. Na základě vyhodnocení podle Rámcové směrnice o vodě nedosahovalo v tříletí 2019–2021 52 % útvarů povrchových vod dobrého stavu z důvodu překročení limitů pro dusičnanový dusík a 22 % z důvodu překročení limitů pro pesticidy, přičemž za převládající zdroj je v obou případech považována zemědělská výroba. V projektu Centrum voda byl na zájmovém povodí Výrovky ověřován postup výběru přiřazení rizika pro vstup dusíku a výskyt pesticidů a jejich metabolitů v závislosti na pěstovaných plodinách. Vzhledem k tomu, že některé postupy už byly na Výrovce ověřeny, byla také zpracována první celorepubliková mapa pro stanovení rizika vyplavování dusíku do vody. Zároveň byla na základě dat o jakosti povrchových vod v ČR zpracována sezónnost zvýšených koncentrací dusičnanového a amoniakálního dusíku v povrchových vodách. Co se týče výskytu pesticidů a jejich metabolitů, budou tyto postupy upraveny tak, aby bylo možné predikovat jejich výskyt na dalších plochách podle potřeby.

## Impact of agriculture on surface water quality

*MSc. Silvie Semerádová, RNDr. Hana Prchalová, Ing. Jan Klír, MSc. Vít Kodeš, Ph.D.*

*T. G. Masaryk Water Research Institute*

*Czech Hydrometeorological Institute*

*Crop Research Institute*

Project Number and Title: SS02030027 Water systems and water management in the Czech Republic under climate change (Water Centre)

Programme: TAČR Environment for Life, Subprogramme 3 – Long-term environmental and climate perspectives)

Key Words: surface water, water quality, agriculture

Although the impact of intensive agriculture on surface water has long been known and confirmed many times, no significant improvement has been achieved in the Czech Republic. Based on the Water Framework Directive assessment, 52% of surface water bodies did not reach good status in the 2019–2021 period due to exceedances of nitrate-nitrogen limits and 22% due to exceedances of pesticide limits, with agricultural production considered the predominant source in both cases. In the Water Centre project, the selection procedure of risk assignment for nitrogen input and the occurrence of pesticides and their metabolites depending on the crops grown was verified in the catchment of interest of the Wyrovka River. As some of the procedures had already been verified on the Výrovka, the first national map for determining the risk of nitrogen leaching into water was also produced. At the same time, the seasonality of elevated concentrations of nitrate and ammonia nitrogen in surface waters was worked out based on data on the quality of surface waters in the country. As regards the occurrence of pesticides and their metabolites, these procedures will be adapted to predict their occurrence in other areas as appropriate.

## Výzkum kritických nerostných surovin

*RNDr. Michal Poňavič, Ph.D.*

*Česká geologická služba*

Číslo a název projektu: SS02030023 Horninové prostředí a nerostné suroviny „RENS“

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: nerostné suroviny, kritické suroviny, ložisková geologie, technologie úpravy nerostných surovin

Hlavním cílem projektu SS02030023 Horninové prostředí a nerostné suroviny „RENS“ je výzkum, sledování a vyhodnocování stavu horninového prostředí, přírodních zdrojů, geologických rizik a geologických informací v celé ČR a poskytování nových poznatků nejen státní správě, ale také odborné i laické veřejnosti. Projekt je rozdělen do čtyř výzkumných témat: Nerostné suroviny, Podzemní vody v krasu, Geohazardy-Sesuvy a Geohazardy-Poddolovaná území.

Výzkum nerostných surovin je zaměřen na studium tzv. kritických surovin, tj. rudních a nerudních surovin, které mají, anebo mohou mít, hospodářský význam pro ČR, popř. EU. Ze sledovaných surovin má pro ČR mimořádný význam fluorit, grafit, lithium, mangan, měď, nikl, uran, wolfram, zlato a živcové suroviny. Potenciálně významné jsou prvky vzácných zemin a germanium.

Práce jsou zaměřeny nejen na studium nově zjištěných výskytů na našem území, ale také na výzkum mineralogických, geochemických a fyzikálně-chemických vlastností surovin a technologii jejich úpravy.

Výzkum nově zjištěných typů mineralizací se zabývá zejména vyhledáváním a identifikací zdrojů Au-W surovin v moldanubiku (převážně historické revíry), hodnocením výskytů prvků vzácných zemin v těžkých minerálech, popř. studiem Ni mineralizací v ultrabazikách.

Významnou součástí prací je ověřování základních parametrů technologie úpravy kritických surovin se zaměřením na moderní technologie produkující minimum odpadů a na vývoj nových ekologicky šetrnějších a nízkoenergetických metod jejich úpravy. Pozornost je věnována především germaniu, grafitu, lithiu, wolframu, REE a zlatu.

## The research on the Critical Raw Materials

*RNDr. Michal Poňavič, Ph.D.*

*Czech Geological Survey*

Project Number and Title: SS02030023 Rock Environment and Natural Resources

Programme: Environment for Life

Key Words: Critical Raw Materials, Processing

The main objective of the project SS02030023 Rock Environment and Mineral Resources „RENS“ is to research, monitor and evaluate the state of the rock environment, natural resources, geological risks, and geological information throughout the Czech Republic and to provide new knowledge not only to the state administration, but also to the professional and lay public. The project is divided into four research themes: Mineral Resources, Karst Groundwater, Geologic Hazards-Ground Instabilities, and Geologic Hazards-Mine Subsidence Districts.

Research on mineral resources is focused on the study of critical raw materials, i.e., ore and mineral raw materials that are or may be of economic importance to the Czech Republic or the EU. Of the raw materials under study, fluorite, graphite, lithium, manganese, copper, nickel, uranium, tungsten, gold and feldspar raw materials are of particular importance to the Czech Republic. Potentially important are rare earth elements and germanium.

The work is focused not only on the study of newly discovered occurrences in our territory, but also on the research of mineralogical, geochemical, and physicochemical properties of raw materials and the technology of their processing.

The research of newly discovered types of mineralization is mainly concerned with the search and identification of Au-W raw material sources in the Moldanubic (mainly historical districts), the evaluation of occurrences of rare earth elements in heavy minerals, or the study of Ni mineralization in ultrabasic rocks.

An important part of the work is the verification of the basic parameters of the technology of treatment of critical raw materials with a focus on modern technologies producing minimum waste and on the development of new environmentally friendly and low-energy methods of their treatment. The focus is mainly on germanium, graphite, lithium, tungsten, REE and gold.

## Geohazardy – Poddolovaná území

*doc. Ing. Radomír Grygar, CSc.*

*Česká geologická služba*

Číslo a název projektu: SS02030023 Horninové prostředí a nerostné suroviny „RENS“

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: poddolovaná území, geologické modelování

Hlavním cílem projektu SS02030023 Horninové prostředí a nerostné suroviny „RENS“ je výzkum, sledování a vyhodnocování stavu horninového prostředí, přírodních zdrojů, geologických rizik a geologických informací v celé ČR a poskytování nových poznatků nejen státní správě, ale také odborné i laické veřejnosti. Projekt je rozdělen do čtyř výzkumných témat: Nerostné suroviny, Podzemní vody v krasu, Geohazardy-Sesuvy a Geohazardy-Poddolovaná území.

Vyhodnocení výzkumů přírodních a antropogenních vlivů a vymezení a dokumentace rizik plynoucích z historického dolování ve vybraných oblastech je hlavní náplní Geohazardy-Poddolovaná území. K dosažení tohoto cíle jsou postupně shromažďována, vyhodnocována a doplňována dostupná relevantní data a informace z vybraných pilotních lokalit Mariánské Radčice a Kaňk. Jde o veškeré relevantní podklady, které jsou uloženy jako výsledky předchozích geologických prací v archivech České geologické služby a dalších institucí. Takto zpracovaná komplexní databáze a údaje jsou využity pro tvorbu specializovaných 3D numerických modelů. Ty demonstrují geologickou a tektonickou stavbu, ložiskové parametry a povrchovou situaci včetně antropogenních vlivů (těžba, zástavba, inženýrské sítě a produktovody) ve vybraných výše zmíněných pilotních lokalitách. Z těchto dílčích modelů je vytvořen komplexní 3D model lokality, který umožňuje vytvářet tematické interpretace chování terénu (vlivů poddolování) v závislosti na vstupních datech. V rámci této aktivity bude vytvořena komplexní a certifikovaná metodika pro tuto činnost. Součástí tohoto cíle je také tvorba softwaru a navazující návrh opatření. Návrh opatření spočívá ve formě kategorizace (zónace) poddolovaného území na jednotlivé úseky podle účinků na povrch, které vyplynou z finálního 3D modelu a doporučení pro další územně-plánovací aktivity v těchto regionech.

## Geologic Hazards – Mine Subsidence Districts

*doc. Ing. Radomír Grygar, CSc.*

*Czech Geological Survey*

Project Number and Title: SS02030023 Rock Environment and Natural Resources

Programme: Environment for Life

Key Words: Geologic Hazards, Mine Subsidence Districts, Geological Modelling

The main objective of the project SS02030023 Rock Environment and Mineral Resources „RENS“ is to research, monitor and evaluate the state of the rock environment, natural resources, geological risks, and geological information throughout the Czech Republic and to provide new knowledge not only to the state administration, but also to the professional and lay public. The project is divided into four research themes: Mineral Resources, Karst Groundwater, Geologic Hazards-Ground Instabilities, and Geologic Hazards-Mine Subsidence Districts.

