



Environmentální informatika a modelování

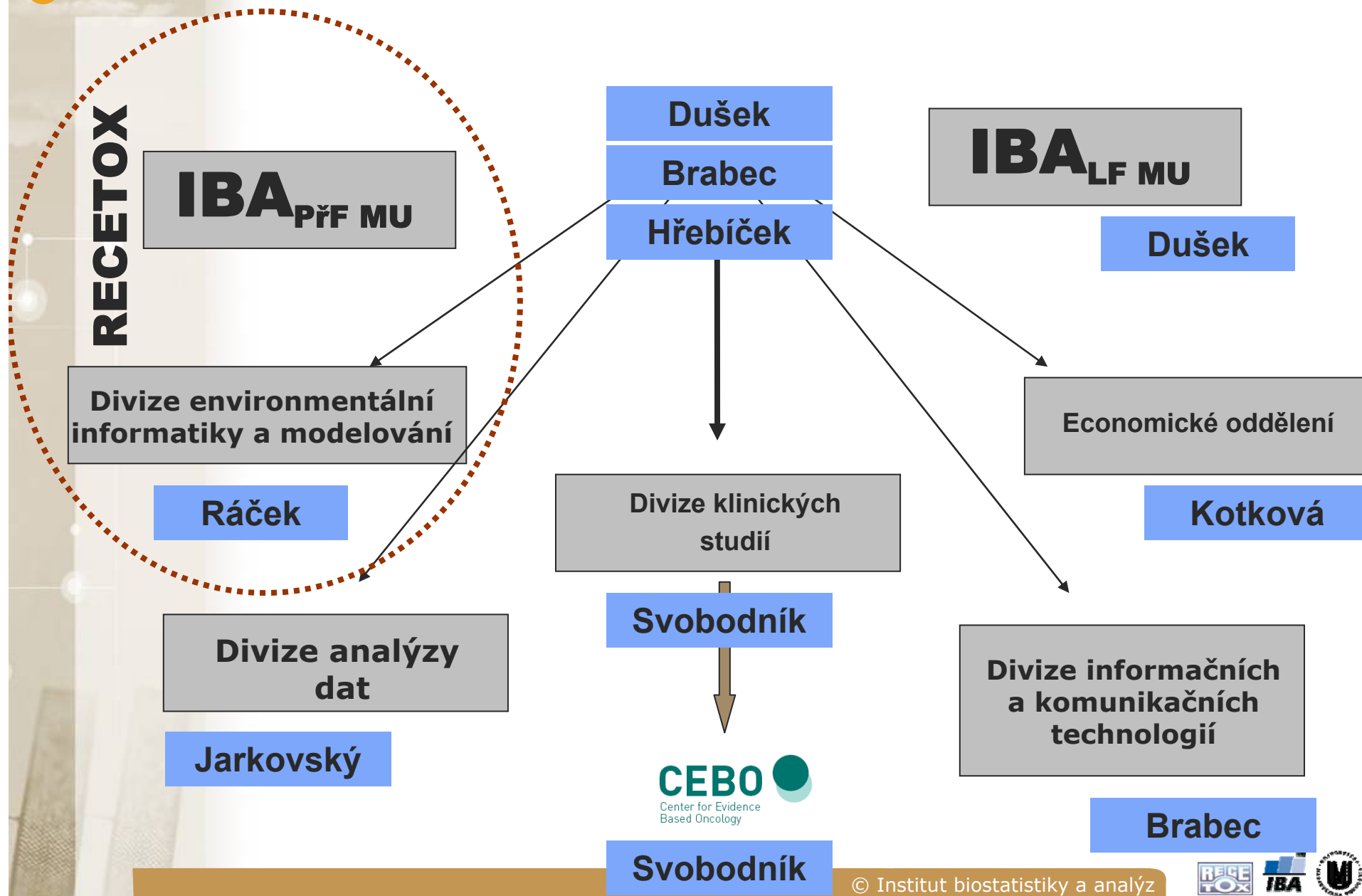


Jaroslav Ráček



© Institut biostatistiky a analýz

Divize environmentální informatiky a modelování



Divize environmentální informatiky a modelování

- ☑ Divize je společným pracovištěm centra RECETOX Přírodovědecké fakulty a IBA
- ☑ Divize se zaměřuje na výzkum, výuku a realizaci projektů v oblasti environmentálních informačních systémů, hodnocení ekologických a humánních rizik.
- ☑ Jedná se zejména o systémy pro sběr, agregaci, zpracování a vizualizaci dat a informací o životním prostředí a o systémech environmentálního managementu a komunikace.

Divize environmentální informatiky a modelování

- ☑ Dále se divize zabývá modelováním a predikcí environmentálních jevů a jejich vztahem k ostatním oborům lidské činnosti, jako je průmysl, doprava či zdravotnictví.
- ☑ Podstatnou část vědecké činnosti divize představuje analýza environmentálních dat a modelování procesů v této oblasti, hodnocení diverzity biologických společenstev a obecně dat z biomonitoringu životního prostředí.
- ☑ Divize se také věnuje aplikacím geografických informačních systémů v hodnocení ekologických rizik.

Divize environmentální informatiky a modelování

RNDr. Jaroslav Ráček, Ph.D., vedoucí divize (PřF, IBA PřF)

prof. RNDr. Jiří Hřebíček, CSc., zástupce ředitele pro vědu a pedagogickou činnost, IBA PřF MU

doc. Ing. Jan Žižka, CSc., vědecký pracovník IBA PřF MU

doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr., RECETOX, ředitel IBA

RNDr. Jiří Jarkovský, Ph.D., vědecký pracovník, vedoucí Divize analýzy dat IBA, RECETOX PřF MU

RNDr. Danka Némethová, Ph.D., vědecký pracovník RECETOX PřF MU

RNDr. Roman Šmíd, Ph.D., vědecký pracovník centra RECETOX PřF MU

RNDr. Miroslav Petráš, šéfprogramátor, PřF

RNDr. Jana Sedláčková, ICT analytik, externí pracovník

Mgr. Petr Bureš, programátor - analytik, student DSP RECETOX PřF MU

Mgr. Miroslav Kubásek, programátor, externí pracovník

Mgr. Vratislav Kubík, vědecký pracovník, student DSP RECETOX PřF MU

Mgr. Klára Kubošová, analytik dat, student DSP RECETOX PřF MU

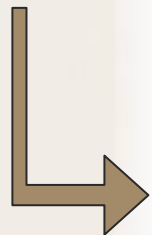
Mgr. Karel Kiswa, programátor, externí pracovník IBA

Mgr. Matěj Štefaník, programátor, externí pracovník IBA

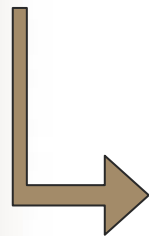
Environmentální informatika a modelování

