

Informační systémy pro data o životním prostředí (a zdraví)

Ing. Kateřina Šebková, Ph.D,
Richard Hůlek, Jana Borůvková, Jiří Kalina a další kolegyně a kolegové
z výzkumné infrastruktury RECETOX - datové služby

E-2000, seminář č.6, 27.března 2024

Sledování kvality prostředí a zdraví

Kde/v kterých databázích byste hledali data o kvalitě životního prostředí?

Podle čeho byste hledali?

Kdo databáze spravuje a proč?

Příklady?

Sledování kvality prostředí a zdraví - možnosti se velmi liší

cíl monitoringu (ochrana zdraví nebo ŽP, plnění legislativy - EU nebo globální - rozdíly)

výběr látek, které sledujeme (velkoobjemová výroba, chemické vlastnosti - perzistence, toxicita, PBT..., politická prioritizace)

kde sledujeme (podle zdrojů, fyzikálně chemických vlastností látek, expozičních cest)

působení látek na člověka - externí vs. interní (propojení expozice a zdraví, které tkáně jsou důležité)

dostupnost vzorkovacích a analytických metod, jejich omezení/variabilita/přesnost
hodnocení rizik a modelování (dostupnost dat, náklady na monitoring)

propojení stavu životního prostředí a kvality zdraví - externí i interní expozice
(plnění cílů, strategií, politik či legislativních závazků)

Příklady

Mezinárodní úmluvy - globální monitorovací plány a programy - cíl: ochrana životního prostředí a zdraví

mezinárodní monitorovací programy - jednotný způsob sběru informací (porovnatelnost sad dat, protože harmonizace = všichni dělají stejně)

EU - Evropská iniciativa k lidskému biomonitoringu (HBM4EU) - pokus o jednotné nastavení na EU úrovni

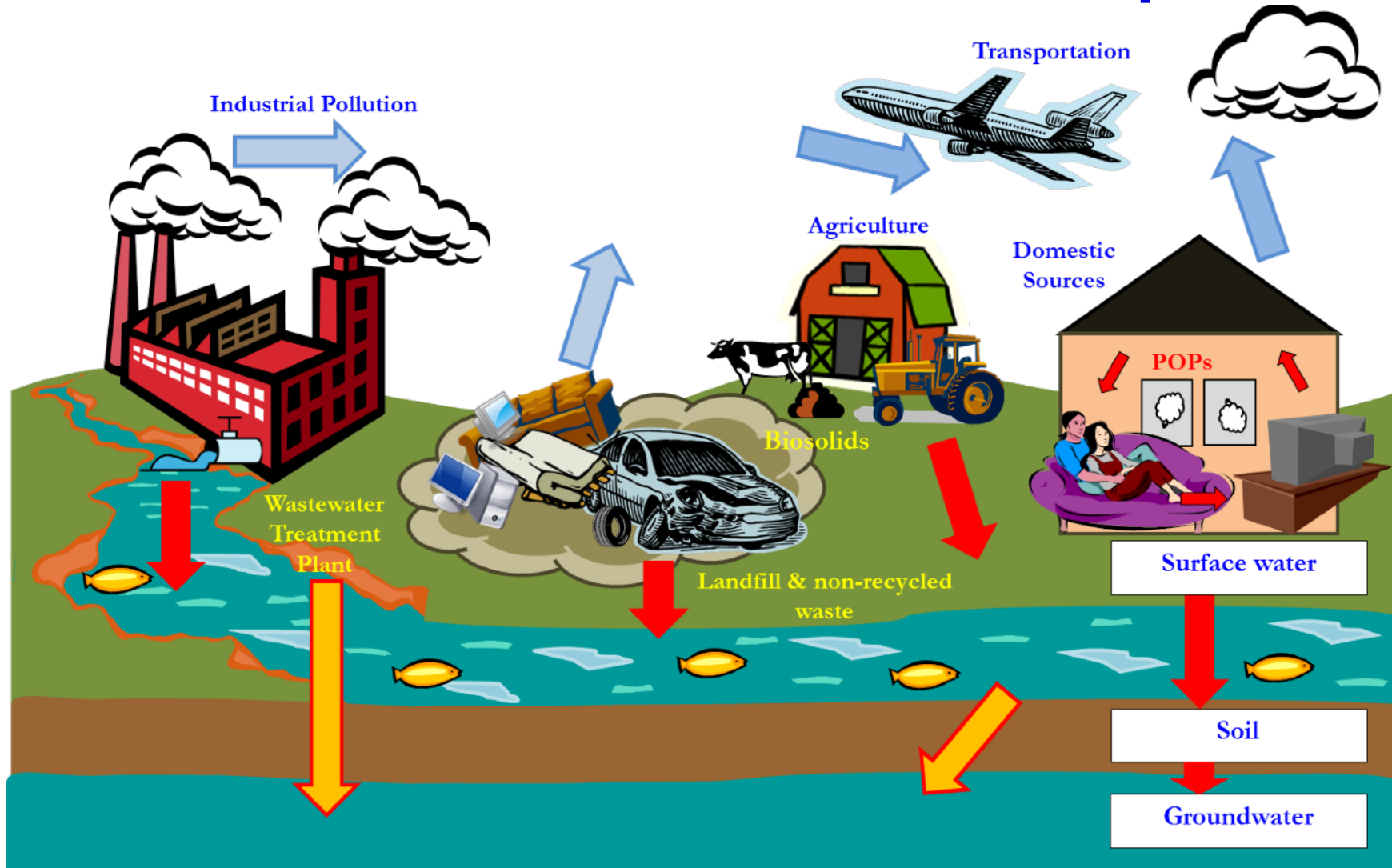
národní úroveň - různé na úrovni jednotlivých institucí - podle zadání/legislativy/zaměření instituce

= veliká různorodost a potíže při zpracovávání dat z různých zdrojů.

Role vědy v procesu zpřístupňování dat je významná (a nezastupitelná?)

např. FAIR a EOSC

Kde se informace se o látkách v prostředí sbírají?



“všechno” versus
“je třeba si vybrat”
- náklady

podle zadání
volíme “co” a
“kde” tj.

indikátor
matrici

Zadání: Vyhodnocování účinnosti (Stockholmské) úmluvy (čl.16)

Článek 16

- ukládá vyhodnotit změnu - jak se mění stav životního prostředí globálně (znečištění POPs) v čase:
- zda se od posledního sledování odstranily či snížily úniky POPs z výroby a použití, z nezáměrné výroby a z nespotřebovaných odpadních zásob a odpadů
- informace musejí být *harmonizované, porovnatelné a validované* = požadavky na globální sledování POPs = celosvětový monitoring

příklad globálního postupu vedoucí k sadám dat a databázi

Kde a co?

Skupina expertů/vědců připravila **jednotné POKYNY:**

první verze **Guidance Document on the Global Monitoring Plan for POPs (2007)**

(UNEP/POPS/COP.3/INF/14) - **pravidelně se aktualizuje**, nejnovější UNEP/POPS/COP.9/INF/36

Technické návody ohledně

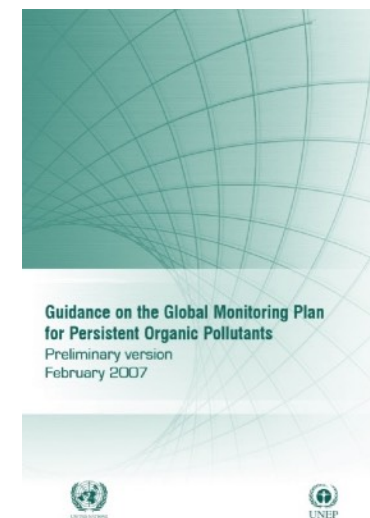
Sběru-nastavení monitorovací sítě, vzorkování, chemického zpracování/analýz,
a zpracování data a informací - úložiště, databáze, statistika

- reaguje na požadavky ve článku 16

= zajišťuje sjednocení postupů, abychom mohli připravit výsledné zprávy a vyhodnotit trendy

= zvyšuje srovnatelnost a soudržnost/platnost dat pro hodnocení účinnosti úmluvy

příklad globálního postupu vedoucí k databázi



Sledování POPs v prostředí/POPs monitoring

- **ochrana ŽP a zdraví (cíl úmluvy)**
- Pozad'ové lokality
- změna v čase - frekvence sledování
- hlavní matrice (3)

volné ovzduší

mateřské mléko/krev (WHO - spolupráce)

voda (jen PFOs)

- využití již existujících nástrojů/programů! V případě, že nejsou, doplňují se:
- POKYNY k vzorkování - Standardní operační postupy - harmonizace, sladění, opakovatelnost, snižování chyb

příklad globálního postupu vedoucí k databázi

Jak se informace o látkách sbírají?

