

Nástroje sledování kvality životního prostředí a dostupné informační systémy na globální a evropské úrovni

Ing. Kateřina Šebková, Ph.D,

Richard Hůlek, Jana Borůvková, Jiří Kalina a další kolegyně a kolegové
z výzkumné infrastruktury RECETOX - datové služby

Seminář: E-2000, 28.dubna 2021

Sledování kvality prostředí a zdraví

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 (snadná harmonizace, všichni dělají stejně)

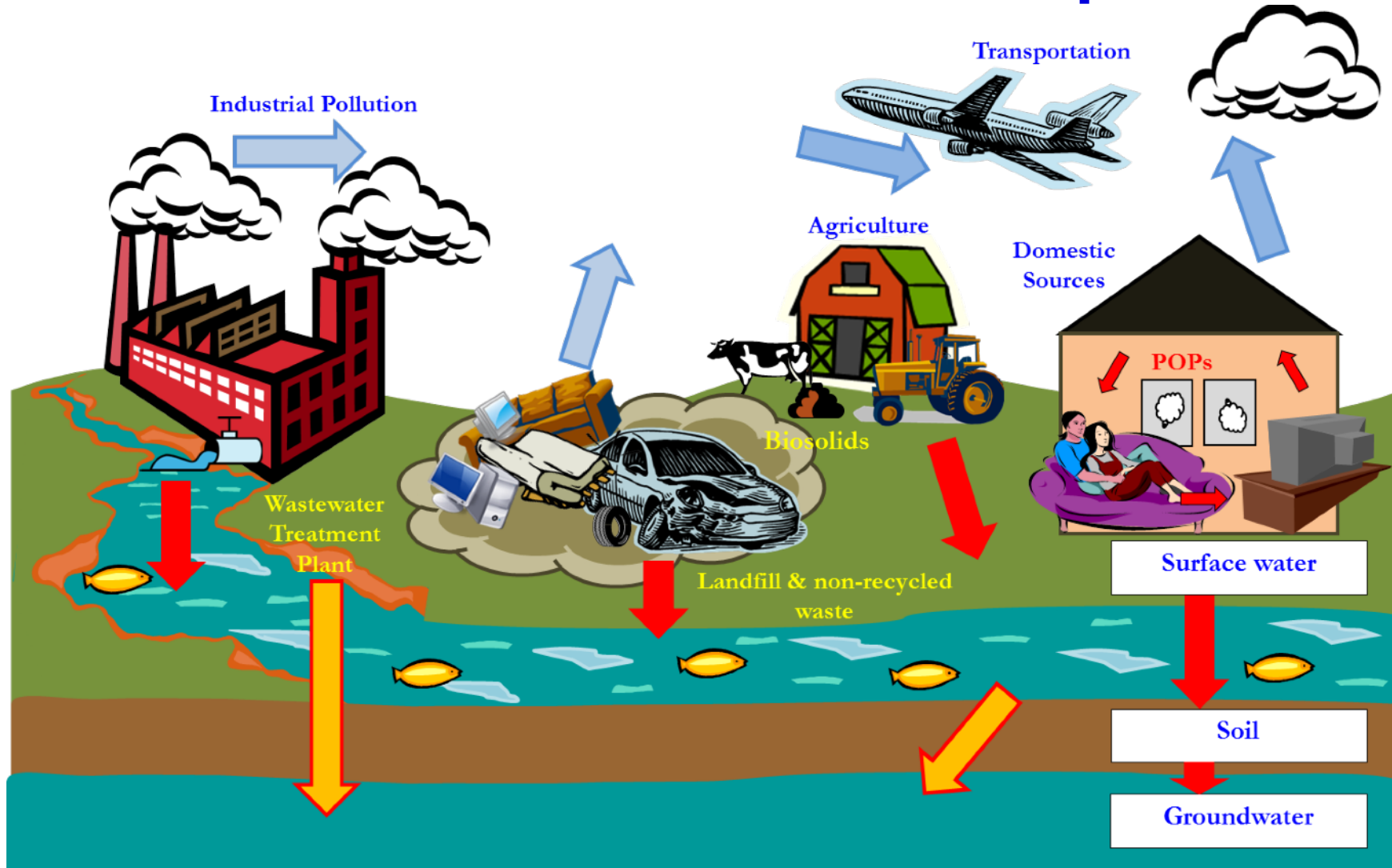
EU - Evropská iniciativa k lidskému biomonitoringu (HBM4EU) - pokus o jednotné nastavení na EU úrovni

národní úroveň - různé na úrovni jednotlivých institucí

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

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

Jaké 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

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

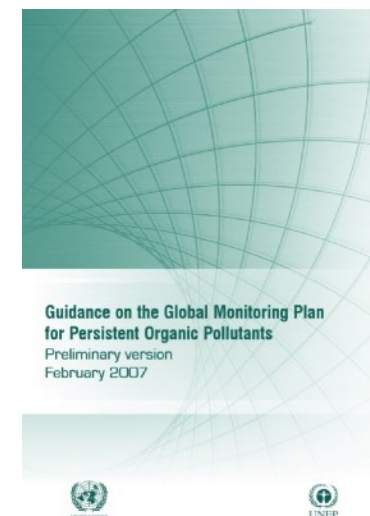
Technické návody ohledně

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



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

Jak se informace o látkách sbírají?