Komplexní věda zabývající se celým procesem zpracování environmentálních dat až po jejich komunikaci

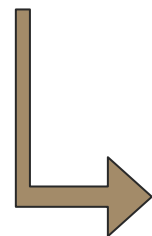
Databázové zajištění sběru dat



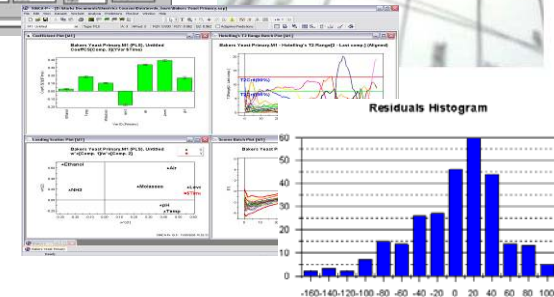
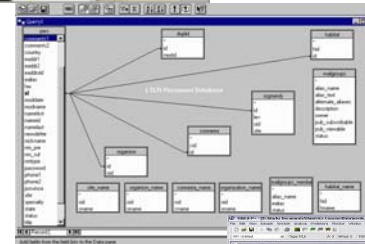
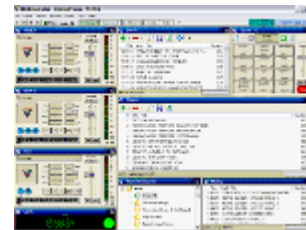
Vývoj informačních systémů



Analýza dat a modelování včetně
hodnocení rizik a šíření POPs



Komunikace a prezentace výsledků



EI v hodnocení ekologických rizik a humanních rizik



Analýza nejistot

Charakterizace rizika

Benchmarking
Odhad
pravděpodobnosti

Odběr
vzorků

Modelování

Biotesty

Bioindikátory

Biomonitoring

Expertní
posouzení

Hodnocení
expozice

Biota

Hodnocení
účinku

Zpracování dat
Modelování
Analýza vícerozměrných
dat

Konceptní model & scénář

Model zájmového území
Experimentální design



Formulace problému
Identifikace rizika

Retrospektivní
přístup

Současná
událost

Prospektivní
přístup

Sběr a agregace dat
Informační služby

Optimalizace
&
Zpracování
(informační
systémy)
&
Komunikace

Informační systémy - vývoj

- ☑ Specializované informační systémy pro oblast zpracování a výměny environmentálních a medicínských dat.
- ☑ Časová a prostorová vizualizace zpracovávaných informací a propojení s geografickými informačními systémy.
- ☑ **Metodiky:**
 - SELECT Perspective
 - Rational Unified Process
 - Feature-Driven Development
 - SSADM

Informační systémy – vývoj (pokračování)

- ☑ **Environmentální informační systémy**
 - environmentální reporting a komunikace, environmentální účetnictví
 - sběr a agregace environmentálních dat, biomonitoring, statistické zpracování dat, expertní hodnocení ekologického stavu.

- ☑ **Zdravotnické informační systémy**
 - komunikační portály a nástroje, internetové zdravotnické registry, statistické zpracování dat, symetrické a asymetrické kryptografie pro zajištění bezpečnosti osobních údajů pacientů.

- ☑ **Podnikové informační systémy**
 - podpora rozhodování, řízení podnikových procesů, podpora pro ISO 9000 a ISO 14000.

Centrální Datový Model

- ☑ **Cílem projektu bylo vyvinutí centrálního výstupního datového modelu pro MŽP reflektujícího potřeby strategického plánování, nadoborové informační podpory státní správy, informování veřejnosti, spolupráci s komerční sférou a mezinárodní reporting. V rámci projektu dále vznikl informační systém pro sledování environmentálních reportingových povinností ČR vůči EU, EEA a dalším mezinárodním institucím. Provozovatelem systému je od roku 2006 Česká informační agentura životního prostředí (CENIA).**

Centrální Datový Model

Úvodní stránka 2

Přihlášen: Bc. Miroslav Petráš 6

O projektu Evropská unie Česká republika Aktuality Dokumenty Průvodce CDM Úžití systému CDM

Detail povinnosti

Právní předpis	CLC2000update
Odůvodnění právního předpisu	Název: EEA AMP
Název	Corine Land Cover 2000 project progress(TE-1)
Název EN	Corine Land Cover 2000 project progress(TE-1)
Za nařízení	AMP
Popis	ECINET Priority Data Flows
Abstrakt	Public information on progress in national preparations for CLC2000 update Additional working information on the project is available for ECINET NFP's
Abstrakt EN	
Národní reportingový koordinátor	
Národní reportingové kontakty	http://www.cenia.cz/2000/Publikace/Reporty/CLCupdate.aspx
Periodicita	házejí rok
První termín	31. 12. 2005
Pozvánky k termínu	
Cílová instituce	Evropská environmentální agentura
Další instituce	
Návod k reportingu	http://www.cenia.cz/2000/Reporty/CLCupdate.aspx
Další informace	Corine Land Cover update (CLC2000) project Technical Guidelines
Principles - responsibility	
Typ informací	
Typ povinnosti	Computatory (Dovinný)
Země	Alžírsko, Rakousko, Belgie, Bosna-Hercegovina, Bulharsko, Chorvatsko, Itálie, Lotyšsko, Lichtenštejnsko, Litva, Lucembursko, Malajsie (Brunei), Slovensko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Turecko, Velká Británie
EEA tématka	Biodiversity Change and Nature (Změna biodiverzity a přírody)
URL RDRu	http://www.cenia.cz/2000/Reporty/CLCupdate.aspx
Signifikanční datové zdroje	Zázně přiznané
Datové slovníky	Zázně přiznané
Ověřky a prověření	Ne přiznané

Informační systém eviduje mj.:

Právní předpisy - eu:	803
Právní předpisy - cz:	441
Povinnosti - eu:	656
Povinnosti - cz:	0
Datové slovníky:	6
Signifikanční datové zdroje:	415
Instituce:	25
Osoby:	24
Reporty:	6

Copyright (C) Centrum biostatistiky a analýz MU v Brně, 2005
[Můj účet](#) [O autorech](#) [Seznam uživatelů](#)

Mezinárodní Komunikační Rámec

- ☑ **Projekt zkoumá problematiku využití Internetu v rámci mezinárodní spolupráce v oblasti životního prostředí. Výzkum je zaměřený na aplikaci moderních ICT při vzájemné výměně informací o životním prostředí mezi cílovými skupinami v České republice a budovanými mezinárodními informačními systémy v rámci EU, OECD a UNEP.**

Mezinárodní Komunikační Rámec

Veřejná část > O projektu > Etapa 1

ETAPA 1. - IDENTIFIKACE UŽIVATELSKÝCH POTŘEB

Doba trvání: 1. až 18. měsíc

Počet osoboměsíců: 67

Zodpovědná osoba: doc. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D., prof. RNDr. Jiří Hřebíček, CSc.