aktivní vzorkování: volné ovzduší

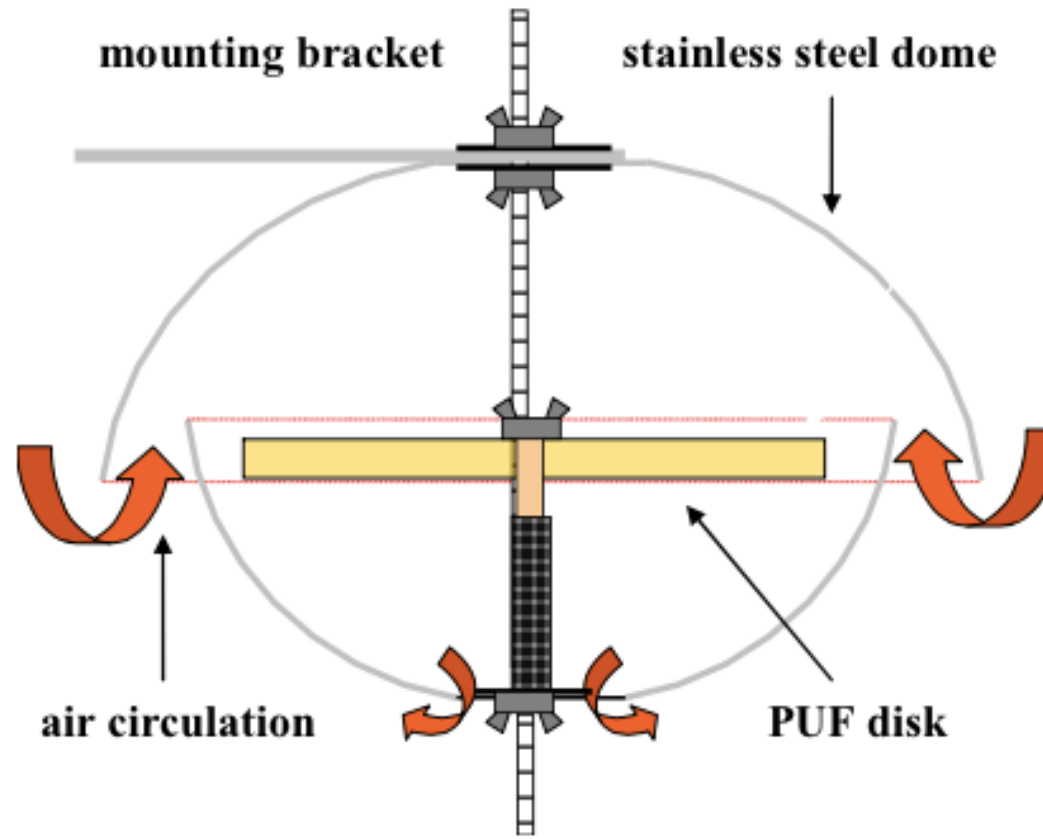


high volume active sampler
PS1 Thermo and Digital DH-77 (2011)
active sampling in Czech Republic (10/1988)



low volume active sampler
MVS-6 (Sven-Leckel)
- active sampling in Africa
Ghana and Kenya since
2014

Jak se informace o látkách sbírají?



PUF = polyurethane foam

Sběr vzorku mateřského mléka

- dle protokolu WHO (2007)
- odevzdává se směsný vzorek = 50 individuálních (matka prvorodička, 1 dítě)/ na 10 mil lidí
- vzorek se analyzuje v Německu - CVUA, Freiburg (protokol studie)
- 1x za 5 let

- data v ... excelu?, v instituci? publikace ve vědeckých časopisech (zpoždění)... bezpečnost/citlivost údajů, ale také aktualizace/opravy dat...

- hodnota/význam monitoringu s časem roste (nejen prostředky vynaloženými, ale množstvím informací, jež získáme a můžeme využít)

WHO/UNEP monitoring of human milk pooled samples

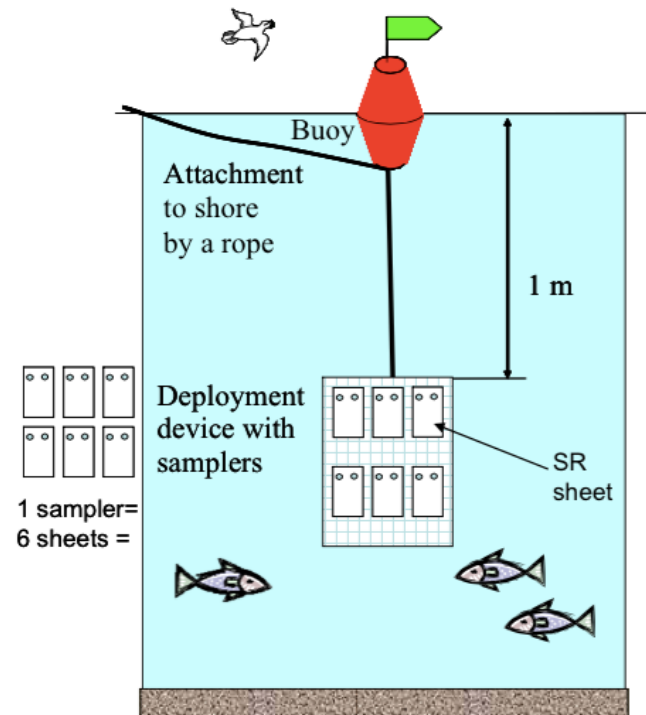
QUESTIONNAIRE FOR POTENTIAL HUMAN MILK DONORS		
Fourth WHO-Coordinated Survey of Human Milk for Persistent Organic Pollutants		
CONFIDENTIAL!		
Section 1: Personal Information		
Name	Phone number	Today's Date (dd/mm/yyyy)
	e-mail	
Address		

Section for National Coordinator			
Individual Identification Code		Pool Identification Code	
Is the participant eligible? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
What is the status of donor in regard to the survey? Selected <input type="checkbox"/> Alternate <input type="checkbox"/> Not Selected <input type="checkbox"/>			
If this mother has been pre-selected to donate a sample (or is designated as an alternate), the top of Section 4 should be completed and detached from this questionnaire. Section 4 should be sent to the clinic to be completed at the time of sample collection.			

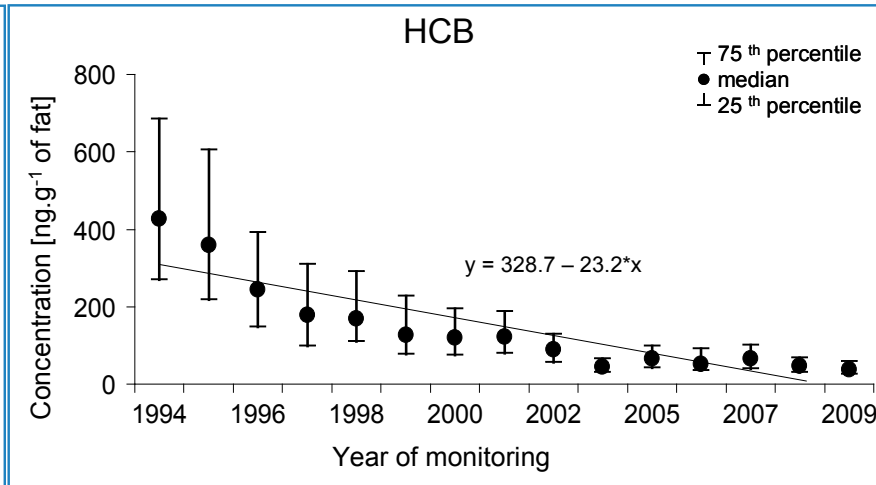
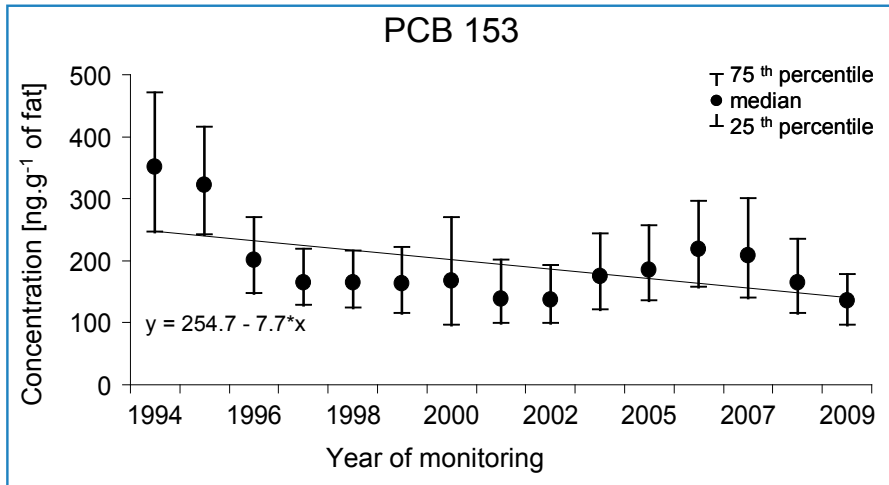
Section 2: Screening Questionnaire	
Name of Interviewer:	Date of interview (dd/mm/yyyy):
Place of interview:	
1. Are you planning to breastfeed your child? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
2. Is this your first child? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
3. Are you expecting a single child? (not twins) Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
4. Are you having a normal healthy pregnancy? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
5. Have you lived in your current area for 10 years? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Actual _____	
6. Are you under 30 years of age? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> If yes, date of birth _____	
7. Do you live near incinerators, pulp and paper industries, metal industries or where chemicals are produced Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

Jak se informace o látkách sbírají?

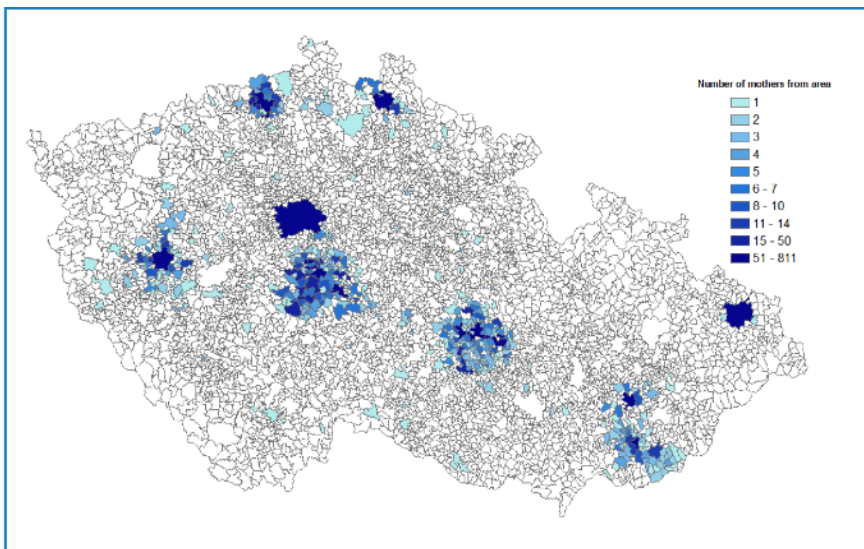
pasivní vzorkování: voda



Dlouhodobý monitoring mateřského mléka v ČR (1)