The evaluation of research on natural and anthropogenic influences and the definition and documentation of risks arising from historical mining in selected areas is the main content of Geologic Hazards-Mine Subsidence Districts. To achieve this goal, available relevant data, and information from the selected pilot locations of Mariánské Radčice and Kaňk are gradually collected, evaluated, and supplemented. It concerns all relevant documents that are stored as results of previous geological work in the archives of the Czech Geological Survey and other institutions. The complex database and data processed in this way are used to create specialized 3D digital models. These demonstrate the geological and tectonic structures, deposit parameters and surface situation, including anthropogenic influences (mining, development, utility networks and pipelines – landscape model) in selected pilot locations mentioned above. A comprehensive 3D model of the site is created from these 3D sub-models, which enables the creation of thematic interpretations of terrain behavior (the subsidence effects of undermining area) depending on the input data. As part of this activity, a comprehensive and certified methodology for this activity will be created. This goal also includes the creation of software and subsequent proposal of measures. The proposed measure consists in the form of categorization (zoning) of the mined area into individual sections according to the effects on the surface resulting from the final 3D model and recommendations for further land-use planning activities in these regions of historical mining activities.



## Eroze zemědělské půdy – potenciální zdroj znečištění vody

Ing. Barbora Jáchymová, Ph.D., prof. Ing. Dr. Tomáš Dostál, Ing. Miroslav Bauer, Ph.D.,  
doc. Ing. Josef Krása, Ph.D.

České vysoké učení technické v Praze

Číslo a název projektu: SS02030027 Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu

Program: TAČR Prostředí pro život

Klíčová slova: Eroze, povrchový odtok, transport sedimentu, erozní fosfor

Vodní eroze je přirozený proces, který je v současné době urychlován v důsledku činnosti člověka a působením klimatické změny. Zrychlená eroze zemědělské půdy má za následek snížení její kvality. Zároveň může tento proces negativně ovlivňovat kvalitu povrchové vody ve vodních tocích a vodních nádržích. Míra vlivu eroze zemědělské půdy na kvalitu povrchové vody závisí na řadě faktorů.

V rámci projektu SS02030027 bylo vybráno pilotní území (povodí vodní nádrže Vrchlice), na kterém byly sledovány faktory ovlivňující intenzitu erozního procesu včetně vazby na transport erozního fosforu. S pomocí erozně transportního modelu WaTEM/SEDEM byl sledován význam jednotlivých částí území z hlediska vstupu erodovaného materiálu a erozního fosforu do hydrografické sítě. Dále byl sledován význam zdrojových ploch z hlediska vstupu sedimentu do vodních nádrží s přihlédnutím k depozici v ploše povodí.

Byla navržena variantní protierozní opatření a sestaveny scénáře jejich možné aplikace v rámci povodí. Následně byl vyhodnocen vliv těchto scénářů na redukci vstupu a depozice erodovaného materiálu v hydrografické síti a redukci erozního fosforu, který je s tímto materiálem přinášen.

Príspevek predstavuje metodiku definice pozemků, které jsou významné z hlediska transportu sedimentu a erozního fosforu do vodních toků, s využitím modelu WaTEM/SEDEM. Vzhledem ke směrování projektu na generalizaci výsledků na území celé ČR byly aktivity voleny tak, aby navržený postup byl robustní a vycházel z běžně dostupných dat v rozsahu území ČR.

Dále jsou prezentovány tři scénáře protierozní ochrany v pilotním území zaměřené na redukci vstupu sedimentu do hydrografické sítě včetně vyhodnocení jejich účinnosti z hlediska redukce vstupu erozního fosforu do vodních toků a vodních nádrží v pilotním území.

*Príspevek vznikl v rámci projektů SS02030027 „Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu“ a SS03010332 „Modelování významnosti zdrojů znečištění fosforem a návrhy efektivních opatření k naplnění cílů Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách v povodí Labe“.*

## Erosion of agricultural land – a potential source of water pollution

Ing. Barbora Jáchymová, Ph.D., prof. Ing. Dr. Tomáš Dostál, Ing. Miroslav Bauer, Ph.D.,  
doc. Ing. Josef Krása, Ph.D.

Czech Technical University in Prague

Project Number and Title: SS02030027 Water systems and water management in the Czech Republic in conditions of climate change

Programme: TA CR Environmental for Life

Key Words: Soil Erosion, Surface Runoff, Sediment Transport, Erosion Phosphorus

Water erosion is a natural process that is currently being accelerated as a result of human activity and the effects of climate change. Accelerated erosion of agricultural land results in a decreasing of its quality. At the same time, this process can negatively affect the quality of surface water in watercourses and reservoirs. The level of soil erosion influence on the surface water quality depends on a number of factors.

Within the SS02030027 project, a pilot area (the Vrchlice water reservoir catchment area) was selected, where factors influencing the intensity of the erosion process, including the link to the transport of erosion phosphorus, were monitored. With the help of the WaTEM/SEDEM model, the importance of individual parts of the catchment was monitored in terms of the entry of eroded material and erosion phosphorus into the hydrographic network. Furthermore, the importance of source areas in terms of sediment input into water reservoirs was monitored, taking into account deposition in the catchment area.

Suitable erosion control measures were designed and scenarios of their possible application within the river basin were compiled. Subsequently, the influence of these scenarios on the reduction of input and deposition of eroded material in the hydrographic network and the reduction of erosive phosphorus that is brought with this material was evaluated.

The paper presents the methodology of selection of parcels (or catchment parts) which are important in terms of sediment and erosive phosphorus transport into watercourses, using the WaTEM/SEDEM model. With regard to the direction of the project to generalize the results throughout the Czech Republic, the activities were chosen so that the proposed procedure was robust and based on commonly available data in the scope of the territory of the Czech Republic.

Furthermore, three scenarios of erosion protection in the pilot area are presented aimed at reducing the input of sediment into the hydrographic network, including the evaluation of their effectiveness in terms of reducing the input of erosive phosphorus into watercourses and water reservoirs in the pilot area.

*The paper is founded by projects SS02030027 „Water systems and water management in the Czech Republic in conditions of climate change“ and SS03010332 „Modelling the significance of pollution sources by phosphorus and proposals for effective measures to meet the objectives of the Nutrient Reduction Strategy for the Elbe River Basin“.*

## Dynamika vlastností zemědělských půd JmK a degradace erozí

Ing. Jakub Houška, Ph.D., Mgr. Jan Šipoš, Ph.D., Mgr. Olha Kachalová, Ing. Jakub Červenka

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

Číslo a název projektu: SS02030018 Centrum pro krajinu a biodiverzitu

Program: Prostředí pro život 2, Klíčová slova: dlouhodobá dynamika půdních vlastností, agrosystémy, půdní eroze, degradace půdy, dálkový průzkum Země.

Od roku 1999 je v České republice agrochemické zkoušení zemědělských půd (AZPP) prováděno podle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd, a data jsou předávána (ÚKZÚZ) prostřednictvím geografického informačního systému LPIS (Land Parcel Identification System) zemědělským subjektům, MZe a dalším orgánům státní správy. Tento příspěvek si klade za cíl nastínit možnosti využití dat agrochemického zkoušení půd a na příkladu černozemních půd České republiky (JmK) ukázat možnosti jeho hodnocení ve vztahu k degradačním procesům a vlivu různých faktorů na jejich intenzitu s pomocí prostředků dálkového průzkumu Země.

Ukážeme první výsledky statistického testování různých faktorů prostředí (přírodních a socio-ekonomických) na vybrané půdní parametry: pH ( $\text{CaCl}_2$ ),  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ , obsah živin P, K, Ca, Mg v pozdějších letech i mikroelementů B, Cu, Zn, Mn, Fe, Al, S, Cd ( $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) metodou Mehlich III, obsah oxidovatelného uhlíku (později i celkového uhlíku a dusíku), Glomalin. Zvolenou metodou je boosted regression trees (BRT), která je robustní vůči různým typům dat (kontinuální, kategorické) a různým škálám, a také autokorelaci mezi jednotlivými proměnnými. BRT seřadí na relativní škále faktory různého charakteru dle jejich důležitosti coby vysvětlující proměnné vůči proměnné testované (půdní vlastnosti). Mezi vysvětlující přírodní faktory patří: klimatické údaje, údaje o půdních podmínkách (typologie, eroze, RVK); geomorfologické parametry (sklon, expozice, konvexnost vs konkávnost, TWI); landscape features (vzdálenost vzorkovaného místa od nejbližšího lesa, trvalé kultury, stromové vegetace atd.). Vysvětlující proměnné agrárního a ekonom. charakteru jsou: velikost půdního bloku (ha), velikost farmy (ha), typ farmy (dle hlavní činnosti), ekonomická velikost farmy, typ managementu.