Výstup: Průběžná zpráva o řešení projektu v roce 2005 (k 15.6.2005)
Zpráva o řešení projektu v roce 2005 (k 10.12.2005)
Průběžná zpráva o řešení projektu v roce 2006 (k 15.6.2006)

Cíl etapy:

Cílem 1. etapy je analytická fáze projektu zahrnující specifikaci dlouhodobého rámce příslušných spoluprací. V této fázi výzkumu se budou identifikovat informační potřeby jednotlivých cílových skupin (veřejná správa, podniky, vědeckovýzkumné a vzdělávací organizace, veřejnost a nevládní organizace) vzhledem ke komunikaci s relevantními informačními systémy v zahraničí. Vycházet se bude ze současného stavu a rovněž možností daných novou evropskou legislativou, zejména směrnicí č. 2003/4/EC, o veřejném přístupu k informacím o životním prostředí a směrnice č. 2003/98/ES, o dalším užití informací veřejného sektoru. Pozornost bude zaměřena zejména na systémy provozované v rámci EU včetně INSPIRE a dalších systémů koordinovaných EEA. Výsledkem výzkumu budou podklady pro analýzu mezinárodních informačních systémů, použitých informačních technologií a specifikaci legislativního, organizačního a standardizačního rámce identifikovaných informačních systémů.

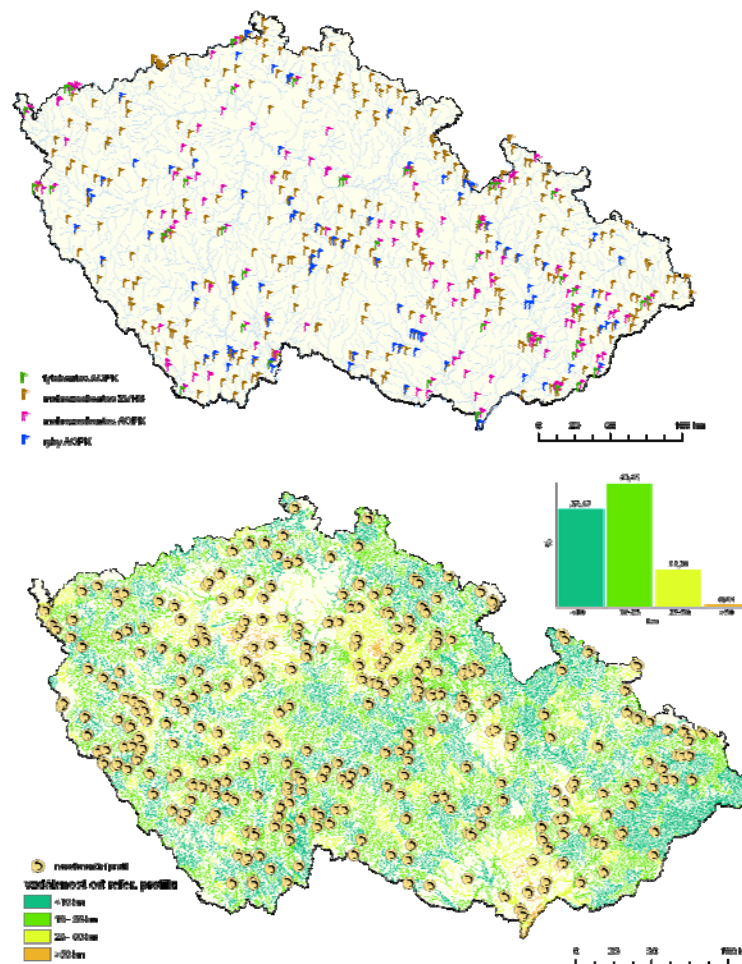
VEREJNÁ ČÁST
O projektu
Řešitel projektu
Zadání projektu
Návrh řešení projektu
Členové týmu
Etapa 1
Etapa 2
Etapa 3