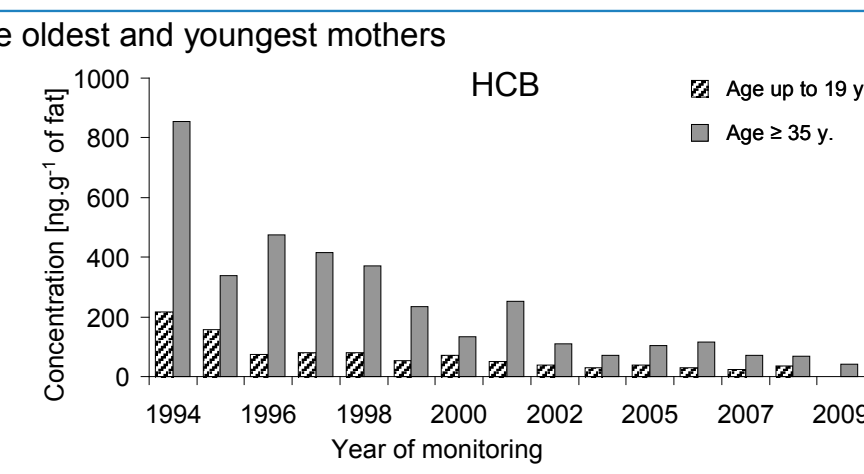
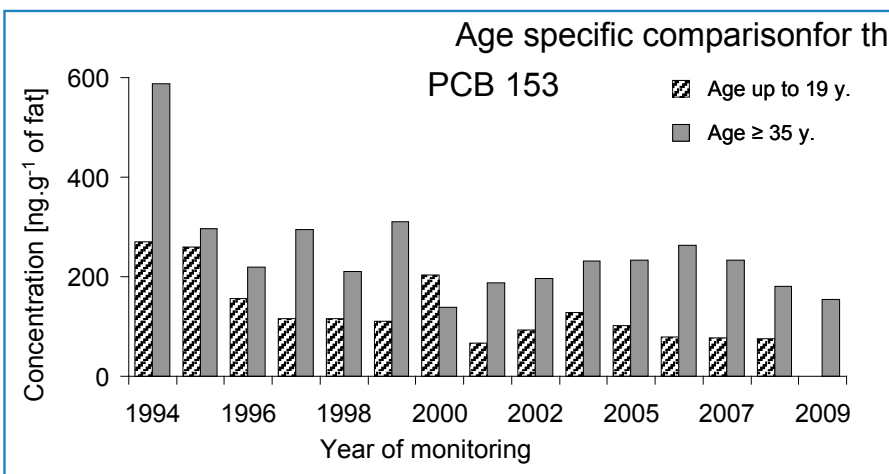
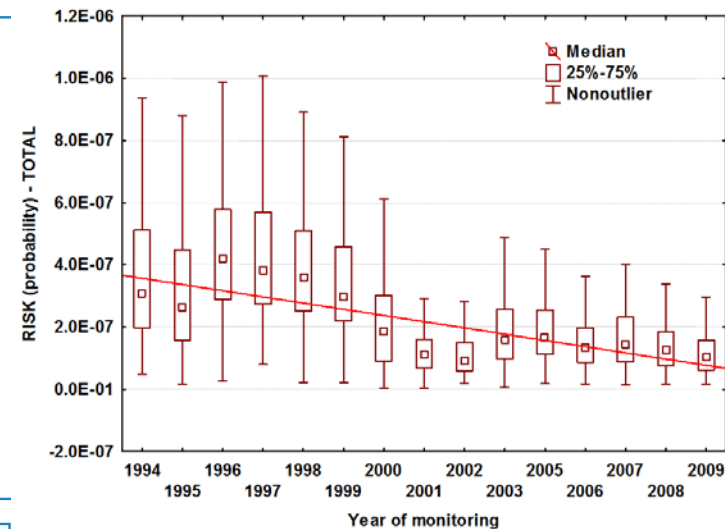
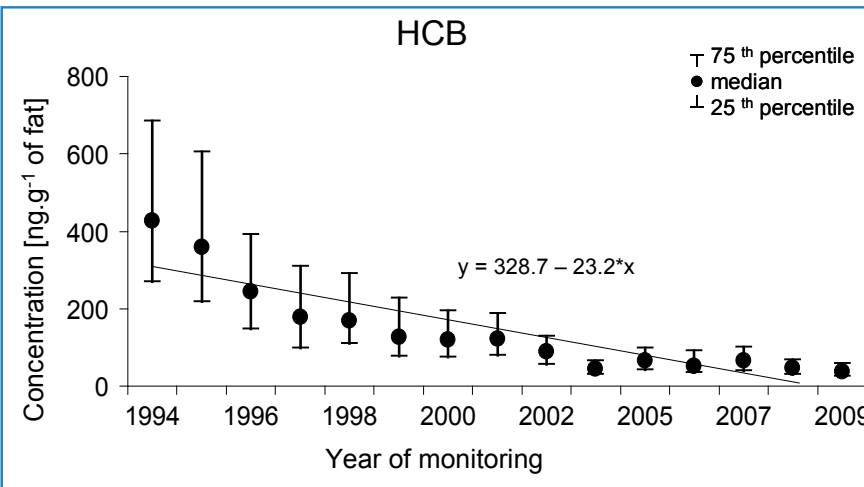
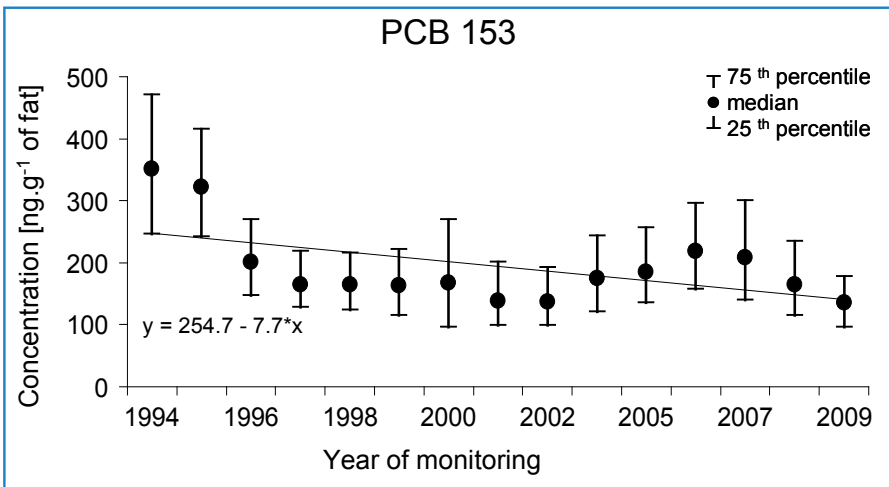


individuální vzorky



věk matky
výška, váha (BMI)
povolání
kouření
užívání léků
strava/konzumace ryb
délka kojení