Ukážeme také první předběžné výsledky hodnocení výše uvedených parametrů ve vztahu k míře eroze odvozené z indexu degradace ze spektrálních pásem dat Copernicus (Sentinel 2) z oblasti viditelného a blízkého infra-červeného záření. Hodnoty ID byly klasifikovány do kategorií míst erodovaných, akumulovaných a přechodových. Z řady takto zpracovaných satelitních dat z let 2014–2022 lze také usuzovat na dynamiku eroze v čase. AZPP spolu s metodami DPZ představuje silný zdroj dat s velkým potenciálem pro vytváření a reflexe zemědělské a environmentální politiky ČR.

Tento příspěvek vznikl s podporou Technologické agentury ČR v rámci projektu programu Prostředí pro život, projekt č. SS02030018.

## Dynamics of agricultural soils properties and their degradation by water erosion

Dr. Jakub Houška, Dr. Jan Šipoš, MSc. Olha Kachalová, Ing. Jakub Červenka

Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening

Project Number and Title: SS02030018 Center for Landscape and Biodiversity

Programme: Environment for life 2

Key Words: long-term dynamics of agricultural soils, agroecosystems, soil erosion, soil degradation, remote sensing

Since 1999, agrochemical testing of agricultural soils (AZPP) has been carried out in the Czech Republic in accordance with Act No. 156/1998 Coll. on fertilizers, auxiliary soil substances, auxiliary plant preparations and substrates and on agrochemical testing of agricultural soils. The data is transmitted through Land Parcel Identification System (LPIS) to agricultural entities, the Ministry of Agriculture and other state administration bodies (provided by Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture).

This contribution aims to outline the possibilities of using agrochemical soil testing data and, taking as an example Chernozem soils of the Czech Republic (South Moravia Region), to show the relation of various factors and their intensity to the soil degradation properties, evaluated with remote sensing techniques.

The first results of statistical testing show the influence of natural and socio-economic factors on selected soil parameters: pH ( $\text{CaCl}_2$ ),  $\text{CaCO}_3$ , content of nutrients P, K, Ca, Mg in recent years, as well as microelements B, Cu, Zn, Mn, Fe, Al, S, Cd ( $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), determined by Mehlich III method, content of oxidizable carbon, total carbon, and nitrogen, and Glomalin. The chosen method is boosted regression trees (BRT), which is robust to different types of data (continuous, categorical) and different scales, as well as autocorrelation between individual variables. BRT ranks factors of different origin on a relative scale according to their importance as explanatory variables to the tested variable (soil properties). As the explanatory natural factors are considered: climatic data, data on soil conditions (typology, erosion, RVK); geomorphological parameters (slope, exposure, convexity vs concavity, TWI); landscape features (distance of the sampled place from the nearest forest, permanent culture, tree vegetation, etc.). Explanatory variables of agrarian and economic nature: size of land block (ha), size of farm (ha), type of farm (according to main activity), economic size of farm, type of management.

The preliminary results show the relation of above-mentioned parameters on the rate of soil erosion, evaluated with Index of Degradation (ID) based on visible and near-infrared spectral band values of the Copernicus Sentinel 2 satellite data. ID values were classified into categories of eroded, accumulated and transition sites. Thus, the dynamics of erosion over time (2014–2022) can also be inferred from the time series of satellite data.

This study was supported by the grant from the Technology Agency of the Czech Republic project no. SS02030018.

## DivLand – Centrum pro krajinu a biodiverzitu: dílčí výsledky v (téměř) polovině řešení

*RNDr. Dušan Romportl, Ph.D.*

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

Číslo a název projektu: SS02030018 Centrum pro krajinu a biodiverzitu

Program: SS – Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život

Klíčová slova: dynamika krajiny; biodiverzita; lesní ekosystémy; agroekosystémy; invaze

Centrum pro krajinu a biodiverzitu (DivLand) vytváří od začátku projektu především výstupy využitelné pro strategické rozhodování v oblastech ochrany přírody a krajiny a managementu biodiverzity. Kromě tohoto stěžejního poslání se projekt věnuje i aktuálním problémům jednotlivých typů ekosystémů – především lesních a zemědělských, a také problematice biologických invazí, které zásadně mění původní druhovou diverzitu. Zastřešujícím cílem Centra je navrhnout komplexní managementová opatření ke zmírnění dopadů změny klimatu na krajinu a ekosystémy v České republice. Centrum DivLand si klade za cíl vytvořit provázaný systém hodnocení jevů a procesů definujících současnou podobu krajiny, ekosystémů a na ně navázané biodiverzity.

Cílem prezentace je představit některé z předběžných výstupů, které jsou zaměřeny na hodnocení dlouhodobých trendů v dynamice krajiny a jejích ekosystémů, jakož i na řešení současných problémů krajiny a biodiverzity v kontextu změny klimatu.

## DivLand – Centre for Landscape and Biodiversity

*RNDr. Dušan Romportl, Ph.D.*

*Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening, v.v.i.*

Project Number and Title: SS02030018 Centre for Landscape and Biodiversity

Programme: SS – Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život

Key Words: landscape dynamics; biodiversity; forest ecosystems; agroecosystems; biological invasions

Since the start of the project, the Centre for Landscape and Biodiversity (DivLand) has mainly produced outputs that can be used for strategic decision-making in the areas of landscape management, nature conservation and biodiversity management. In addition to this core mission, the project also addresses the current problems of individual ecosystem types – mainly forest and agricultural, as well as the issue of biological invasions, which fundamentally alter native species diversity. The overarching goal of the Centre is to propose comprehensive management measures to mitigate the impacts of climate change on landscapes and ecosystems in the Czech Republic.

The aim of the presentation is to introduce some of the preliminary outputs, which are focused on the assessment of long-term trends in the dynamics of landscapes and their ecosystems, as well as on solutions to recent landscape and biodiversity problems in the context of climate change.

## RekreENVI – komplexní hodnocení dopadů cestovního ruchu na území KRNP

*RNDr. Dušan Romportl, Ph.D.*

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

Číslo a název projektu: SS06010402 RekreENVI – komplexní hodnocení dopadů cestovního ruchu na území KRNP

Program: SS – Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život

Klíčová slova: rekreační zátěž; degradace ekosystémů; fragmentace habitatů; KRNP

Hlavním cílem projektu je návrh komplexního sledování a hodnocení dopadů cestovního ruchu na území KRNP, jako modelovém příkladu VZCHÚ, vystavených stále rostoucí rekreační zátěži. Na tomto exponovaném a zároveň environmentálně citlivém území budou analyzována dostupná data o formách a intenzitě cestovního ruchu, celkové antropické zátěži a budou posouzeny jejich hlavní prostorové, environmentální, sociálně-ekonomické a demografické dopady. Navržený postup sledování a hodnocení bude shrnut v metodice, která bude obecně využitelná i v dalších VZCHÚ ČR. Syntetizujícím výstupem projektu pak bude komplexní typologie hodnoceného území z hlediska prostorových faktorů rekreačního využití, jeho environmentálních dopadů a socioekonomické přijatelnosti.

Cílem příspěvku je představení hlavních cílů projektu, jeho metodického uchopení a plánovaných výstupů. Představený projekt je teprve v počáteční fázi řešení, proto budou představeny pouze pilotní ukázky řešení v návaznosti na předešlé studie či výzkumné aktivity řešitelského týmu.

## RekreENVI – complex assessment of impact of recreational use of the Krkonose National Park

*RNDr. Dušan Romportl, Ph.D.*

*Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening, v. v. i.*

Project Number and Title: SS06010402 RekreENVI – complex assessment of impact of recreational use of the Krkonose National Park

Programme: Environment for Life

Key Words: recreational pressure; ecosystem degradation; habitat fragmentation; KRNP

The main objective of the project is to propose a comprehensive monitoring and evaluation of tourism impacts in the KRNP area, as a model example of a protected area exposed to increasing recreational pressure. In this environmentally sensitive area, available data on forms and intensity of tourism and overall anthropic load will be analysed and their main spatial, environmental, socio-economic, and demographic impacts will be assessed. The proposed monitoring and assessment procedure will be summarized in a methodology that will be generally applicable in other PAs of the Czech Republic. The synthesizing output of the project will be a comprehensive typology of the assessed area in terms of spatial factors of recreational use, its environmental impacts and socio-economic acceptability.

The aim of the contribution is to present the main objectives of the project, its methodological approach, and planned outputs. The presented project is at the initial stage of the research, therefore only pilot examples of the work will be presented in relation to previous studies of the research team.