**Dotazník
Legislativa
Projekty EU
Zprávy**

NEVEREJNÁ ČÁST

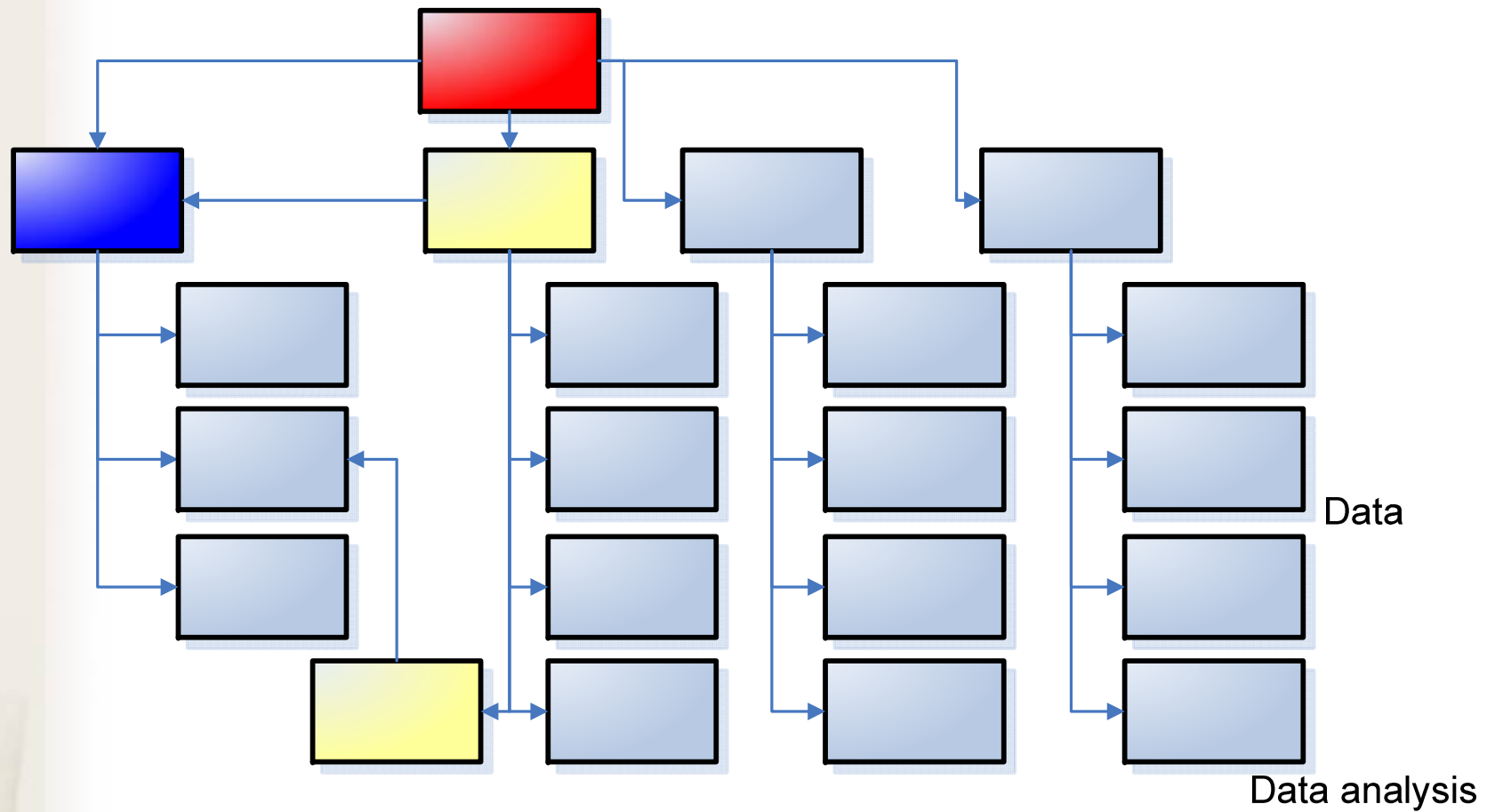
Informační systémy - ARROW

- Systém pro hodnocení ekologického stavu povrchových vod ČR dle WFD EU
- Hlavní komponenty
 - Metodika hodnocení ekologického stavu
 - Analýza dat a tvorba modelů
 - Vývoj infortického systému pro hodnocení a prezentaci dat
- Přejchod na webovou platformu
- ARROW je možné považovat za příklad komplexního systému pro hodnocení environmentálních rizik = GENESIS



Divize environmentální informatiky a modelování

Informační systémy - ARROW



Divize environmentální informatiky a modelování

Informační systémy - ARROW

Popisné charakteristiky profilů	Název	Datum	Fyzikálně-chemické odběry	Biologická složka					Celkové hodnocení
				Makrozoobentos	Ryby	Fytobentos	Fyto-plankton	Makrofyta	
				0,5	0,95	0,1	0,1	0,01	
-Vodní útvary -Povodí	Název	xx. xx. xxxx		Hodnota	Hodnota	Hodnota	Hodnota	Hodnota	Hodnota

Informace o profilu

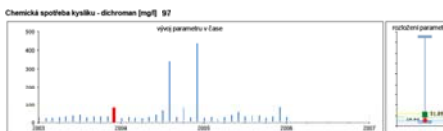
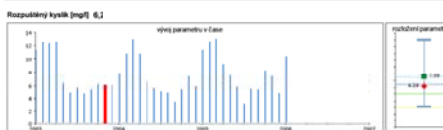
Název profilu	Žďár nad Sázavou
Název toku profilu	Sázava
Název povodí	
Mapy 50000	2322



Nadmožská výška	
Vzdálenost od pramene	
Kilometr toku	
Číslo hydrologického pořadí	
Strahlerovo číslo	
Velikost povodí nad profilem	
Spád toku	
Průtok	
Průměrný Q355	
Land-use	
Podíl lesů v povodí nad profilem	
Podíl orné půdy v povodí nad profilem	
Typ monitoringu na profilu	
Odběry na profilu	
Souhrnná informace o substrátu na profilu	
Faunistický okres	
Biogeografický region	

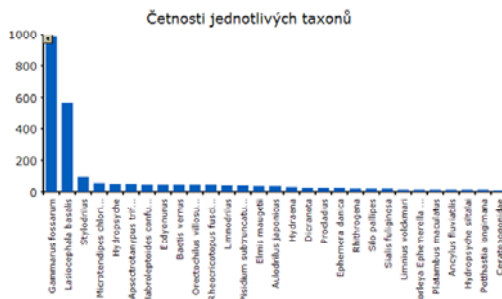
Fyzikálně-chemický odběr

Datum	
Název lokality	
Popis	



Biologická složka:

Datum	
Název lokality	
Popis	



Metriky hodnocení ekologického stavu

Index	Očekávaná hodnota	Naměřená hodnota	EQR
Název	Hodnota	Hodnota	Hodnota
Název	Hodnota	Hodnota	Hodnota

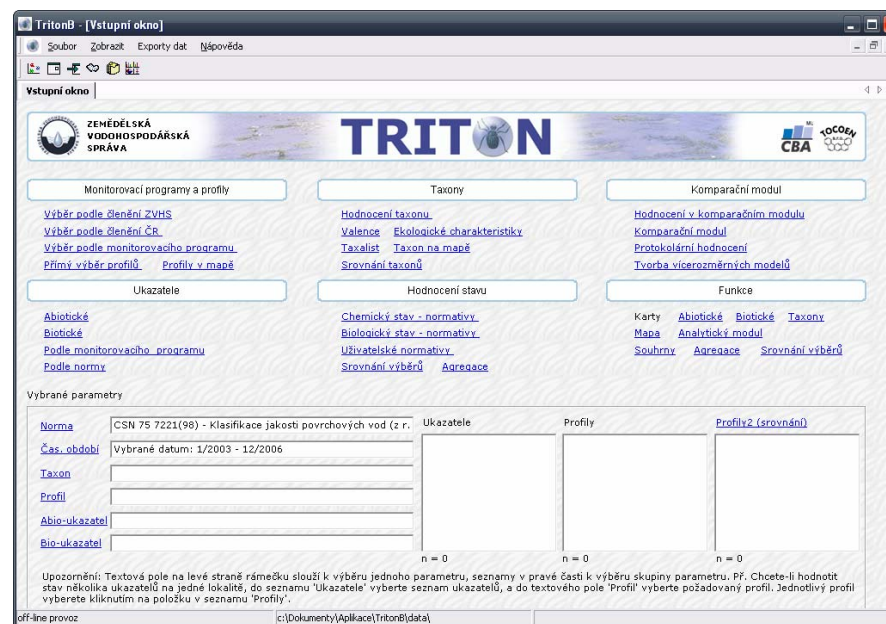
Celkové hodnocení ekologického stavu

Hodnota a barva dle základní tabulky

Divize environmentální informatiky a modelování

Informační systémy - TRITON

- Systém pro správu, vyhodnocení a vizualizaci dat chemického monitoringu a biomonitoringu malých vodních toků pro ZVHS
- Jeden z předchůdců systému ARROW pracující ještě pomocí desktopové aplikace
- Rutinní užití systému pro analýzu dat a reporting
- Pokračující vývoj