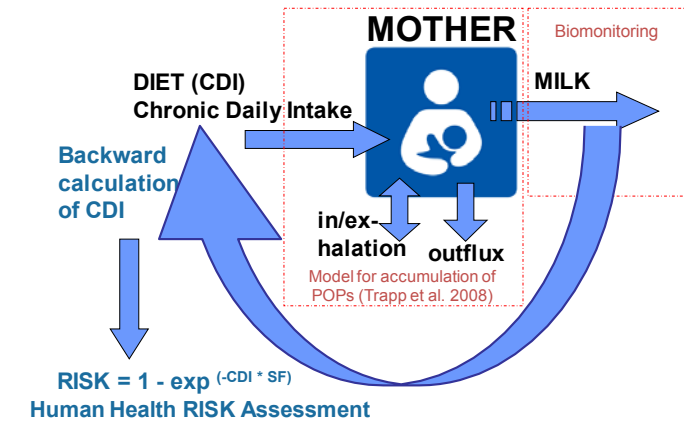
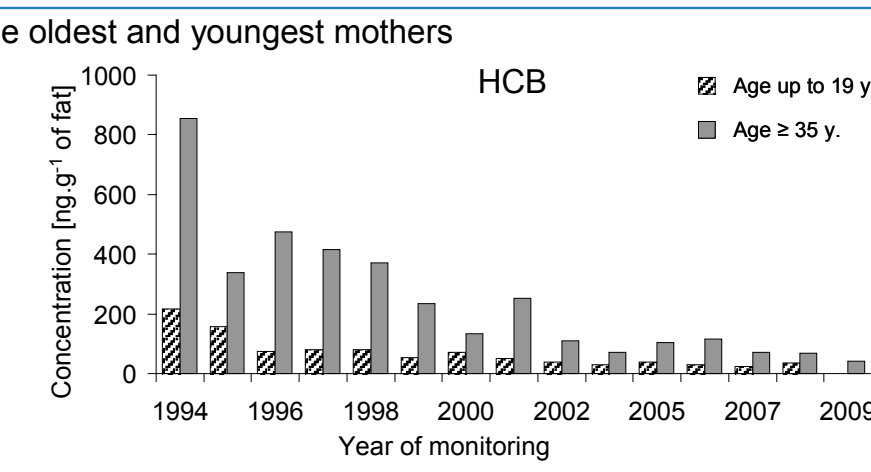
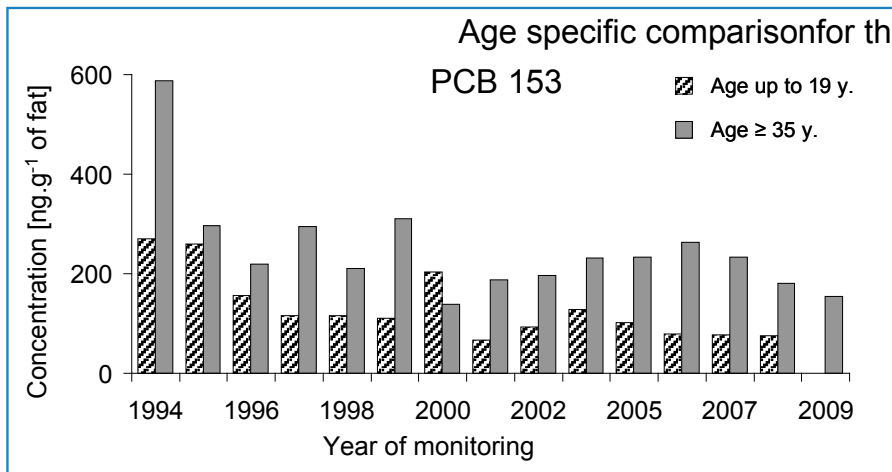
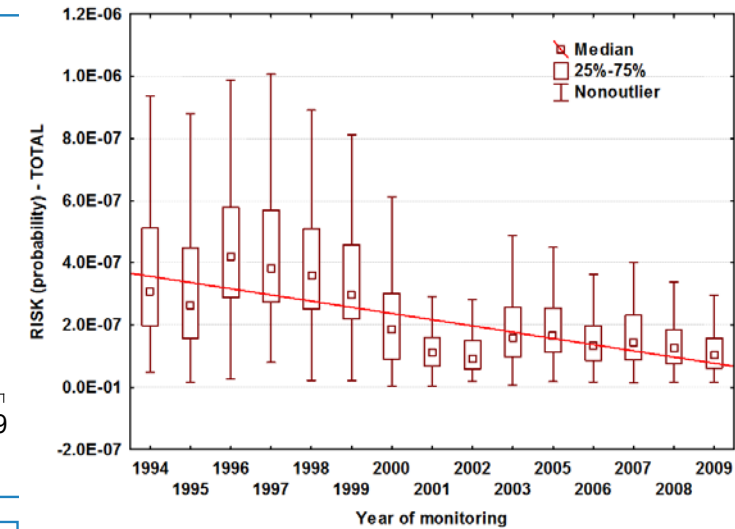
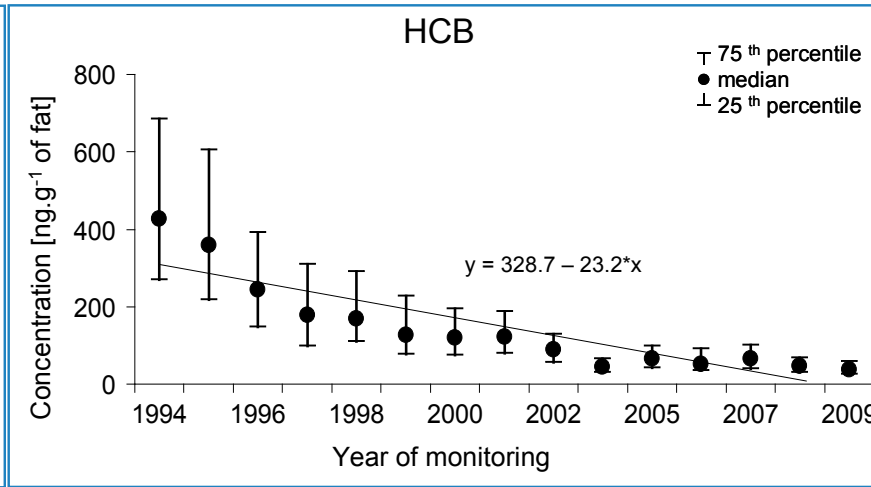
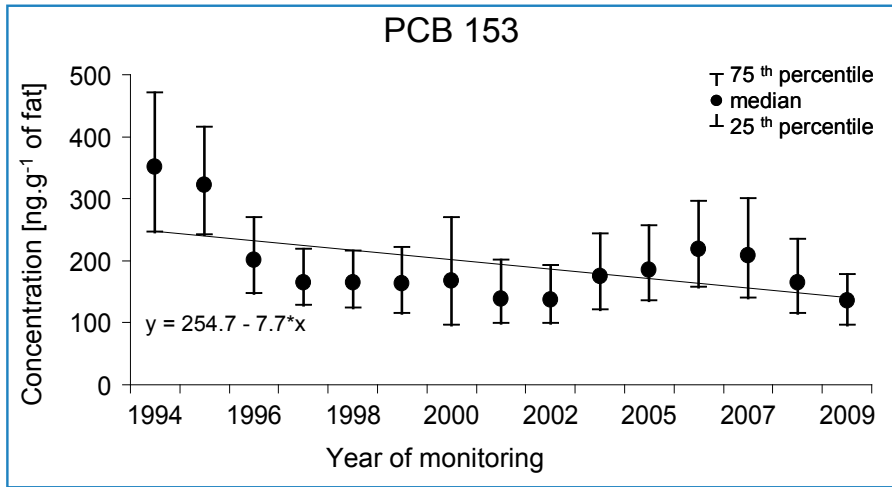
Dlouhodobý monitoring mateřského mléka v ČR (2)



individuální vzorky

+ porovnání
expozice/věk matky

DLouhodobý monitoring - interpretace dat/výsledků



modely, zdravotní rizika, chronická denní dávka

Kde se můžu podívat na data Stockholmské úmluvy? = GMP Data Warehouse

- Oficiální nástroj Stockholmské úmluvy
- Specifické zaměření (matrice, chemické látky, typ lokalit)
- Pouze agregovaná data – nižší „rozlišení“
- Striktní proces sběru a validace
- Definovaný životní cyklus 6-ti letých kampaní sběru dat
- ale hlavně MADE and OPERATED BY RECETOX!



www.pops-gmp.org

MUNI | RECETOX

Informační a databázové systémy pro podporu monitorovacích aktivit

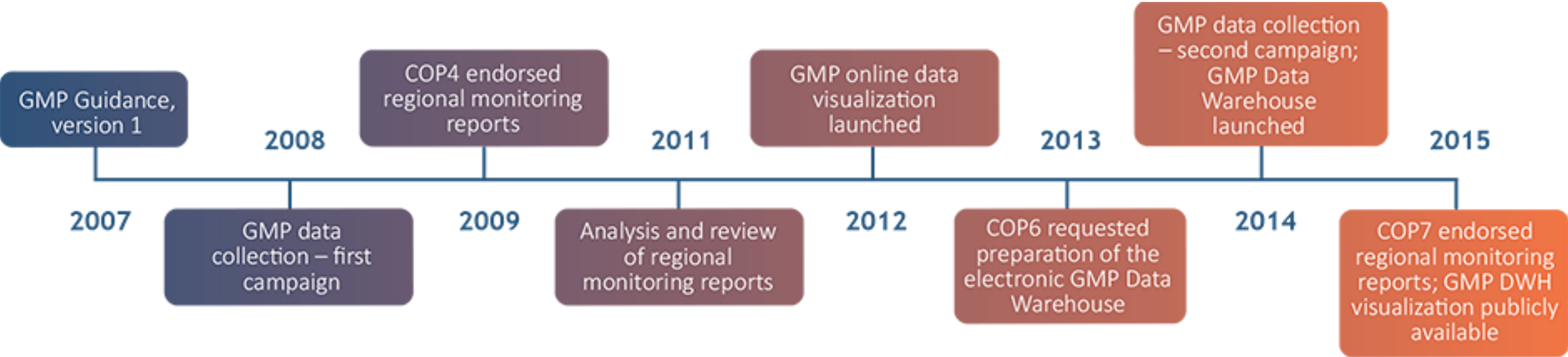
**Jak se tvoří a jak vypadají?
anebo od datových sad k databázi a vizualizacím**

Informační a databázové systémy pro podporu monitorovacích aktivit

Životní cyklus DATABÁZOVÉHO SYSTÉMU:

- **Sběr** dat z různých zdrojů
- **Harmonizace** datových sad
- **Sdílení** výsledků
- Srozumitelná **prezentace**