## Aplikace pro sledování nenadálých výkyvů v trendech z oblasti životního prostředí

*Mgr. Petr Kučera*

*Technologické centrum Praha*

Číslo a název projektu: SS04030013: Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: trendy, monitoring, webové vyhledávání, životní prostředí

Přemnožily se berušky? Alergie jsou letos silnější než dříve? Bolševník rozšiřuje svůj areál výskytu? Některé změny v životním prostředí se dají dobře vysledovat druhotně z reakcí lidí, kteří se s těmito jevy setkávají přímo v terénu. Využili jsme možnosti sledovat jednu z běžných až skoro automatických činností, kterou všichni denně děláme, a to vyhledávání ve vyhledávači Google. Prostřednictvím zachycení dat o trendech webového vyhledávání vybraných klíčových slov vážících se k různým jevům v životním prostředí jsme vytvořili aplikaci pro monitoring nenadálých výkyvů v tomto vyhledávání. Nenadálé výkyvy mohou být náhodné, ale také mohou signalizovat začátek výraznější změny nebo nového trendu. S využitím modelování předpovědi časové řady a konfrontací tohoto modelu se skutečně naměřenými daty vytváříme unikátní monitorovací systém, který je k dispozici všem, kdo se o daná témata z oblasti životního prostředí zajímají.

## Application for the monitoring of sudden fluctuations in environmental trends

*MSc. Petr Kučera*

*Technology Centre Prague*

Project Number and Title: SS04030013: Centre for Socio-Economic Impact Research

Programme: Environment for Life

Key Words: trends, monitoring, web search, environment

Are ladybirds experiencing overpopulation? Have allergies worsened this year compared to last? Is the range of Heracleum expanding? Indirect tracking of environmental changes can be achieved through examining the reactions of people on the ground who encounter these phenomena. Here, we have taken the opportunity to investigate one of the most common, daily, and almost unconsciously used tools: Google web search. By gathering information on online search trends for particular keywords linked to different environmental phenomena, we have developed an app to observe abrupt changes in the level of online searches. Such fluctuations may occur randomly, yet they may also indicate the onset of a momentous alteration or a novel tendency. By applying time series predictive modelling and comparing the model with real, measured data, a distinctive monitoring system is produced, open to all those interested in environmental concerns.

## Scénáře vývoje životního prostředí v ČR do roku 2050

*Mgr. Ondřej Pokorný*

*Technologické centrum Praha*

Číslo a název projektu: SS04030013: Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: Životní prostředí, budoucí vývoj, scénáře, hybné síly, globální megatrendy

Cílem příspěvku je představit výstup projektu SEEPIA zaměřený na analýzu variantních scénářů budoucího vývoje životního prostředí v České republice do roku 2025. Životní prostředí je nedílnou součástí našeho každodenního života a ekonomické prosperity. S narůstajícími výzvami, jako je např. změna klimatu, ztráta biodiverzity nebo růst energetické spotřeby, je klíčové vyvinout dlouhodobé strategie pro udržitelný rozvoj a ochranu životního prostředí. Přístup k tvorbě scénářů pracuje se skutečností, že nejistota budoucího vývoje je nevyhnutelným faktem, snaží se ustupovat od redukování zjištěných skutečností, a naopak je zdůrazněna komplexita procesů a jevů, které mají relevanci pro budoucí vývoj. Scénář proto představuje koherentní, vnitřně konzistentní a věrohodný popis možného budoucího stavu sledovaného jevu. Tvorba scénářů je komplexní proces, který vyžaduje multidisciplinární přístup a spolupráci různých expertů. Výsledné scénáře jsou nástrojem pro lepší strategické rozhodování a řízení, což může přispět k udržitelnému a odpovědnému rozvoji životního prostředí v ČR.

Příspěvek je rozdělen na několik částí. První část popisuje metodologický přístup k identifikaci klíčových faktorů, které budou s velkou pravděpodobností ovlivňovat vývoj životního prostředí, a tvoří tak hlavní rámec pro tvorbu scénářů. Druhá část příspěvku se soustředí na metodiku tvorby scénářů budoucího vývoje životního prostředí a popis samotného narativu scénářů. Tato část se bude věnovat také expertní diskusi předpokládaných dopadů výsledných scénářů na životní prostředí. Závěrečná část příspěvku pak obsahuje diskusi možného využití scénářů pro strategické plánování politiky životního prostředí a ve stručnosti představí navazující aktivity v projektu SEEPIA.

## Scenarios of environmental development in the Czech Republic until 2050

*MSc. Ondřej Pokorný*

*Technology Centre Prague*

Project number and title: SS04030013: Centre for Socio-Economic Impact Research environmental policies

Program: Environment for Life

Keywords: Environment, future development, scenarios, drivers, global megatrends

The aim of the paper is to present the output of the SEEPIA project focused on the analysis of variant scenarios of future environmental development in the Czech Republic until 2025. The environment is an integral part of our daily lives and economic prosperity. With growing challenges such as climate change, biodiversity loss or growth in energy consumption, developing long-term strategies for sustainable development and environmental protection is crucial. The approach to scenario creation works with the fact that the uncertainty of future development is an unavoidable fact, it tries to retreat from reducing the established facts, and on the contrary, the complexity of processes and phenomena that have relevance for future development is emphasized. The scenario therefore represents a coherent, internally consistent and credible description of the possible future state of the observed phenomenon. Scenario creation is a complex process that requires a multidisciplinary approach and the cooperation of various experts. The resulting scenarios are a tool for better strategic decision-making and management, which can contribute to sustainable and responsible environmental development in the Czech Republic.

The paper is divided into several parts. The first part describes a methodological approach to identifying the key factors that are likely to influence environmental developments, thus forming the main framework for scenario development. The second part of the paper focuses on the methodology of creating scenarios of future environmental development and the description of the scenario narrative itself. This part will also deal with an expert discussion of the expected impacts of the resulting scenarios on the environment. The final part of the paper contains a discussion of the possible use of scenarios for strategic environmental policy planning and briefly introduces the follow-up activities in the SEEPIA project.

## Komunitní zahrady a jejich měnící se přínos pro společnost

*Ing. Jan Macháč, Ph.D.*

*Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem*

Číslo a název projektu: TL05000718 Zvýšením potravinové soběstačnosti k odolnosti společnosti vůči dopadům krize

Program: TA ČR ÉTA, 5. VS

Klíčová slova: potravinová soběstačnost, komunitní zahrady, krize, členové, koordinátor, růst cen potravin, nezaměstnanost

Komunitní zahrady poskytují široké spektrum služeb. Jsou místem pro setkávání obyvatel, rozvoj místní komunity, trávení volného času. Patří mezi prvky zelené infrastruktury, která přispívá k ochlazení měst a přináší městům široké spektrum dalších ekosystémových služeb. Produkční funkce je výchozím bodem, který členy komunitní zahrady spojuje. Její významnost se liší. V době krizí pěstební činnost narůstá v souvislosti se snahou docílit určité úrovně potravinové soběstačnosti. Její význam může dosahovat až úrovně městského zemědělství ve svých počátcích, kdy zahrady sloužily jako dodatečný zdroj obživy pro lidi, kteří se přistěhovali z venkova do měst za prací. Přestože jsou obvykle individuální záhonky malé, dle sesbíraných pěstebních deníků je možné dosahovat na m<sup>2</sup> velké produkce.

Cílem příspěvku je ukázat, jak se funkce komunitních zahrad mění s ohledem na vnější vlivy jako je pandemie covid-19 nebo projevy jiných krizí jako je růst cen nebo nezaměstnanosti. Mezi nejvýznamnější motivace být členem komunitní zahrady v Česku patří: radost ze zahrádkaření, předání znalostí a dovedností o pěstování dětem a společenská interakce. Přestože se motivace obyvatel být členem komunitní zahrady během pandemie s dobou před ní významně nezměnily, bylo v době této krize možné sledovat posílení jejich významu. Ten se projevil především ve větších městech, kde se zahrada stala útočištěm pro trávení volného času. Naopak v menších městech lidé zahrady navštěvovali méně.

V rámci výzkumu byl dále kladen důraz na potravinovou soběstačnost a ověření zájmu využívat městem zakládané komunitní zahrady s rozšířenou produkční funkcí. Inspirací jsou obdobné zahrady zakládané např. ve Francii nebo Španělsku, které vznikaly v době krizí především s účelem zmírňovat sociální dopady vlivem nárůstu nezaměstnanosti apod. Mezi členy zahrad, koordinátory i zástupci měst lze v českém prostředí sledovat převládající skepsi vůči významu komunitních zahrad pro podporu potravinové soběstačnosti. Nedůvěra se však týká především schopnosti vypěstovat dostatečné množství potravin vzhledem k obvyklé velikosti pozemků a záhonů. Pro podporu by tedy bylo třeba poskytnout jednotlivým domácnostem pěstební plochy o rozloze nižších desítek metrů čtverečních. Z realizovaných šetření dále plyne, že zástupci široké veřejnosti by v případě dopadů krize v podobě dlouhodobější nezaměstnanosti nebo nárůstu cen měli zájem o zahrady v 25–36 % případů. Pokud už by začali pěstovat, více by je motivovala možnost si pomoci pěstování přivydělat než jen snížit výdaje domácnosti za nákup potravin.