Divize environmentální informatiky a modelování

Informační systémy - TRITON

The screenshot displays the TRITON software interface, which is used for environmental data analysis. The main window shows a map of the Czech Republic with numerous sampling points marked in red and blue. The interface is divided into several panels:

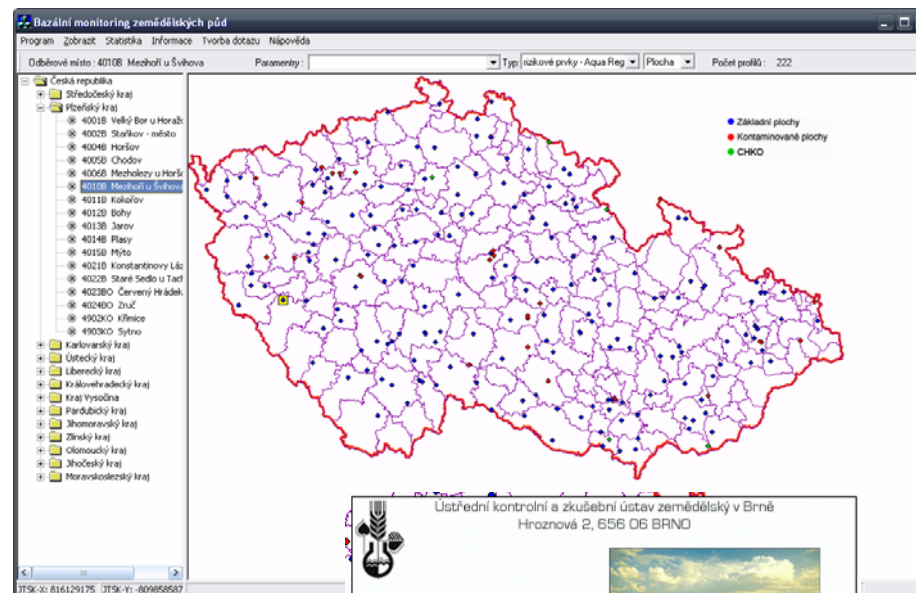
- Map Panel:** Shows the geographical distribution of sampling points across the Czech Republic. A legend on the left indicates different types of sampling points (DVT, MNV, SPAD, ostatní).
- Table Panel:** Displays a list of taxons with columns for 'Taxon' and 'Četnost' (abundance). The list includes various species such as *Gammarus fossarum*, *Baetis modestus*, and *Psephenus phyllanthus*.
- Species abundance plot:** A bar chart showing the abundance of individual taxons. The x-axis lists taxon names, and the y-axis shows their abundance, with *Gammarus fossarum* being the most abundant.
- Logarithmus abundance:** A bar chart showing the logarithm of abundance for each taxon.
- Indexy biodiverzity:** A table listing various biodiversity indices and their values for the dataset. The indices include Pocer druhu, Abundance, Shannon index, Simpson index, Margalef index, Brillouin index, Berger-Parker index, MacArthur index, Dominance, Menhick index, and Alfa-ig series.
- Preference plots:** Several small bar charts showing preferences for different factors, such as 'preferance potravní strategie', 'habitatové preference', and 'vazba na říční zónaci'.
- Table Panel (bottom right):** Displays a table of 'Indexy biodiverzity' with columns for 'Funkce' and 'Výsledek'.

Funkce	Výsledek
Pocer druhu	64.00
Abundance	2766.00
Shannon index	2.65
Simpson index	0.12
Margalef index	7.95
Brillouin index	2.61
Berger-Parker index	0.39
MacArthur index	1152.56
Dominance	0.69
Menhick index	1.32
Alfa-ig series	0.25
Saprobita	1.80

Divize environmentální informatiky a modelování

Informační systémy – UKZUS: BAZMON

- Systém pro ukládání a zpracování dat bazálního monitoringu zemědělských půd
- mapové zobrazení a základní statistická analýza dat
- Uložení dat v definované struktuře umožňuje jejich bezproblémové využití v dalších analýzách – např. zásoby polutantů v půdách ČR



Databáze RECETOX

Databáze projektů Recetox



Přihlášen: RNDr. Jaroslav Ráček, Ph.D. (odhlásit)

Databáze projektů Recetox



Přihlášen: RNDr. Jaroslav Ráček, Ph.D. (odhlásit)

Menu

Odběry
Projekty
Lokality

Číselníky

Matrice
Zadavatelé
Povodí
Využití lokality

Projekty > Editace

Editace projektu

Název	Testovací projekt č. 2
Zadavatel	Českomoravský cement, a.s., nástupnická společnost ČHMU Grantová agentura ČR Ministerstvo životního prostředí ČR Okresní úřad Zlín <small>Označte jednoho nebo více přidržním klávesy Ctrl při klikání myši</small>
Cíl projektu	Cílem testovacího projektu č. 2 je ...
Lokalizace ČR	Lokalizace testovacího projektu č. 2 je ...
Skupiny parametrů	parametr1 parametr2
Trvání projektu OD	02.06.2006
Trvání projektu DO	25.12.2006
Odběrové kampaně	2 <small>číslo</small>
Uskutečněné kampaně	02.04.2006 05.06.2007 07.04.2007 <small>datumy ve formátu dd.mm.rrrr (např. 14.12.2006) jedno datum na řádku</small>
Lokality	Testovací lokalita č. 1 Testovací lokalita č. 2 Testovací lokalita č. 3 Testovací lokalita č. 4

Přidat lokalitu

Uložit Storno

(c) Recetox Tocoen and Associates, 2006

Projekty > Přřazení lokality

OK Vyjmuto.

Přehled lokality přřazených k projektu

1. Přřazené lokality

označit	Název lokality	Povodí	Upraveno (kdo)	Detail
<input type="checkbox"/>	Testovací lokalita č. 1	Povodí Labe	Mgr. Miroslav Petráš	detail
<input type="checkbox"/>	Testovací lokalita č. 2	Povodí Labe	Mgr. Miroslav Petráš	detail
<input type="checkbox"/>	Testovací lokalita č. 4	Povodí Vltavy	Mgr. Miroslav Petráš	detail

Stránky 0

Vyjmout označené

2. Vyhledání lokality

Řetězec: Najít

Prohledají se pole Název a Povodí

Prohledávat i Využití a Popis

3. Nalezené Lokality

označit	Název lokality	Povodí	Upraveno (kdo)	Detail
<input type="checkbox"/>	Testovací lokalita č. 3	Povodí Ohře	Mgr. Miroslav Petráš	detail

Stránky 0

Přřadit označené


Zpět na [editaci](#) / [detail](#) projektu

(c) Recetox Tocoen and Associates, 2006



- ☑ **On-line databáze standardizovaných testů v ekologické toxikologii a toxicologii.**
- ☑ **Zahrnuje široké spektrum ekotoxikologických metod využitelných při EcoRA.**
- ☑ **Každá metoda detailně citována.**
- ☑ **Odkazy na další užitečné internetové zdroje**

Login user



login:

Password:




**Welcome to DATEST Portal
a comprehensive information source
for ecotoxicological tests and bioindication
methods**

DATEST Portal features a **public on-line database of methods used in Ecological Risk Assessment** process. The portal can be used to quickly find relevant tests for given situation and thus support the decision making process in Ecological Risk Assessment.