Příklad: Sběr dat – kampaně v rámci GMP Stockholmské úmluvy



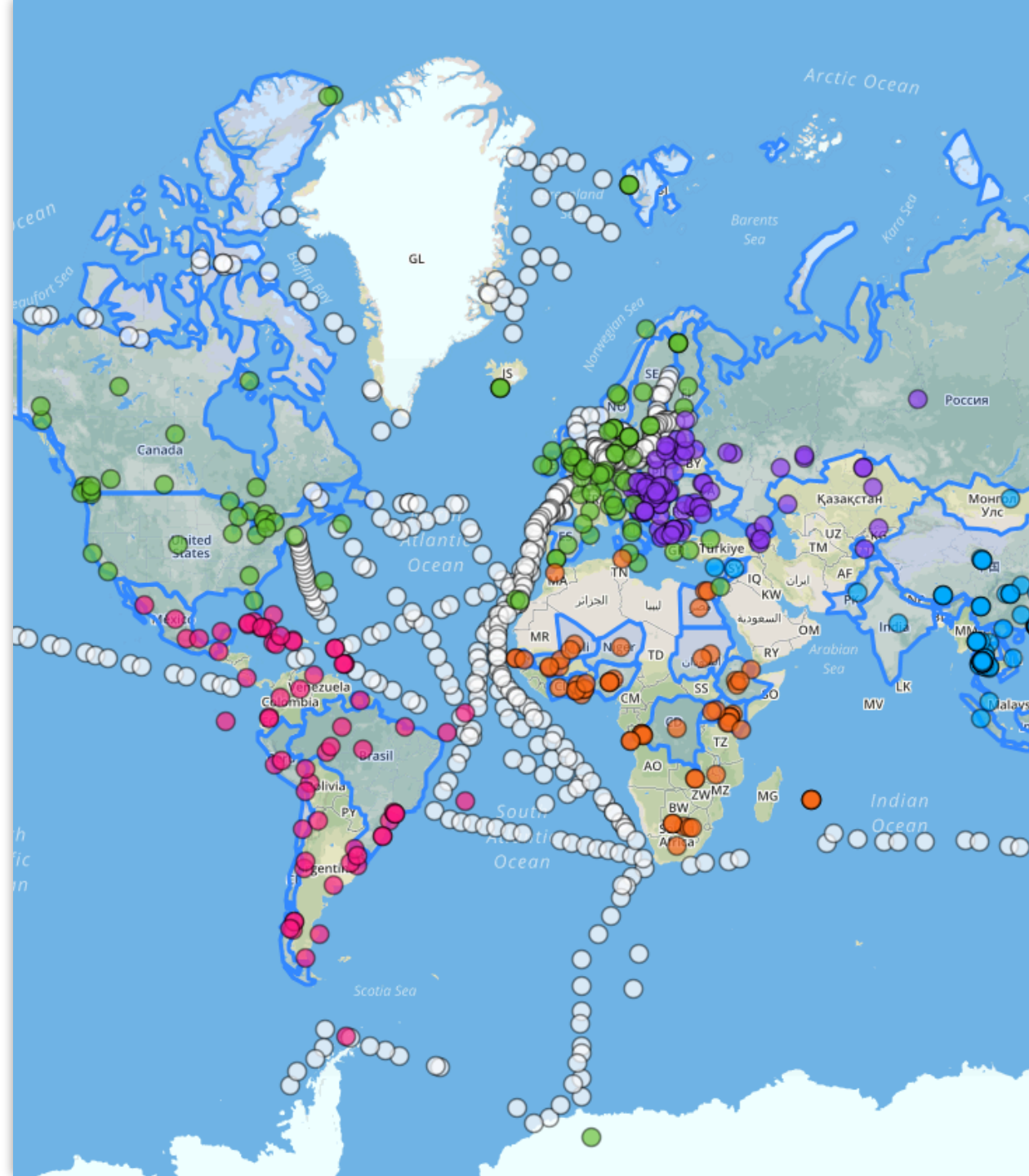
GMP 1

GMP 2

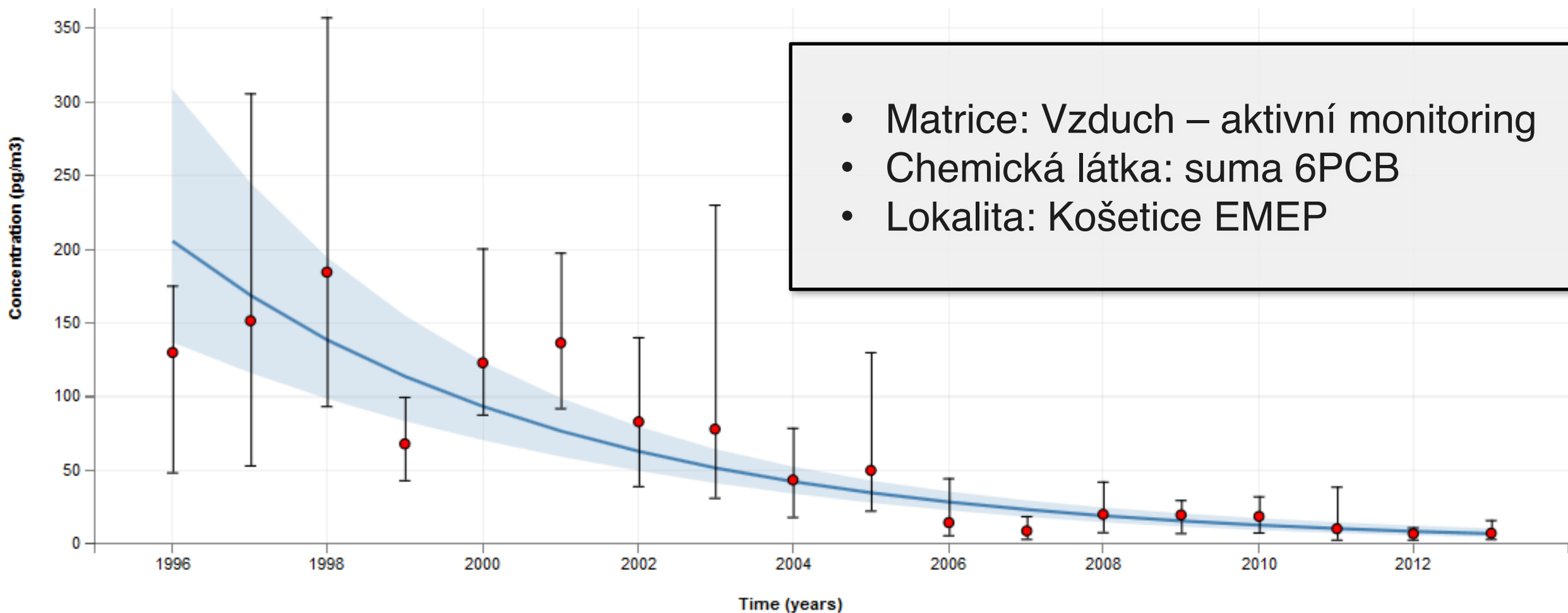
GMP 3

Sběr – zdroje dat v rámci GMP

- 5 globálních regionů (ROG)
- 35 monitorovacích sítí
- 4 matrice
- 120 parametrů
- 110 zemí
- 633 lokalit + mořské plavby



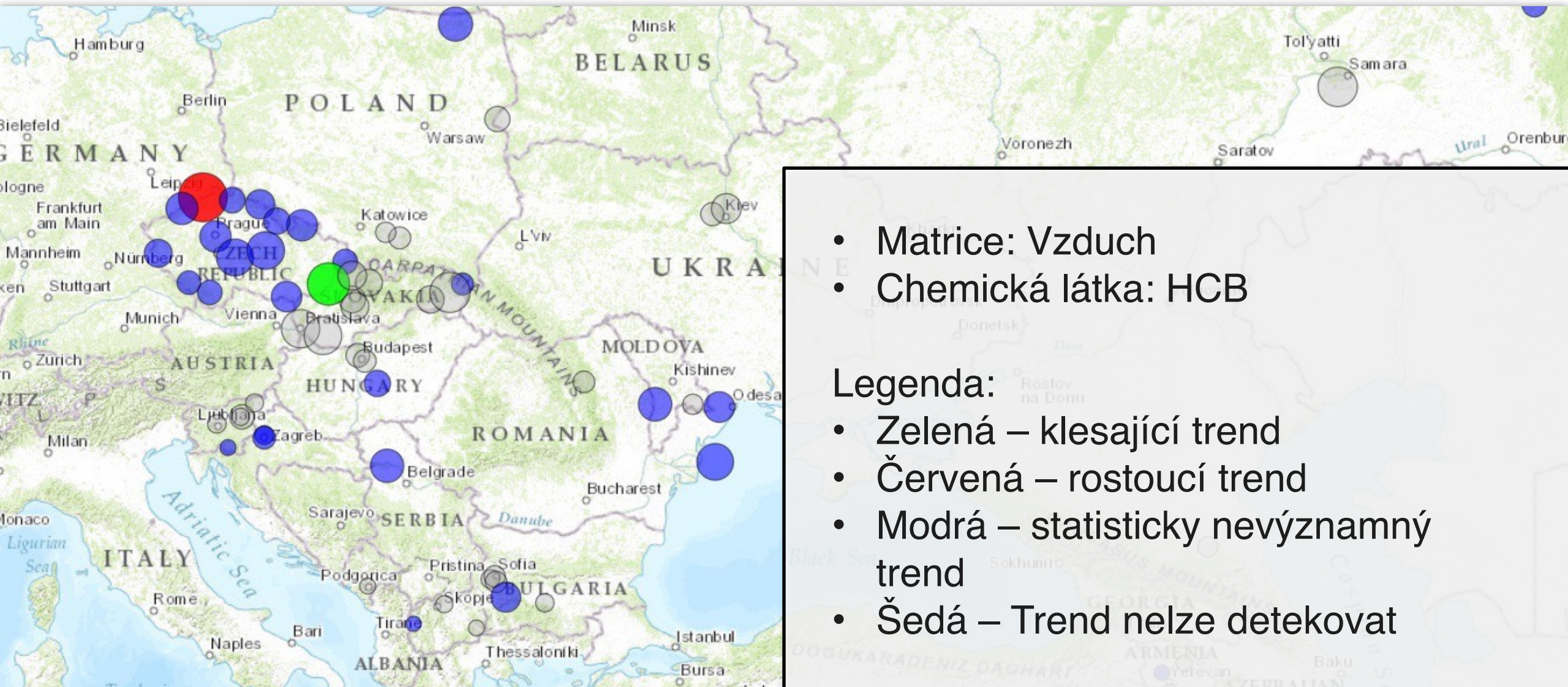
Cíl: identifikace trendů koncentrací chem. látek



Zdroj: GMP2 CEE Monitoring Report

<http://www.pops.int/Implementation/GlobalMonitoringPlan/MonitoringReports/tabid/525/Default.aspx>

Mapa trendů – srovnání lokalit



- Matrice: Vzduch
- Chemická látka: HCB

Legenda:

- Zelená – klesající trend
- Červená – rostoucí trend
- Modrá – statisticky nevýznamný trend
- Šedá – Trend nelze detekovat

GMP DWH má dvě části

Everyone can browse

ID	Data import title	Matrix	Data type	Data source	Status	Author	Institution	Created at	Actions
117	AirGLB	Air	Primary	GMP3	READY_TO_PUBLISH	Jana Borůvková (Data Manager)	DWH Management	2021-09-27	
116	Air AMAP	Air	Primary	GMP3	READY_TO_PUBLISH	Jana Borůvková (Data Manager)	DWH Management	2021-09-17	
115	Air PureApe	Air	Aggregated	GMP3	READY_TO_PUBLISH	Jana Borůvková (Data Manager)	DWH Management	2021-09-12	
114	WATER Papers	Water	Aggregated	GMP3	READY_TO_PUBLISH	Jana Borůvková (Data Manager)	DWH Management	2021-09-12	
113	AIR GEF GMP II AFRICA ASIA PACIFIC PBB	Air	Primary	GMP3	READY_TO_PUBLISH	Ana-Maria Witt	Secretariat	2021-03-24	
112	AIR GEF GMP II AFRICA DL-PCB	Air	Primary	GMP3	READY_TO_PUBLISH	Ana-Maria Witt	Secretariat	2021-03-24	

GMP DWH Data Management Console

<https://dmc.pops-gmp.org>

authorized access for experts only at the moment of data imports (next in 2025-6)



GMP DWH Data Visualizations

<https://www.pops-gmp.org>

once approved by ROG experts and officially released, then available 24/7



Add new data import

Select matrix:

AIR

DESCRIPTION
Aliquam erat volutpat. Nullam rhoncus aliquam metus. In laoreet, magna id viverra tincidunt.