## Community gardens and their changing contribution to society

*Jan Macháč, Ph.D.*

*Jan Evangelista Purkyně University in Ústí nad Labem*

Project Number and Title: TL05000718 A greater society's resilience to the effects of crisis through increasing food self-sufficiency

Programme: TA ČR ÉTA, 5th Call for Proposals

Key Words: food self-sufficiency, community gardens, crisis, members, coordinator, food price increases, unemployment

Community gardens (CGs) provide a wide range of services. They are a place for residents to meet, develop the local community and spend leisure time. They are elements of green infrastructure that contribute to urban cooling and provide a wide range of other ecosystem services. The production function is the starting point that connects the members of the CG. Its importance varies. In times of crisis, growing activity increases as part of efforts to achieve a certain level of food self-sufficiency. Its importance can reach the level of urban agriculture in its early days, when urban gardens served as an additional source of livelihood for people who moved from rural to urban areas to work. Although the individual beds are usually small, it is possible, according to the cultivation diaries collected, to achieve a large production per m<sup>2</sup>.

The aim of this paper is to show how the function of CGs is changing when faced with external influences such as the COVID-19 pandemic or other crises such as food price increases or unemployment. The main motivations for being a member of a CG in the Czech Republic are: enjoyment of gardening, passing on knowledge and skills about growing to children, and social interaction. Although members motivations did not change significantly during the COVID-19 pandemic compared to before the pandemic, an increase in their importance was observed during the crisis. This was particularly evident in larger cities, where gardens became a haven for leisure activities. In smaller towns, however, people visited gardens less.

The research also focused on food self-sufficiency and the interest in using urban CGs with an extended production function. Inspiration came from similar gardens in France and Spain, which were set up in times of crisis, mainly to mitigate the social impact of rising unemployment etc. In the Czech context, scepticism about the importance of CGs for promoting food self-sufficiency prevails among garden members, coordinators and municipal representatives. However, this scepticism is mainly related to the possibility of growing enough food given the usual size of plots and beds. In order to support this, it would therefore be necessary to provide individual households with a growing area of more than a few tens of square metres. The surveys also show that in 25–36% of cases, the general public would be interested in gardens if the effects of the crisis were to be felt in the form of prolonged unemployment or food price increases. If they were already growing, they would be motivated more by the possibility of earning money through growing than by the possibility of reducing household expenditure on food.

## Možnosti sledování požárů v Evropském regionu pomocí služeb EFFIS a Sentinel Hub

*Ing. Martin Kůra, Mgr. Lucie Bursová*  
*Česká informační agentura životního prostředí (CENIA)*

Klíčová slova: EFFIS, požáry, monitoring, Sentinel Hub

Poster se zabývá integrací služby EFFIS (European Forest Fire Information System) a Sentinel Hub s cílem efektivně monitorovat a sledovat požáry vyskytující se v Evropském regionu. Používání obou služeb umožňuje získat důležité informace o stavu lesních požárů či se zpětně podívat, jaké byly dopady daného požáru na stav životního prostředí.

Lze tak hovořit o rozdělení posteru na dvě části, kdy první se věnuje možnostem zachycování požárů, a druhá jejich lepší vizualizaci a získání kontextuálních znalostí o stavu životního prostředí.

První část je zaměřena na službu EFFIS a na sledování míst s rizikem vzniku požáru, požáry, které jsou již aktivní, a následné monitorování rozsahu požáru pomocí definovaných spálených oblastí. Je zde uvedena jako zajímavý fakt informace o přesnosti zachycování požárů na území České republiky při porovnání zachycených požárů ze satelitních snímků a záznamů Hasičského záchranného sboru ČR. Druhá část, strukturovaná podobně jako první, se věnuje Sentinel Hubu a zkoumá možnosti získání informací o stavu životního prostředí v průběhu všech tří fází požáru. Služby jsou prezentovány s ohledem na jejich funkce a potenciální využití.

## Fire monitoring capabilities in the European Region using EFFIS and Sentinel Hub services

*Ing. Martin Kůra, MSc. Lucie Bursová*  
*Czech Environmental Information Agency (CENIA)*

Key Words: EFFIS, monitoring, fires, Sentinel Hub

The poster deals with the integration of EFFIS (European Forest Fire Information System) and Sentinel Hub to effectively monitor and track fires occurring in the European region. The use of both services makes it possible to obtain important information on the status of forest fires or to look back at the environmental impacts of a given fire.

The poster can thus be divided into two parts, the first one focusing on the possibilities of capturing fires and the second one on how to better visualise them and gain contextual knowledge about the state of the environment.

The first part focuses on the EFFIS service and the monitoring of fire risk areas, fires that are already active and the subsequent monitoring of the extent of the fire using defined burned areas. Information on the accuracy of fire capture in the Czech Republic is presented as a point of interest when comparing captured fires from satellite imagery and the records of the Czech Fire Service. The second part, structured similarly to the first, focuses on the Sentinel Hub and explores the possibilities of obtaining information on the state of the environment during all three phases of a fire. Services are presented with respect to their functions and potential uses.



## Definování a hodnocení ploch rozhodných pro dotaci strategických zdrojů podzemních vod s ohledem na jejich ochranu a stabilizaci

*Mgr. David Honek, Ph.D., Ing. Milena Forejtníková, Mgr. Zdeněk Sedláček  
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce*

Číslo a název projektu: SS06010044 Definování a hodnocení ploch rozhodných pro dotaci strategických zdrojů podzemních vod s ohledem na jejich ochranu a stabilizaci

Program: SS – Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život

Klíčová slova: podzemní voda, ochranné pásmo, Březová nad Svitavou

Cílem projektu je vypracovat koncept komplexních opatření ochrany významných podzemních zdrojů pitných vod v ČR, stanovení podmínek pro vytyčení ochranného pásma a doporučených obecných postupů hospodaření v infiltračních územích těchto zdrojů. Na příkladu HGR 4232 Ústecká synklinála v povodí Svitavy bude představen postup lokalizace a výzkum míst v současné době rozhodných pro tvorbu podzemních vod. Bude proveden průzkum současného stavu a způsobu hospodaření v infiltračních územích, včetně návrhu postupů, které zlepší či alespoň dlouhodobě udrží vyhovující stav vod. Získané poznatky povedou k formulování obecných postupů pro plošné hospodaření v krajině a pro rozhodování státní správy pro cílenou ochranu stavu tohoto i dalších útvarů podzemních zdrojů pitných vod v ČR.

## Defining and evaluating the areas decisive for subsidizing strategic groundwater resources with regard to their protection and stabilization

*MSc. David Honek, Ph.D., Ing. Milena Forejtníková, MSc. Zdeněk Sedláček  
T. G. Masaryk Water Research Institute, public research institution*

Project Number and Title: SS06010044 Defining and evaluating the areas decisive for subsidizing strategic groundwater resources with regard to their protection and stabilization

Programme: Environment for Life

Key Words: groundwater, protection zone, Březová nad Svitavou

The aim of the project is to develop a concept of comprehensive measures for the protection of significant groundwater sources of drinking water in CZE, to determine the conditions for demarcating the protection zone and recommend general management practices in the infiltration areas of these sources. In the example of HGR 4232 Ústecká synklinála in the Svitava catchment, the procedure of localization and research of areas currently decisive for groundwater subsidies will be presented. A survey of the current state and management of infiltration areas will be carried out to design of procedures that will improve a satisfactory state of water in the long term. The acquired knowledge will lead to the general management of the landscape and for the protection of drinking water sources in CZE.

## Příprava projektu rozvojové spolupráce “Gruzie 2024”

*Ing. Martin Dostálík, Mgr. Jan Jelének*

*Česká geologická služba*

Číslo a název projektu: Zlepšení stávajících znalostí o hodnocení geologických rizik pomocí inovativních technologií – příklad oblast Khevsureti

Program: UNDP-IRH-00048 – Czech Challenge Fund, TAČR – Prostředí pro život

Klíčová slova: Gruzie, Rozvojová spolupráce, svahové pohyby, sesuvy, hazard, klimatická změna

V rámci programu TAČR – Prostředí pro život probíhá projekt č. SS02030023 Horninové prostředí a nerostné suroviny „RENS“, jehož hlavním cílem je vyhodnocování stavu horninového prostředí, přírodních zdrojů a geologických rizik v celé ČR. Projekt RENS tak, mimo jiné, generuje mnoho funkčních postupů pro systematický výzkum sesuvů v ČR, jako např. využití nástrojů dálkového průzkumu země. Tyto postupy chceme zdokonalit v novém rozvojovém projektu Gruzie 2024.

Cílem rozvojového projektu Gruzie 2024, který byl podán do výzvy Czech Challenge Fund 2023, je zmapovat a vyhodnotit geologická rizika v regionu Pirikita Khevsureti. Náš gruzínský partner Národní agentura pro životní prostředí (NEA) je zapojen do mezinárodního projektu Green Climate Fund (GCF) spolufinancovaného UNDP, který mapuje geologická rizika téměř na celém území Gruzie s výjimkou několika příhraničních oblastí (např. Pirikita Khevsureti). Projekt má za cíl doplnit informace o geologických nebezpečích v tomto regionu, který je zároveň prioritní geografickou oblastí programu zahraniční rozvojové spolupráce ČR. Tento horský region je z hlediska rizika sesuvů velmi aktivní a dynamický, avšak velmi obtížně přístupný. Oblast je ale poměrně odlesněná, a proto je vhodná pro nasazení automatické detekce sesuvů pomocí analýzy satelitních dat. Výsledky pak budou validovány klasickým terénním průzkumem s využitím UAV technologií.