What can be found here?

- a wide range of ecotoxicological methods used in environmental risk assessment
- practical and friendly user interface
- quick search capabilities
- rich set of parameters describing the methods
- detail citations for each method
- links to other information sources on the Internet

Quick start tip: To start your search, click on the Tests button and enter search criteria.

About DATEST

Login user

Tests

Citations

How to contribute


Search for tests

and

and

and

DATEST

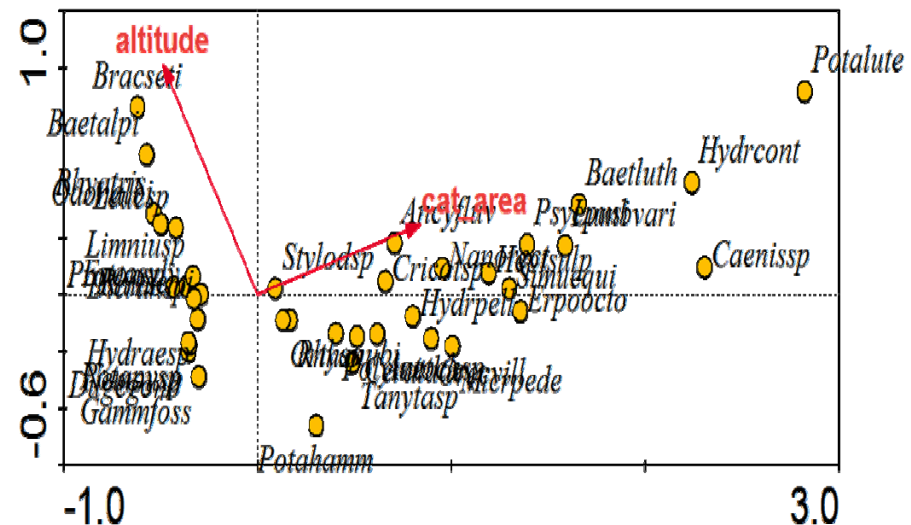
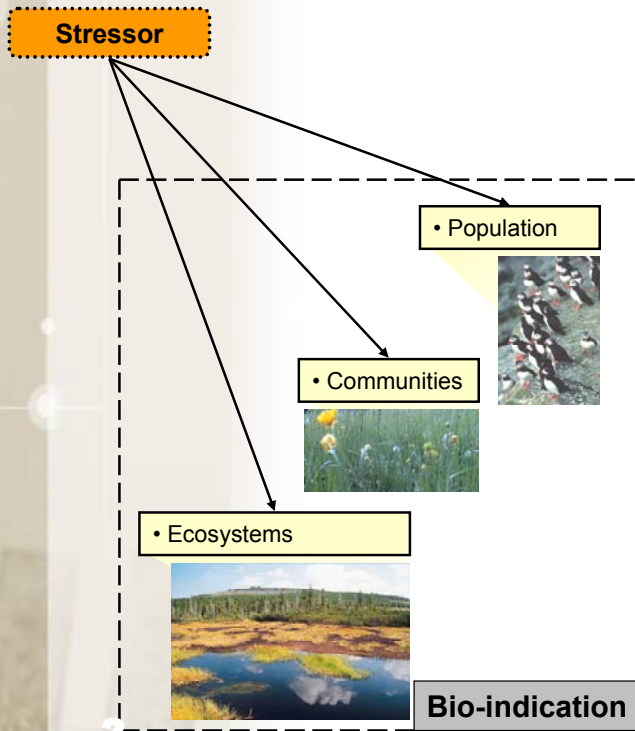


List of tests

- [Activated sewage respiration inhibition test](#)
- [Acute toxicity test on bivalves \(shell creation\)](#)
- [Acute toxicity test on prawns](#)
- [Acute toxicity test on terrestrial mammals](#)
- [Acute toxicity test on worms - artificial soil test](#)
- [Acute toxicity test on worms - paper contact test](#)
- [Acute toxicity tests on bees and other pollinators
also US EPA OPPTS 850.3020, 850.3030, 850.3040](#)
- [Acute toxicity tests with shrimp](#)
- [AOEM
AQEM - The Development and Testing of an Integrated Assessment System for the Ecological Quality of Streams and Rivers throughout Europe
using Benthic Macroinvertebrates.](#)
- [Aquatic toxicity test on Enchaetidae
Test with ascarids in an aquatic environment.](#)
- [Belgian biotic index \(BGI\)](#)

Analýza dat a modelování

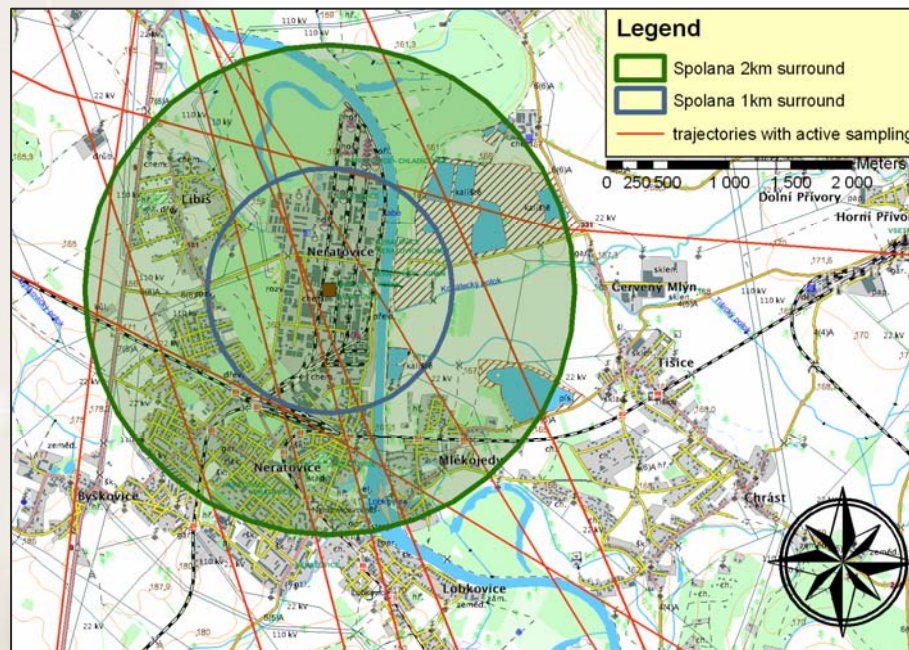
- Biodiverzita a hodnocení ekosystémové úrovně
 - Vícerozměrná analýza dat a modelování biologických společenstev
 - Analýza biodiverzity a jejího vztahu k prostředí
 - Vztah organismů k podmínkám prostředí
 - Predikce očekávaného stavu a srovnání s realitou=hodnocení ekologického stavu