WATER

DESCRIPTION
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

Select data type:

PRIMARY

DESCRIPTION
Cras pede libero, dapibus nec, pretium sit amet, tempor quis.

AGGREGATED

DESCRIPTION
Phasellus enim erat, vestibulum vel, aliquam a, posuere eu, velit. Aliquam ornare wisi eu metus. Pellentesque ipsum

Provide metadata:

Name:

Example data import

Description:

description of content...

← Storno

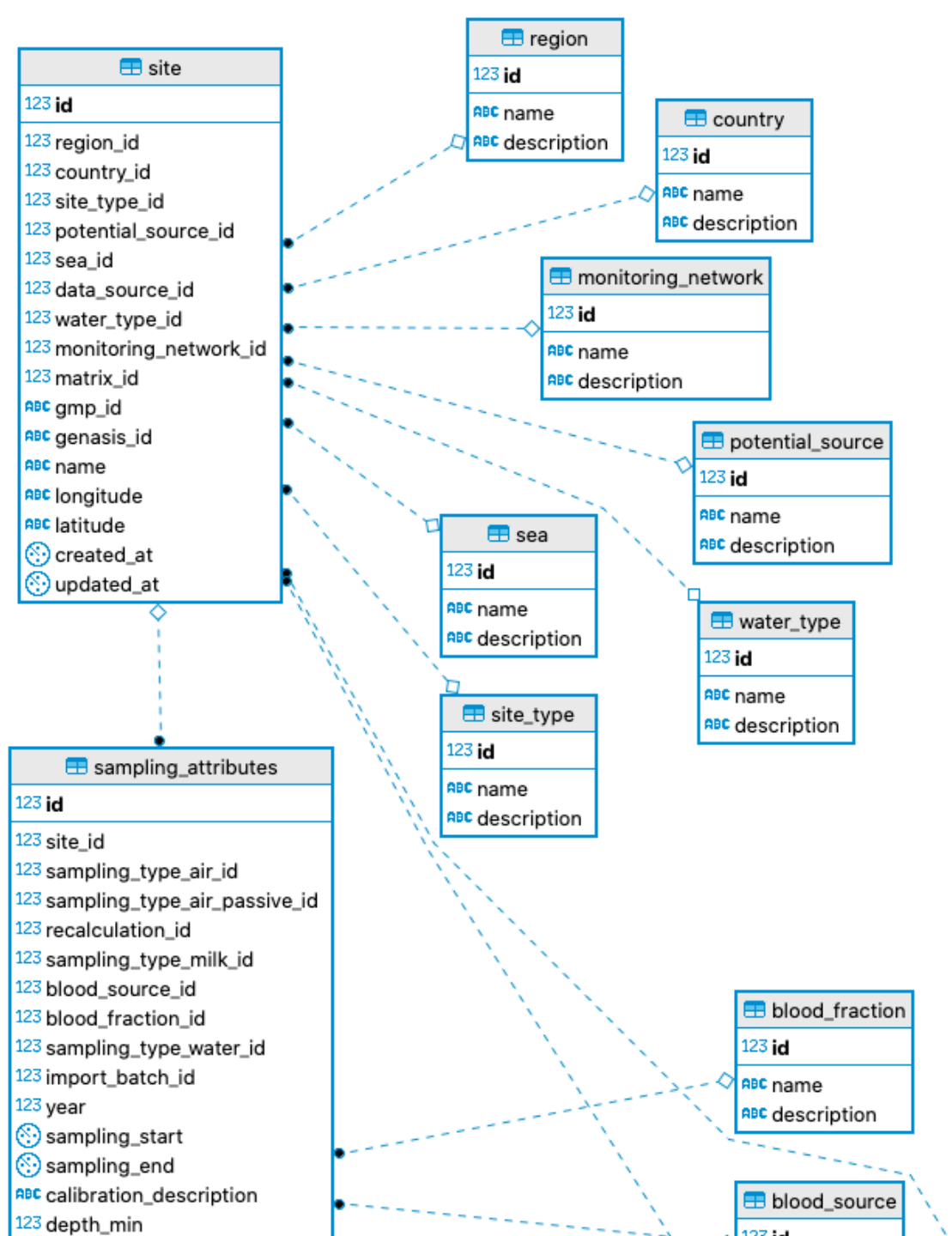
SAVE

GMP DWH: Data Management Console

- Webová aplikace
- Autentizace oprávněných uživatelů
- Pro: Poskytovatele dat, data manažery, členy regionálních skupin, sekretariát
- Dávkové importy dat
- Automatické validace
- Správa metadat
- Databáze propojená s vizualizacemi

Harmonizace dat I.

- Sjednocení postupů při měření a chemické analýze
- Metadatový popis získání dat
- Definice minimální datové věty (povinné metadatové prvky)
- Ontologie – mapování číselníků a deskriptorů



Harmonizace dat II.

- Identifikace překryvů v datových sadách z různých zdrojů
- Korekce již nahlášených dat
- Sjednocení metodických postupů
 - Agregace dat
 - Algoritmy pro identifikaci a kvantifikaci trendů

Prezentace dat - vizualizace/portál

- Geografické rozložení vzorkovacích míst
- Dostupnost dat
 - V čase – od kdy do kdy a v jakých intervalech
 - Pro jednotlivé chemické látky
 - Pro jednotlivé lokality
- Sumární statistika
- Identifikace a kvalifikace trendů

Ukázka - prohlížeč dat: www.pops-gmp.org

Skupinový úkol

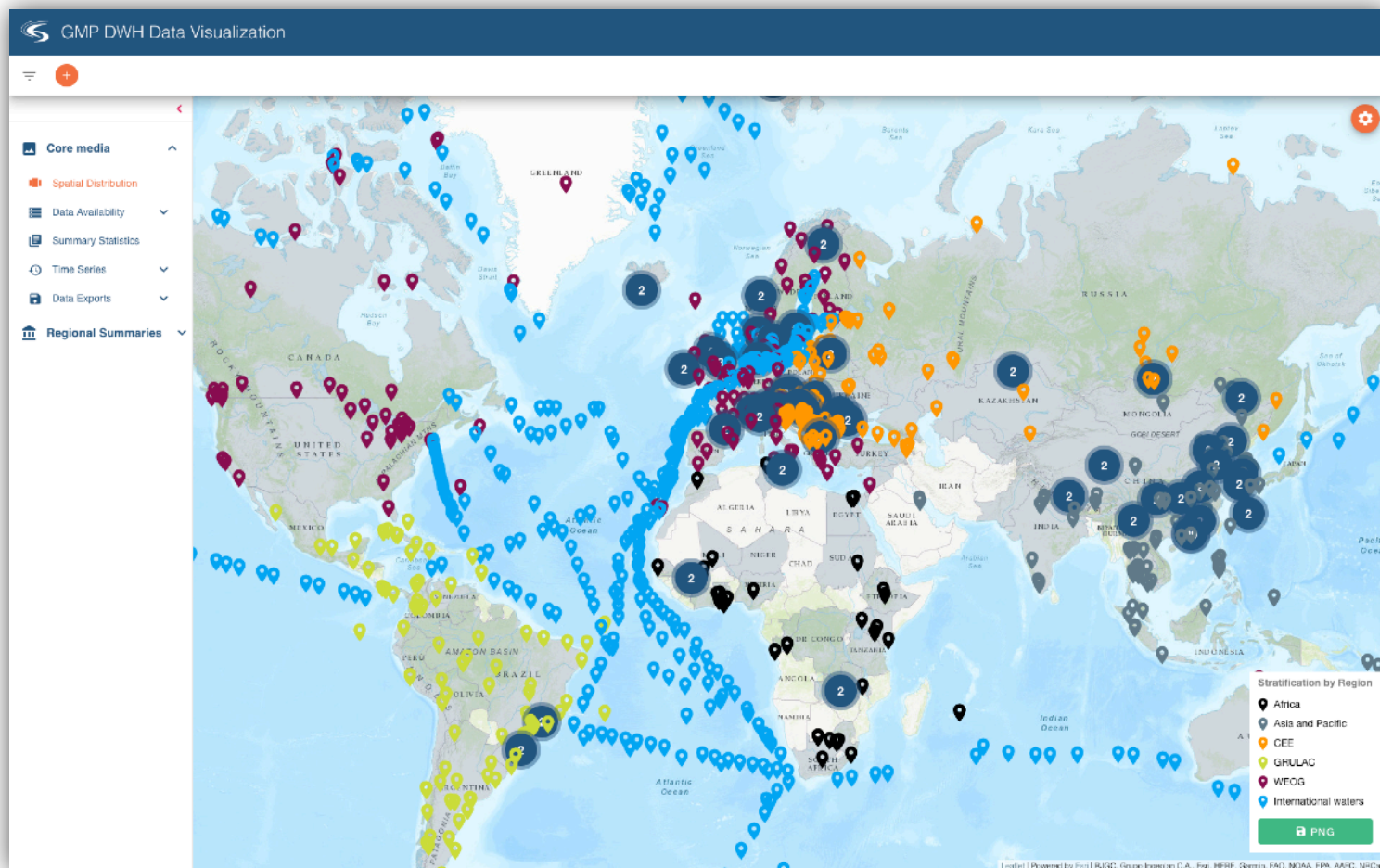
- navštívit <https://www.pops-gmp.org/background.html>
- přečíst si Background a vizualizace a vypsát si klíčové body, k čemu web je (10 minut)

Skupinový úkol

- navštívit <https://www.pops-gmp.org/background.html>
- přečíst si Background a vizualizace a vypsát si klíčové body, k čemu web je (10 minut)
- společná kontrola klíčových bodů

- konkrétní zadání
 - a) nejdelší časová řada POPs na vzduchy, pro kterou látku/parametr to je?
 - b) kolik sítí dává data z mateřského mléka a která je nejdelší datová řada? (která země)?
 - c) jaká je nejvyšší a nejnižší koncentrace PCB 118 v Kanadě a jak se mění v čase?
 - d) pro matici voda najděte stanici s klesajícím trendem PFOA
 - e) jaké jsou parametry stanice na Antarktidě? Které matrice/informace z ní získáváme?