Hlavními výstupy projektu budou mapy geologických rizik oblasti Khevsureti, metodika hodnocení geologických rizik a analytické nástroje budou shromážděny ve snadno použitelném toolboxu. Tímto projektem získá společnost NEA, jako organizace odpovědná za mapování a přírodních rizik v Gruzii, nový analytický soubor nástrojů a know-how k zefektivnění územního plánování a rozvoje infrastruktury.

Tento projekt je logickým pokračováním fungující spolupráce, kterou odstartoval projekt „Hodnocení náchylnosti k sesuvům v horské části Gruzie...“ (Mccheta-Mtianeti 2014–2016) realizované pod záštitou ČRA (č. GE-2014-030-RO-74010). Úspěšná spolupráce pak pokračovala projektem „Metodika pro hodnocení území z hlediska nebezpečí přívalových proudů s využitím inovativních technologií“ (Kazbegi 2021) realizovaném prostřednictvím programu Czech-UNDP Partnership Challenge Fund 2020 (č. UNDP-IRH-202005-CFP04).

## Preparation of the development cooperation project „Georgia 2024”

*Ing. Martin Dostálík, MSc. Jan Jelének*

*Czech Geological Survey*

Project Number and Title: Improving the existing knowledge of geological hazards assessment using innovative technology – the example of Khevsureti area

Programme: UNDP-IRH-00048 – Czech Challenge Fund, TAČR – Prostředí pro život

Key Words: Georgia, Development cooperation, slope movements, landslides, hazard, climate change

As part of the program TAČR – Prostředí pro život, the ongoing project No. SS02030023 Rock Environment and Natural Resources „RENS” is underway, the main goal of which is to study the rock environment, natural resources and geological hazards at the Czech Republic. The RENS project thus, among other things, generates many functional methodologies for systematic research of landslides in the Czech Republic, such as the use of remote sensing tools. We want to improve these methodologies in the new development project Georgia 2024.

The goal of the Georgia 2024 development project, which was submitted to the Czech Challenge fund 2023, is to map and evaluate geological risks in the Pirikita Khevsureti region. Our Georgian partner, the National Environment Agency (NEA), is involved in the international Green Climate Fund (GCF) project, co-financed by UNDP, which maps geological risks in almost the entire territory of Georgia, with the exception of a few border areas (eg Pirikita Khevsureti). The project aims to supplement information on geological hazards in this region, which is also a priority geographical area of the Czech Republic’s foreign development cooperation program. This mountain region is very active and dynamic in terms of the risk of landslides, but very difficult to access. However, the area is relatively deforested and is therefore suitable for deploying automatic landslide detection using satellite data analysis. The results will then be validated by a classic field survey using UAV technology.

The main outputs of the project will be geological risk maps of the Khevsureti area, geological risk assessment methodology and analytical tools will be collected in an easy-to-use toolbox. This project will provide NEA, as the organization responsible for mapping and natural hazards in Georgia, with a new analytical toolkit and know-how to streamline spatial planning and infrastructure development.

This project is a logical continuation of the successful cooperation started by the project „Assessment of susceptibility to landslides in the mountainous part of Georgia...” (Mccheta-Mtianeti 2014–2016) implemented within the ČRA grant (No. GE-2014-030-RO-74010). The successful cooperation then continued with the project „Methodology for the assessment of the territory from the point of view of the danger of torrential currents using innovative technologies” (Kazbegi 2021) implemented as part of the Czech-UNDP Partnership Challenge Fund 2020 (No. UNDP-IRH-202005-CFP04).

## **Analýza dlouhodobých časoprostorových změn mokřadů – případová studie z České republiky 1842–2017**

*Ing. Vít Toman*

*Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra aplikované ekologie*

ČKlíčová slova: mokřady, trajektorie mokřadů, krajina, změny krajiny, časoprostorové změny

Poster se věnuje rozsáhlé analýze dlouhodobých časoprostorových změn mokřadů ve všech typech krajiny v České republice (členění krajiny dle Romportla, 2013). V rámci 141 vybraných katastrálních území, o souhrnné výměře 1 315 km<sup>2</sup>, byly analyzovány změny mokřadů v letech 1842–2017. Výsledky potvrzují celosvětový trend úbytku mokřadů, ale zároveň poukazují na skutečnost, že změny Land Use/Land Cover (LULC) mají potenciál návratu mokřadních biotopů zpět do krajiny.

## **Analysis of long-term spatio-temporal wetland change – a case study from the Czech Republic 1842–2017**

*Ing. Vít Toman*

*Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Environmental Sciences Department of Applied Ecology*

Key Words: wetlands, wetland trajectory, landscape, Landscape changes, spatio-temporal changes

Poster is devoted to a large-scale analysis of long-term spatiotemporal changes of wetlands in all landscape types in the Czech Republic (Romportl, 2013). Within 141 selected cadastral areas, with a total area of 1,315 km<sup>2</sup>, the changes of wetlands between 1842 and 2017 were analysed. The results confirm the global trend of wetland loss, but also point to the fact that Land Use/Land Cover (LULC) changes have the potential to return wetland habitats back to the landscape.

## Monitoring aktivních a uzavřených skládek komunálních odpadů pomocí dat dálkového průzkumu Země

*Ing. Olga Brovkina, CSc., doc. Ing. František Zemek, Ph.D., Ing. Miroslav Píkl, Ph.D.  
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.*

Číslo a název projektu: SS06020164 Nové metody hodnocení objemu a povrchu aktivních a rekultivovaných skládek

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: skládka komunálního odpadu, objem odpadu, letecká spektroskopie, dálkový průzkum, dron, laserové skenování.

Cíle projektu se vztahují k využití pokročilých metod leteckého a bezpilotního dálkového průzkumu Země pro sledování aktivních a uzavřených (rekultivovaných) skládek komunálního odpadu.

Skládky komunálních odpadů obvykle přijímají odpad několik desítek let. K zásadním činnostem pozorování provozních skládek patří mimo jiné zjišťování objemových změn odpadu a výškové údaje ukládaných odpadů, které provozovatelé aktualizují min. 1x ročně. Po uzavření skládky a ukončení rekultivace následuje další období povinného monitoringu, které je v EU stanoveno na dobu 40 let. Jeden z faktorů, který se vyhodnocuje v průběhu monitoringu, je sesedání skládky. Dalším faktorem je sledování vegetace na povrchu uzavřené skládky (zarůstání a výskyt invazních druhů) i vegetace v okolí skládky (stav vegetace jako indikátor stavu ekosystému). Tyto činnosti systémů pozemního monitorování skládek jsou lidsky časově a kapacitně náročné a tím i značně finančně nákladné, pokud mají být prováděny kvalitně a komplexně.

Využití technologie leteckého a bezpilotního snímání pro pozorování skládek má vysoký potenciál provádět analýzu efektivněji – v přesnějším plošném detailu a s nižšími náklady. Řešení projektu přispívá k naplnění prioritního výzkumného cíle v Podprogramu 2 "Zkvalitnění složek životního prostředí a zavádění principů oběhového hospodářství (cirkulární ekonomiky)", konkrétně průzkum kontaminovaných lokalit využitím metod přímého průzkumu, geofyzikálních metod a 3D modelování. Projevený zájem o výstupy projektu je navázán na konkrétní činnosti provozovatele skládek, čímž projekt přispívá k podpoře výzkumu a vývoje v podnicích a zavádění inovací do podnikové praxe.

## Monitoring of active and closed municipal waste landfills using remote sensing data

*Ing. Olga Brovkina, CSc., doc. Ing. František Zemek, Ph.D., Ing. Miroslav Píkl, Ph.D.  
Global Change Research Institute CAS*

Project Number and Title: SS06020164 New methods of evaluating the volume and surface of active and reclaimed landfills.

Programme: Environment for Life 2023

Key Words: municipal solid waste landfill, waste volume, airborne spectroscopy, remote sensing, drone, laser scanning

The objectives of the project relate to the use of advanced airplane and unmanned airborne vehicle (UAV) remote sensing methods for monitoring active and closed (reclaimed) municipal solid waste (MSW) landfills.

MSW landfills usually receive waste for several decades. The essential activities of monitoring operational landfills include, among other things, the detection of waste volume changes and height of deposited waste, which operators update at least 1x a year. After the closure of the landfill and the end of the reclamation, another period of mandatory monitoring follows, which is set for a period of 40 years in the EU. One of the characteristics that is monitored is the subsidence of the landfill. Another characteristic is the monitoring of the vegetation on the surface of the closed landfill (overgrowth and occurrence of invasive species) as well as the vegetation around the landfill (the state of the vegetation as an indicator of the state of the ecosystem). These activities of ground monitoring systems of landfills are time- and capacity-consuming in terms of human resources, and thus also considerably costly, if they are to be carried out in a high-quality and comprehensive manner.