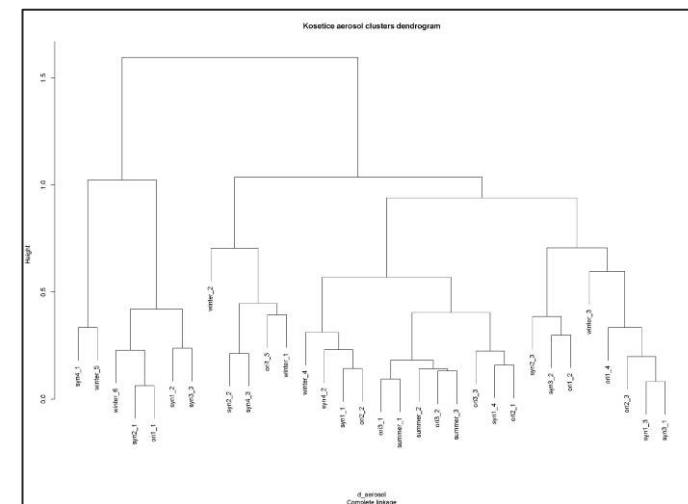
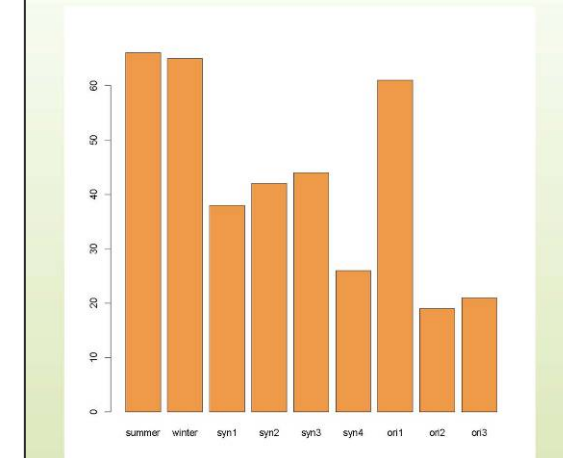
Analýza dat a modelování

→ Modelování chemických látek v prostředí

- ❑ Identifikace zdrojů POPs
- ❑ Transport polutantů
- ❑ Box modely
- ❑ Modelování obsahu polutantů v prostředí



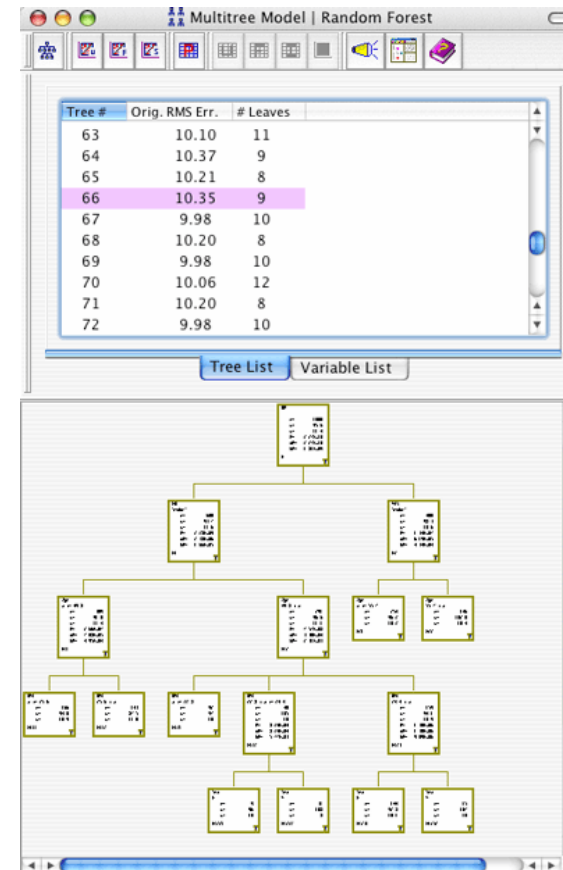
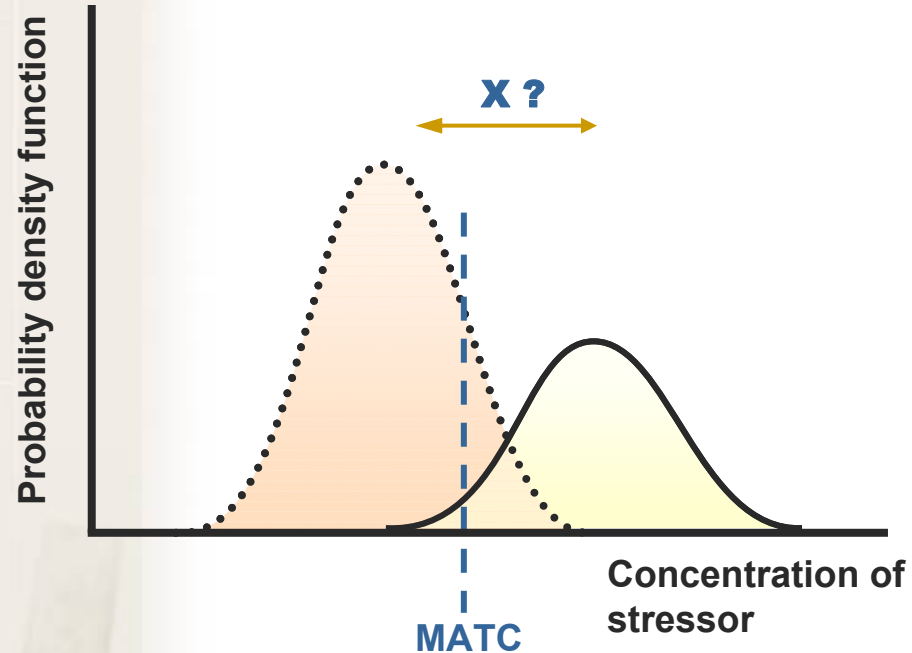
Sanmples in the clusters