GMP DWH Data Visualizations



Spatial Distribution Module

<https://data.pops-gmp.org/2020/all/#/gmp3/spatial-distribution>

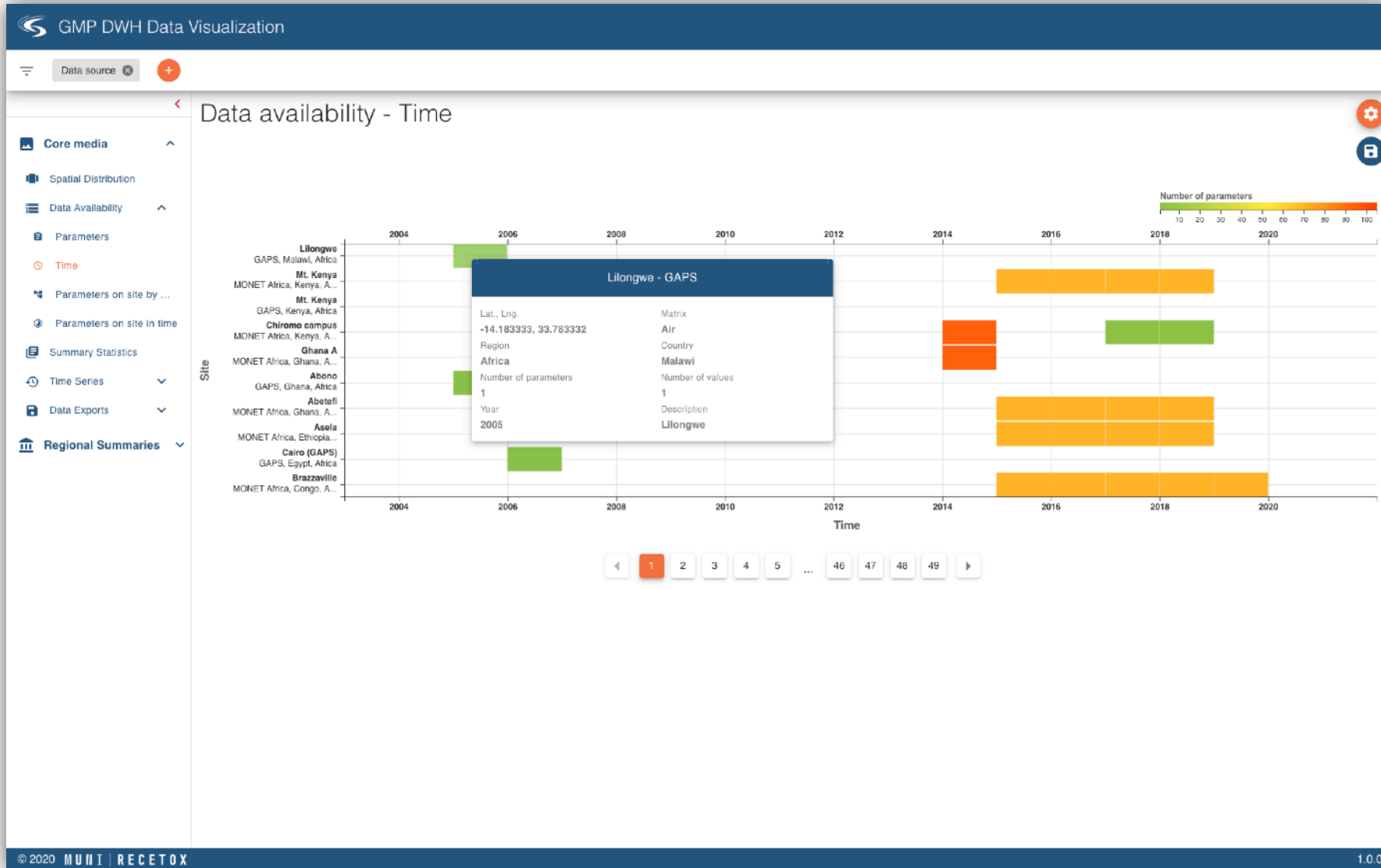
FORMAT: 5 typů modulů

- Spatial distribution
- Data availability
- Summary statistics
- Trend analysis
- Data exports

Obsah

4 hlavní matrice
30 listed chemicals (POPs)
314 chemical parameters
111 monitorovací sítě/projekty
126 států
779 vzorkovacích míst + celkem
1159 míst pro vodu a oceánské
plavby
data v období: 1967-2021/2

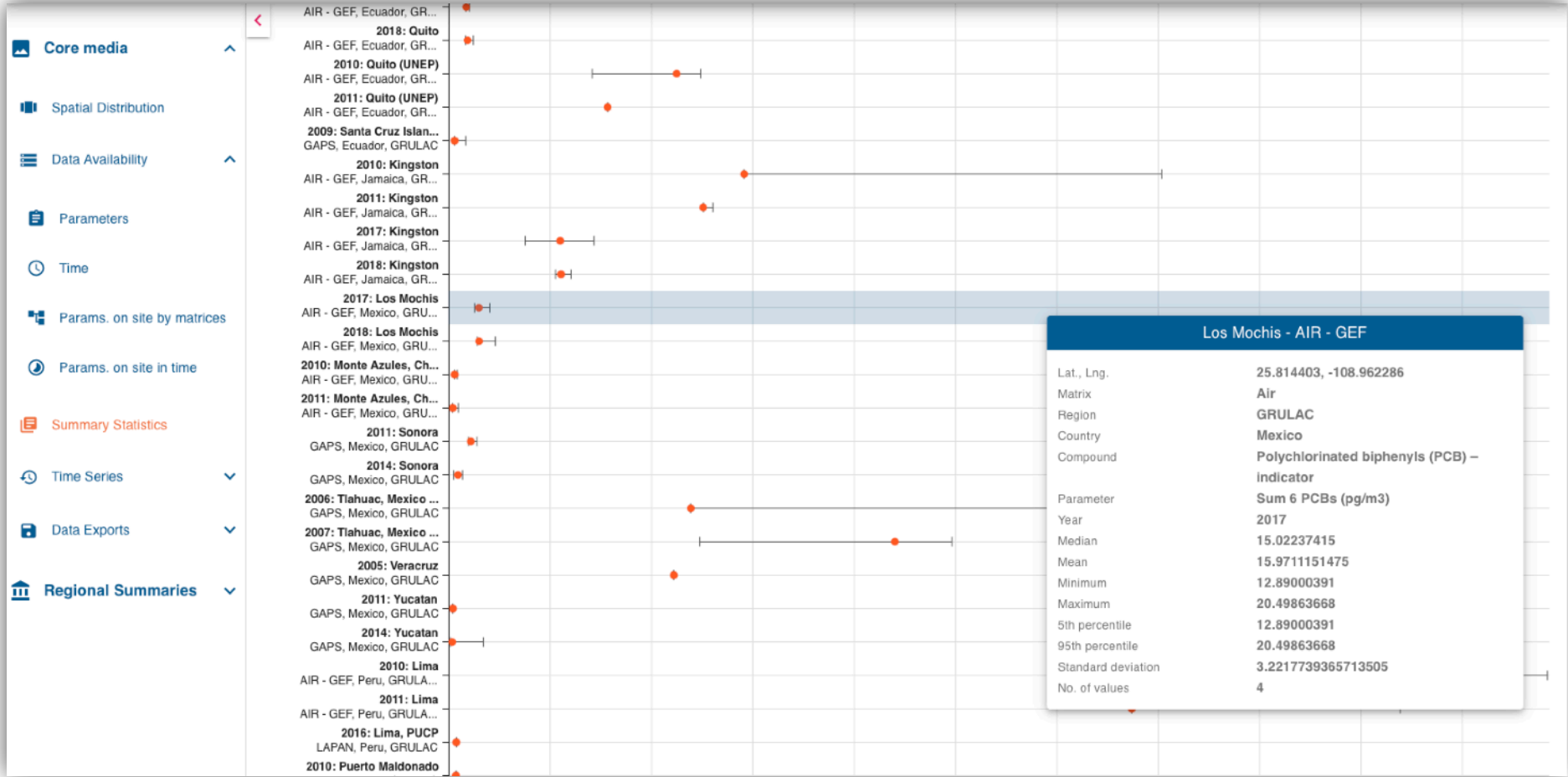
Data Availability Module



Data Availability Module

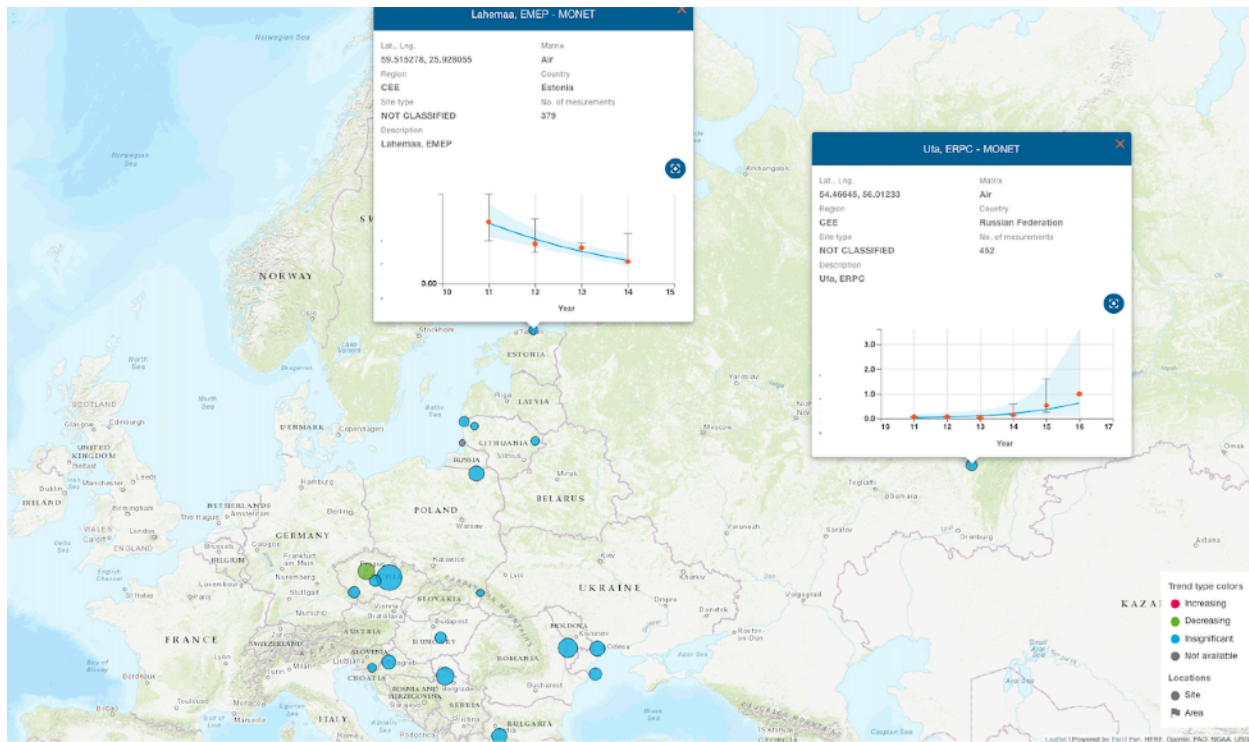
- time series
- chemical parameter
- matrices on site
- parameters on site in time