The use of airplane and UAV imaging technology to observe landfills has a high potential to perform analysis more efficiently – in more accurate surface detail and at lower costs. The solution of the project contributes to the fulfillment of the priority research objective in Subprogramme 2 „Enhancing the quality of environmental components and introducing the principles of the circular economy“, namely the survey of contaminated sites using direct survey methods, geophysical methods and 3D modeling. The expressed interest in the outputs of the project is linked to the specific activities of the MSW landfill operator, whereby the project contributes to the support of research and development in companies and the introduction of innovations into business practice.

## Posuzování dotačních reforem prostřednictvím databází: Identifikace environmentálně škodlivých dotací v České republice

Mgr. Volodymyr Svirskiy, Ph.D.<sup>1</sup>, JUDr. et Mgr. Vojtěch Máca, Ph.D.<sup>2</sup>,  
Klára Školníková, M.A.<sup>1</sup>, Ing. Lucie Svobodová, Ph.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Česká informační agentura životního prostředí,  
<sup>2</sup> Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí

Číslo a název projektu: SS04030013 Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik (SEEPPIA)

Program: Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život

Klíčová slova: Environmentálně škodlivé dotace (EHS), hodnocení založené na databázích, dopad na životní prostředí, průkaz EHS, identifikace dotací.

Reforma environmentálně škodlivých dotací (EHS) má pro členské státy EU zásadní význam. Tato studie se zaměřuje na komplikovaný proces rozpoznávání a identifikace EHS a představuje hodnocení reformy EHS pomocí databází. Zabývá se teoretickými aspekty a různorodými metodikami pro definování EHS, stanovuje jejich hranice a zdůrazňuje klíčový koncept škody na životním prostředí jako referenční hodnotu.

Cílem tohoto výzkumu je objasnit hodnocení EHS pomocí databází jako první krok k jejich postupnému vyřazení. Studie využívá údaje z mezinárodních zpráv EU, OECD, MMF, zprávy od nevládních organizací a environmentálních think-tanků, spolu s rozhovory s odborníky. Identifikuje 15 případů EHS v České republice, z nichž značná část souvisí s podporou fosilních paliv. Mezi hlavní mechanismy EHS patří osvobození od spotřební daně, snížené sazby spotřební daně, vrácení daně a daňové úlevy. V českém kontextu zahrnují EHS využití energetických produktů a elektřiny v různých oblastech, včetně dopravy, průmyslových procesů, zemědělství a využití v domácnosti.

Kromě toho výzkum představuje analytický rámec pro identifikaci EHS a stanovuje kritéria pro klasifikaci EHS v databázi. Dále rozvíjí koncept identifikační karty EHS (metadat), která slouží jako klíčový nástroj pro pochopení ekonomických, environmentálních a dalších dopadů dotací s cílem identifikovat potenciální kandidáty na postupné vyřazování.

Výsledky výzkumu zdůrazňují naléhavou potřebu rozvoje statistiky environmentálních dotací se zvláštním důrazem na sestavování souborů údajů o EHS. Tyto iniciativy usnadňují vytváření standardizovaných dat, umožňují také robustní srovnání mezi jednotlivými členskými státy EU a v ideálním případě také koordinované postupné vyřazování.

## Assessing Subsidy Reforms through a Database Lens: An Identification the Environmentally Harmful Subsidies in the Czech Republic

MSc. Volodymyr Svirskiy, Ph.D.<sup>1</sup>, JUDr. et Mgr. Vojtěch Máca, Ph.D.<sup>2</sup>,  
Klára Školníková, M.A.<sup>1</sup>, Ing. Lucie Svobodová, Ph.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Czech Environmental Information Agency  
<sup>2</sup> Charles University Environment Centre

Project Number and Title: SS04030013 Center for Socio-Economic Research on Environmental Policy Impact Assessment (SEEPPIA)

Programme: Programme of applied research, experimental development and innovation in the field of environment - Environment for Life

Keywords: Environmentally Harmful Subsidies (EHS), Database-Driven Assessment, Environmental Impact, EHS identity card, Subsidy Identification.

The reform of Environmentally Harmful Subsidies (EHS) holds paramount importance for the EU member states. This study focuses on the intricate process of recognizing and identifying EHS, presenting a Database-Driven Assessment of EHS reform. It delves into the theoretical details and diverse methodologies for defining EHS, establishes the boundaries of EHS, emphasizing the critical concept of environmental harm as the benchmark.

The objective of this research is to shed light on the Database-Based Evaluation of EHS as an initial step toward their gradual phase-out. Leveraging data from international reports issued by the EU, OECD, IMF, as well as various NGOs and environmental think tanks, alongside expert interviews, this study identifies 15 instances of EHS in the Czech Republic. A significant proportion of these EHS relate to fossil fuels. The primary mechanisms of EHS include excise duty exemptions, reduced excise duty rates, tax refunds, and tax reliefs. Within the Czech context, EHS encompass the utilization of energy products and electricity across various applications, including transport fuel, industrial processes, agriculture, and domestic use.

Moreover, this research introduces an analytical framework for EHS identification and establishes classification criteria for the EHS database. It develops the concept of an EHS identity card (meta-file), serving as a pivotal instrument for comprehending the subsidy's economic, environmental, and other impacts in order to identify potential candidates for phase-out.

The research outcomes underscore the urgent need to foster environmental subsidy statistics, with a particular focus on the compilation of EHS datasets. Such initiatives not only facilitate the establishment of standardized data but also enable robust cross-country comparisons across all EU Member States and ideally also coordinated phase-out.

## Evaluace Státní politiky životního prostředí – adaptace sídel

*Klára Školníková M.A., Mgr. Jan Mertl, Ing. Lucie Svobodová, Ph.D.*

*Česká informační agentura životního prostředí*

Číslo a název projektu: SS04030013 – Centrum socio-ekonomického výzkumu dopadů environmentálních politik

Program: Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život

Klíčová slova: Evaluace, Státní politika životního prostředí, evaluační metody

Státní politika životního prostředí (SPŽP) představuje vrcholový strategický dokument, který musí reagovat na aktuální situaci v oblasti ŽP ovlivňovanou i evropskými dokumenty jako je Zelená dohoda pro Evropu rámuje projekt SEEPIA. Přístup k životnímu prostředí reflektuje celospolečenské dění, které může i během relativně krátké doby nabrat nový směr, jak bylo možné vidět v posledních letech v souvislosti s pandemií covid-19, válečným konfliktem na Ukrajině a výrazným nárůstem inflace. Implementace dlouhodobých strategických dokumentů, jakým je právě SPŽP, bývá proto doprovázena tzv. střednědobou evaluací, jejíž závěry představují podklad pro případné změny nastavení finančních a legislativních nástrojů tak, aby docházelo k efektivnějšímu naplňování cílů strategických dokumentů.

V rámci evaluace by mělo dojít ke komplexnímu a ucelenému zhodnocení všech aspektů ŽP a jejich vazeb. S tím souvisí i identifikace případných bílých míst, tedy témat a poznatků, která by SPŽP měla zahrnovat. V příspěvku se zaměříme na specifický cíl týkající se adaptace sídel na rizika spojená se změnou klimatu a s tím související dotační programy, např. Národní program Životní prostředí (dotační program Dešťovka) a Operační program Životní prostředí.

## Evaluation of the State Environmental Policy – Adaptation of settlements

*Klára Školníková M.A., MSc. Jan Mertl, Ing. Lucie Svobodová, Ph.D.*

*Czech Environmental Information Agency*

Project Number and Title: SS04030013 Center for Socio-Economic Research on Environmental Policy Impact Assessment (SEEPIA)

Programme: Programme of applied research, experimental development and innovation in the field of environment - Environment for Life

Key Words: Evaluation, State environmental policy, evaluation methods

The National Environmental Policy (NEP) represents a top strategic document which reflects the current situation in the field of Czech environmental protection. The national approach to environmental policy is among others influenced by European policy including the Green Deal, which provides a framework for the SEEPIA project. The political approach towards environmental topics reflects societal trends which can take on a new direction even within a relatively short period, as evidenced in recent years during the COVID-19 pandemic, the war in Ukraine and significant increase in inflation. The implementation of long-term strategic documents, such as the NEP, is therefore usually accompanied by a so-called mid-term evaluation, the conclusions of which represent the basis for possible changes in the setting of financial and legislative instruments to fulfill the goals of such documents more effectively.

As part of the evaluation, there should be a comprehensive and integrated assessment of all environmental aspects and their connections. Related to this is the identification of possible white spots, i.e., topics and knowledge that the NEP should include. In the contribution, we will focus also on the specific goal of settlement adaptation to the risks associated with climate change and related subsidy programs, e.g., the National Programme Environment (Dešťovka subsidy program) and the Operational Programme Environment (OPE).