Analýza dat a modelování

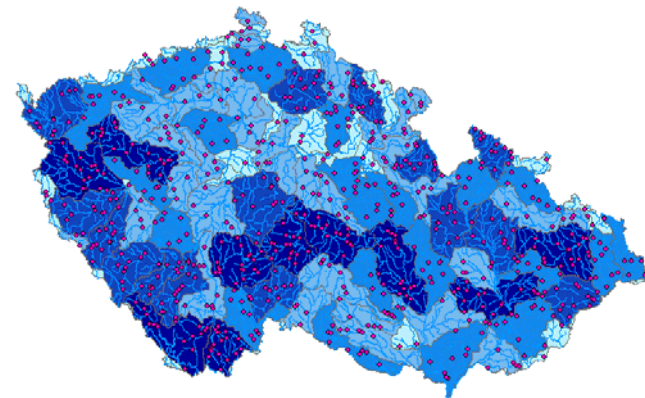
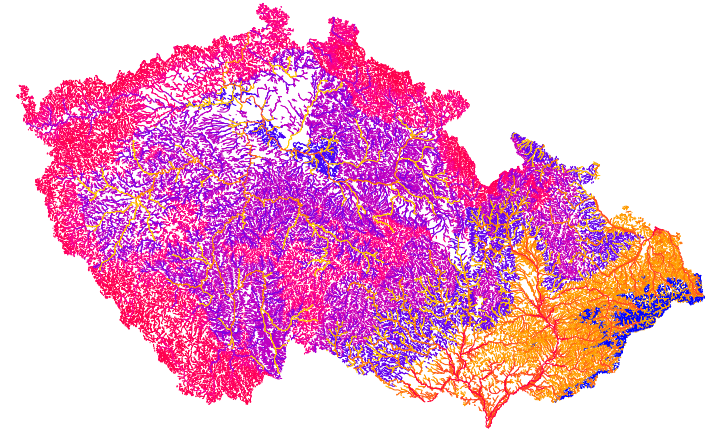
→ Metodika analýzy dat

- ❑ Vývoj nových metod hodnocení dat, zejména vícerozměrných
- ❑ Rozvoj analýzy za využití nástrojů GIS
- ❑ Aplikace standardizovaných postupů na analýzu environmentálních dat



GIS a jeho profesionalizace

- ✓ Vytvoření databáze dostupných datových podkladů GIS
- ✓ Prostorová vizualizace sledovaných parametrů
- ✓ Tvorba nových analytických vrstev z dostupných datových podkladů = analýza GIS
- ✓ Propojení pokročilých modelovacích technik s vizualizací a analýzami v GIS
- ✓ Technologie GIS pro projekty biomonitoringu a hodnocení ekologických rizik – vizualizace výstupů ve webovém prostředí



Divize environmentální informatiky a modelování

☑ Řešené projekty:

- 2003-2005: MŽP ČR, projekt č. VaV 250-3-03 - Analýza a návrh environmentálních datových modelů a vnějších rozhraní JSIZP kompatibilních s EU
- 2005-2011: MŠMT ČR, výzkumný záměr č. MSM0021622412 - INCHEMBIOL, Interakce mezi chemickými látkami, prostředím a biologickými systémy a jejich důsledky na globální, regionální a lokální úrovni
- 2005-2007: ESF, projekt č. CZ.04.1.03/3.2.15.1/0007 - Informační a komunikační technologie jako nástroj pro rozvoj systému, struktury a kvality vzdělávání
- 2005-2007: Leonardo, projekt č. B/05/B/F/PP-144.005 - Versatile Vocational and educational training Vehicle

Divize environmentální informatiky a modelování

☑ Řešené projekty – pokračování:

- 2005-2007: MŽP ČR, projekt č. SM/10/99/05 - Návrh komunikačního rámce s mezinárodními informačními systémy v ZP
- 2006: MŽP ČR, projekt ARROW - Assessment of Reference Reports of Water Monitoring
- 2006: MŠMT ČR, rozvojový projekt č. 124 - Elektronické výukové materiály a komplexní podpora jejich tvorby a využití na MU v Brně
- 2006-2007: MI ČR, projekt č. YA512006003 - Přístupnost webových stránek orgánů státní správy
- 2007-2010 MŽP ČR, projekt č. SP/4i2/26/07 – Indikátory environmentálního managementu

Divize environmentální informatiky a modelování

☑ Pořádané konference:

- Enviroinfo
 - www.enviroinfo2005.org
- TIES
 - www.mai.liu.se/ties2006/index.htm
- ISESS
 - www.isess.org
- ISSS
 - www.isss.cz
- Tvorba softwaru – VŠB-TU Ostrava
 - www.cssi-morava.cz/tvorba2006.htm
- ICT pro praxi – VŠB-TU Ostrava
 - www.cssi-morava.cz/it2006.htm



☑ Letní školy:

- Letní škola matematické biologie 2007 - 3. ročník
- Letní škola aplikované informatiky 2006 - 4. ročník



Divize environmentální informatiky a modelování

Partnerství s organizacemi

- ☑ **Medizinische Universität Graz**, Graz, Rakousko, Prof. M. G. Schimek (Od r. 2006 na částečný úvazek na IBA, Biostatistika, stochastické modelování, strojové učení)
- ☑ **Institute of Computational Science**, ETH Zentrum, Zürich, Švýcarsko, Prof. W. Gander, Stochastické a deterministické modelování
- ☑ **Institute of Computational Science**, ETH Zentrum, Zürich, Švýcarsko, Prof. G. Gonnet, Modelování fylogenetických vztahů, algoritmizace v biochemii
- ☑ **Institute of Computational Science**, ETH Zentrum, Zürich, Švýcarsko, Prof. F. E. Cellier, Modelování a simulace v biomedicině
- ☑ **CBGP**, Montferrier sur Lez Cédex, Francie, Prof. S. Morand, Numerická ekologie, fylogenetická analýza

Divize environmentální informatiky a modelování

Partnerství s organizacemi

- ✓ **McMaster University**, Hamilton, Ontario, Kanada, Prof. A. El-Shaarawi, Analýza ekologických rizik
- ✓ **University of Guelph**, Kanada, Prof. D. Swayne, Metody a modelování transportu znečišťování
- ✓ **University of North Carolina**, USA, Prof. P.K. Sen, Vícerozměrová statistická analýza
- ✓ **University of Delaware**, USA, Prof. D. Mason, Statistické metody v analýze dat
- ✓ **University of Córdoba**, Córdoba, Španělsko, Dr. José-Maria Caridad, Ekonometrie a statistika
- ✓ **Aristotle University**, Řecko, Dr. Kostas Karatzas, Environmentální informatika
- ✓ **ISEP**, Rakousko, Dr. W. Pillman, Nové trendy v environmentální informatice