Summary Statistics Module - srovnání více míst



Summary Statistics Module
multiple sites or single site (per parameter)

Trend analysis

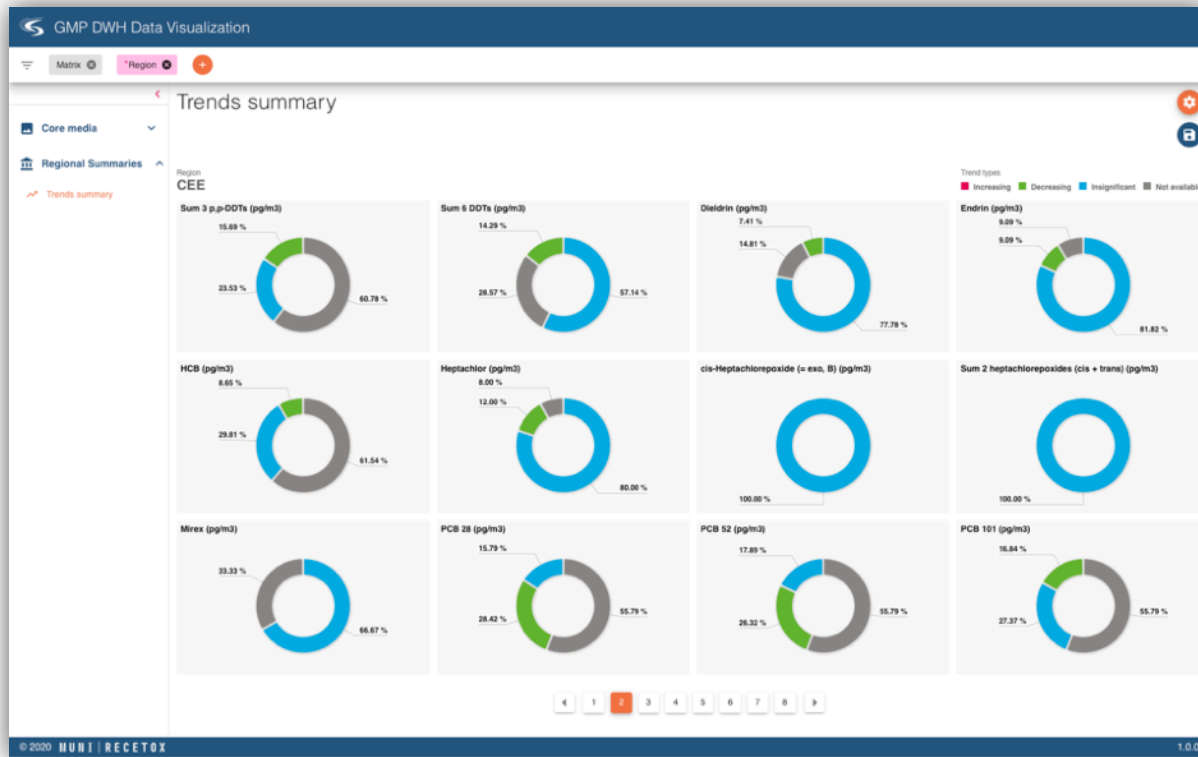


Trend analysis
multiple sites in map, detail on a site

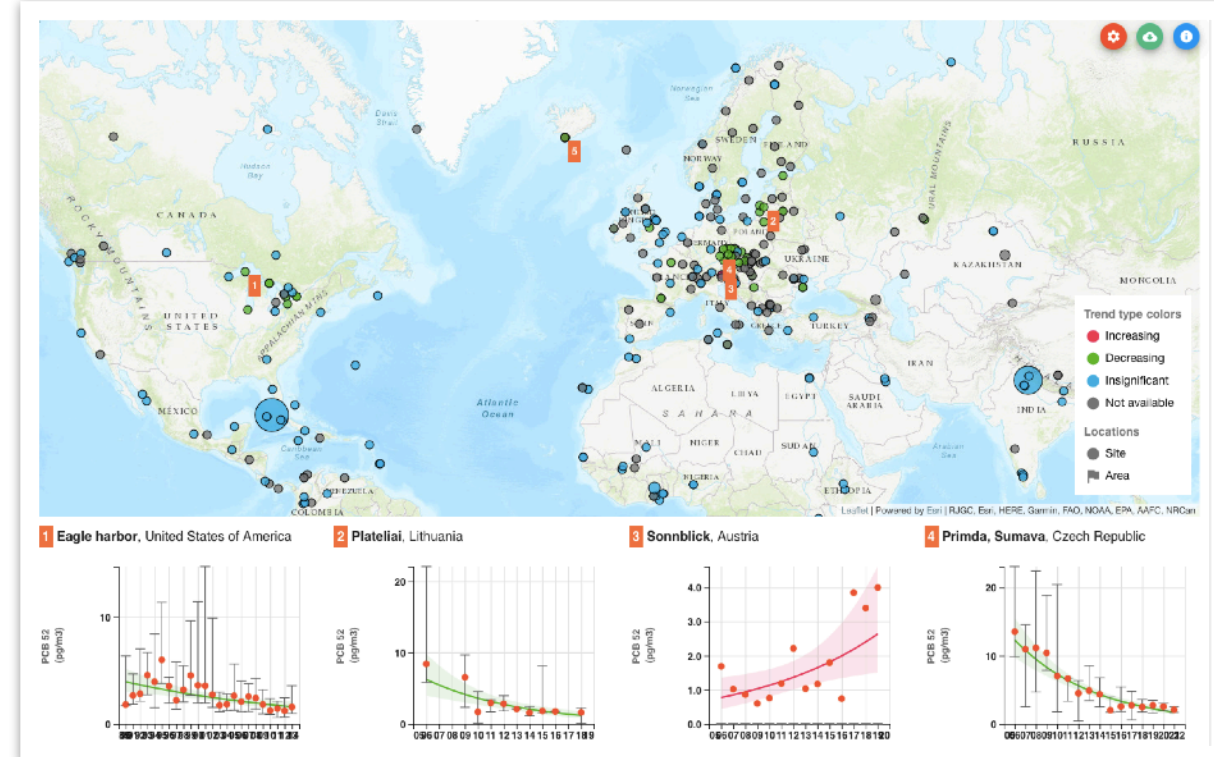


Trend analysis module
single site, trend characteristics and description

GMP DWH pro politiky - nové mapy and grafy



GMP DWH Visualizations
Trend analysis - Regional Summaries



GMP DWH Data Visualizations
trend in maps and trend exports

VÝSLEDEK = GMP Data Warehouse

- Oficiální nástroj Stockholmské úmluvy
- Specifické zaměření (matrice, chemické látky, typ lokalit)
- Pouze agregovaná data – nižší „rozlišení“
- Striktní proces sběru a validace
- Definovaný životní cyklus 6-ti letých kampaní sběru dat



www.pops-gmp.org

MUNI | RECETOX

Summary of the GMP data warehouse visualizations

<https://www.pops-gmp.org>

- visualization available 24/7 online free of charge to all stakeholders and the broad public
 - core matrices of the Stockholm Convention on POPs (air, human tissues, water)
 - fully harmonized data and information structure
 - POPs data format: annually aggregated concentrations
 - largest pool of global POPs data available on one place
 - user-friendly access
-
- GMP DWH updates defined by the Stockholm Convention - 6 year interval
 - current content up to third regional reports (GMP3) - the latest information is 2022, the “oldest” data are 1960s or 1980s, depending on a matrix and a chemical.

Shrnutí - současné výzvy u databázových systémů

Mezinárodní úmluvy - globální monitorovací plány a programy - cíl: ochrana životního prostředí a zdraví - účel: chceme vědět, zda přijatá globální opatření/omezení/zákazy fungují a prostředí a zdraví lépe chráníme (je tam méně zakázaných látek) - chceme znát stav a změny v čase

EU - Evropská iniciativa k lidskému biomonitoringu (HBM4EU) - chceme harmonizace postupů a srovnatelnost dat a doplnit chybějící data - pro jednotnou interpretaci na úrovni EU, použití při hodnocení rizik

národní úroveň - mnoho zapojených institucí a orgánů - národní legislativa, odpovědné instituce, inspekce - Umíme/víme jak interpretovat data z různých zdrojů, či jak je alespoň současně zobrazit? Jsou vůbec veřejně dostupná? Jak?

jsme ve 21.století - “text mining”, image mining, big data, AI - ale také tlaky na open science, FAIR data a v souladu s “právo na informace produkované za peníze daňových poplatníků”

necílená analýza (NTS), směsi, jak vůbec data zpracovávat, máme dost výkonné počítače - jeden výsledek NTS se počítá dny/týdny?

ROLE VĚDY JE NEZASTUPITELNÁ : POMÁHÁME SDÍLET, POROZUMĚT A ZNÁT.

Máte otázky k dnešnímu tématu?

Děkuji za pozornost!