## Předběžné výsledky scénářů změny klimatu pro území České republiky za použití modelu ALADIN-Climate/CZ

*RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., Mgr. Adam Valík, Ph.D., Ing. Veronika Šustková, Iryna Dvoretzka  
Český hydrometeorologický ústav*

Číslo a název projektu: SS02030040 Predikce, hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku – „PERUN“

Program: Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život

Klíčová slova: SSP, Společné socioekonomické směry, Shared Socioeconomic Pathways, Česká republika, PERUN, ALADIN, ALADIN-Climate/CZ

Každým rokem výraznější a frekventovanější projevy změny klimatu (zejména ty extrémnější) nutí společnost plánovat lépe do budoucna kroky, které mohou mít na klima vliv, a zavádět technologie a postupy vedoucí k přizpůsobování (adaptaci) se klimatickým změnám a jejich zmírňování (mitigace). Modelování potenciálního budoucího klimatu a přepřehování těchto simulací je logickým krokem tohoto procesu, který nám dává možnost studovat, jakým způsobem se bude klima nadále vyvíjet, případně nejčernější scénáře a identifikovat oblasti, které jsou a budou projevy klimatické změny ohroženy nejvíce.

V rámci projektu PERUN byly provedeny simulace budoucího vývoje klimatu pro území České republiky pomocí klimatologické verze meteorologického modelu ALADIN s označením ALADIN-Climate/CZ. K tomuto účelu byly použity Společné socioekonomické směry (Shared Socioeconomic Pathways) s označením SSP5-8.5 a SSP2-4.5 vycházející z 6. hodnotící zprávy IPCC (AR6). Jedná se o scénáře popisující vývoj klimatu za předpokladu velmi vysokých emisí skleníkových plynů (SSP5-8.5) a v případě pozvolného růstu emisí do roku 2050 a jejich následného poklesu (SSP2-4.5). Pro oba scénáře byly modelovány vývojové směry základních meteorologických prvků pro zvolená 20letá období 2021–2040, 2041–2060, 2061–2080 a 2081–2100.

## Preliminary results of climate change scenarios for the territory of the Czech Republic using the ALADIN-Climate/CZ model

*RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., MSc. Adam Valík, Ph.D., Ing. Veronika Šustková, Iryna Dvoretzka  
Czech Hydrometeorological Institute*

Project Number and Title: SS02030040 Prediction, Evaluation and Research for Understanding National sensitivity and impacts of drought and climate change for Czechia

Programme: Program of applied research, experimental development and innovation in the field of environment – Environment for Life

Key Words: SSP, Shared Socioeconomic Pathways, Czech Republic, PERUN, ALADIN, ALADIN-Climate/CZ

Every year, more pronounced and more frequent consequences of climate change (especially the extreme ones) force society to better plan future steps that may affect the climate and realize technologies and procedures leading to adaptation and mitigation to the climate change. Modelling the potential future climate and refining these simulations is a logical step in this process, which gives us the opportunity to study how the climate will continue, possible worst-case scenarios and identify areas that are and will be most threatened by the effects of climate change.

As part of the PERUN project, simulations of future climate development for the territory of the Czech Republic were carried out using the climatological version of the ALADIN meteorological model with the designation ALADIN-Climate/CZ. For this purpose, the Shared Socioeconomic Pathways labelled SSP5-8.5 and SSP2-4.5 based on the 6th IPCC Assessment Report (AR6) were used. These are scenarios describing the development of the climate under the assumption of very high emissions of greenhouse gases (SSP5-8.5) and in the case of a gradual increase in emissions until 2050 and their subsequent decrease (SSP2-4.5). For both scenarios, the development directions of basic meteorological elements were modelled for the selected 20-year periods 2021–2040, 2041–2060, 2061–2080 and 2081–2100.

## RainWaterManager – nástroj pro výběr vhodného opatření ke zlepšení hospodaření s dešťovou vodou

Luděk Bureš<sup>1</sup>, Radek Roub<sup>1</sup>, Jan Kopp<sup>2</sup>, Tomáš Hejduk<sup>3</sup>, Pavlína Hejduková<sup>2</sup>, Filip Urban<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze

<sup>2</sup> Západočeská univerzita v Plzni

<sup>3</sup> Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.

<sup>4</sup> Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Číslo a název projektu: SS03010080 – Interdisciplinární přístupy efektivního hospodaření se srážkovou vodou na rozvojových plochách urbanizovaných území v ekonomickém, sociálním a environmentálním kontextu

Program: Prostředí pro život

Klíčová slova: hospodaření s dešťovou vodou; odvodňování měst; územní plánování; udržitelný rozvoj; přizpůsobení se změně klimatu.

V současné době je velmi diskutovaným tématem problematika klimatické změny. V České republice lze projevy klimatické změny zaznamenat v podobě změn rozložení srážek v čase během roku a zároveň nárůstem teploty vzduchu. Celkový srážkový úhrn se sice nemění, ale srážky jsou rozloženy do menšího počtu srážkových událostí s vyšší intenzitou. Při srážkách s vyšší intenzitou dochází k rychlejšímu povrchovému odtoku a omezené infiltraci srážek do půdy. Z tohoto pohledu jsou velmi zranitelná města (urbanizovaná území) s relativně vysokým podílem nepropustných povrchů. Ve vazbě na dané skutečnosti se do popředí zájmu dostává problematika související s efektivními způsoby hospodaření s dešťovou vodou (HDV) ve městech. V minulosti dominovaly tradičnější způsoby HDV, které souvisely primárně se zvýšením kapacity kanalizačních systémů. V současné době jsou již přijímána opatření pro HDV, která nabízí multifunkční přístup, ať již z pohledu možné akumulace dešťových vod pro navazující využití, podporu dotace podzemních vod či mající funkci estetickou či přímo zvyšující pobytovou funkci v urbanizovaném prostředí. Pro potřeby státní správy a samosprávy byla vytvořena aplikace RainWaterManager (RWM). Uvedená aplikace umožňuje rychlé posouzení variant řešení pro výběr vhodného opatření HDV. Kromě daného pracuje RWM i s odhadem investičních a provozních nákladů a definuje nutné prostorové nároky pro samotnou realizaci opatření. Specifická a v podmínkách ČR unikátní je funkcionality RWM vázaná na modul pro výběr nástrojů prosazování vhodných opatření HDV. Nástroj zohledňuje požadavky technických norem, přičemž je koncipován tak, aby vytvořil podporu pro prosazování efektivního HDV na rozvojových plochách měst a obcí, tj. opatření, která budou splňovat představy budoucích obyvatel města a budou ekonomicky efektivní ve fázích realizace i provozu, a též poskytnou celospolečenské benefity, jako například kvalitní veřejná prostranství.

## RainWaterManager – a tool for choosing a suitable measure to improve rainwater management

Luděk Bureš<sup>1</sup>, Radek Roub<sup>1</sup>, Jan Kopp<sup>2</sup>, Tomáš Hejduk<sup>3</sup>, Pavlína Hejduková<sup>2</sup>, Filip Urban<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Czech University of Life Sciences Prague, <sup>2</sup> University of West Bohemia,

<sup>3</sup> Research Institute for Soil and Water Conservation,

<sup>4</sup> Water Management Development and Construction joint stock Company

Project Number and Title: SS03010080 – Interdisciplinary approaches to efficient rainwater management on development sites of urban areas in an economic, social and environmental context

Programme: Environment for Life

Key Words: rainwater management; urban drainage; Spatial Planning; Sustainable Development; adaptation to climate change

Climate change is currently a hotly debated topic. In the Czech Republic, the manifestations of climate change can be recorded in the form of changes in the distribution of precipitation over time during the year and at the same time an increase in air temperature. Although the total amount of precipitation does not change, the precipitation is spread over a smaller number of precipitation events with higher intensity. With a higher intensity of precipitation, there is faster surface runoff and limited infiltration of precipitation into the soil. From this point of view, cities (urbanized areas) with a relatively high proportion of impervious surfaces are very vulnerable. In connection with the given facts, the issue related to effective ways of rainwater management in cities comes to the fore. In the past, more traditional methods of this management dominated, which were primarily related to increasing the capacity of sewage systems. Currently, measures are already being taken for this type of management, which offers a multifunctional approach, whether from the point of view of the possible accumulation of rainwater for subsequent use, support for subsidizing groundwater, or having an aesthetic function or directly increasing residence function in an urbanized environment. The RainWaterManager (RWM) application was created for the needs of state administration and local government. The mentioned application enables a quick assessment of solution variants for the selection of a suitable measure. In addition to this, RWM also works with an estimate of investment and operating costs and defines the necessary space requirements for the actual implementation of the measures. The RWM functionality linked to the module for selecting tools for enforcing appropriate management measures is specific and unique to the conditions of the Czech Republic. The tool takes into account the requirements of technical standards, while it is designed in such a way as to create support for the promotion of effective HDV in the developing areas of cities and municipalities, i.e. measures that will meet the expectations of future city residents and will be economically efficient during the phases of implementation and operation and will also provide benefits for the whole of society, such as quality public spaces.



**Autorizovaná verze**

© Česká informační agentura životního prostředí  
Praha, 2023

**Kontakt**

Česká informační agentura životního prostředí  
Moskevská 1523/63, 101 00 Praha 10  
info@cenia.cz, <http://www.cenia.cz>

Celková redakce: Helena Benešová, Ivana Kopecká, Markéta Košárková, Renata Nováková,  
Karolína Soukupová

Grafický návrh a zpracování: Miluše Rollerová

Fotografie na titulní straně: facebook Národní technické knihovny

ISBN 978-80-7674-085-3