aktivní vzorkování: volné ovzduší

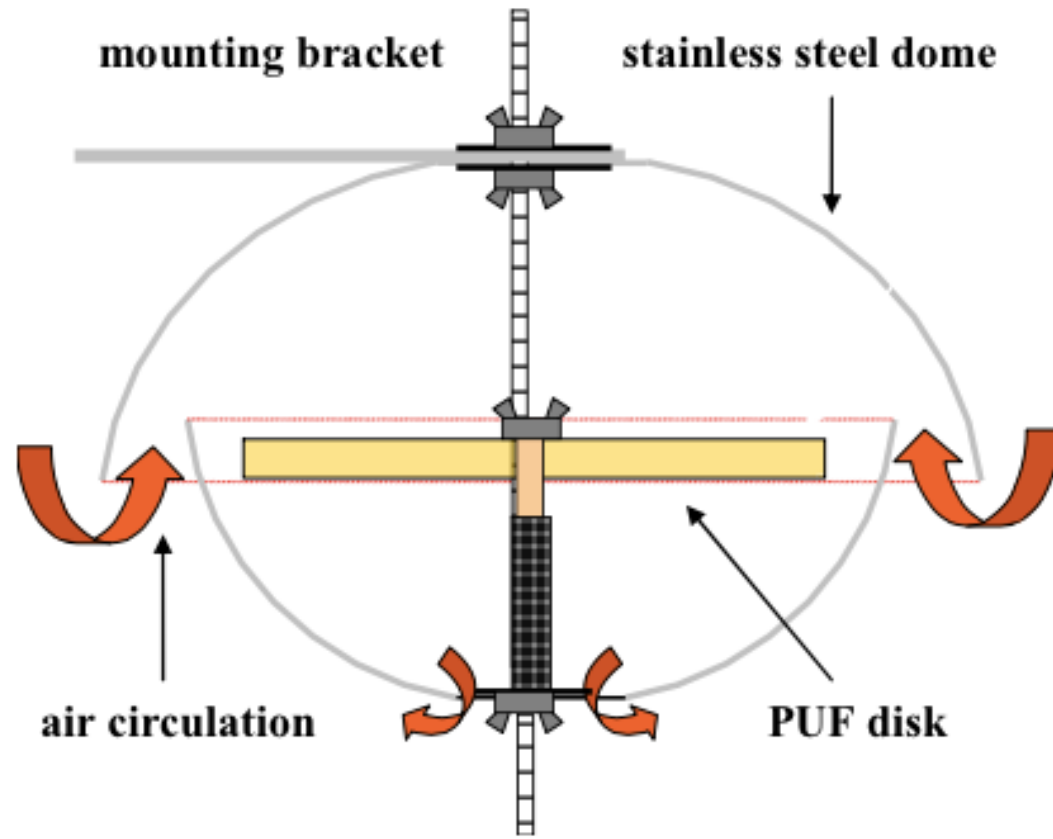


high volume active sampler
PS1 Thermo and Digital DH-77 (2011)
active sampling in Czech Republic (10/1988)



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

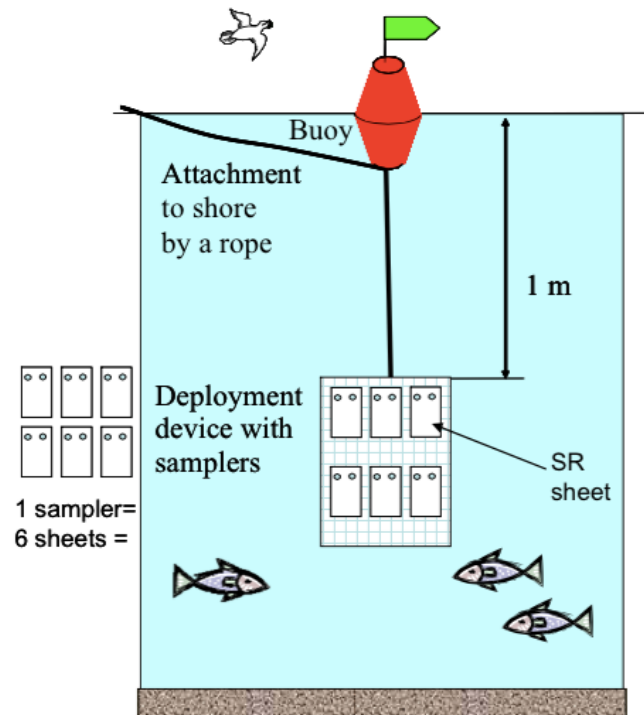
QUESTIONNAIRE FOR POTENTIAL HUMAN MILK DONORS		
Fourth WHO-Coordinated Survey of Human Milk for Persistent Organic Pollutants		
CONFIDENTIAL!		
Section 1: Personal Information		
Name	Phone number	Today's Date (dd/mm/yyyy)
	e-mail	
Address		

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.			

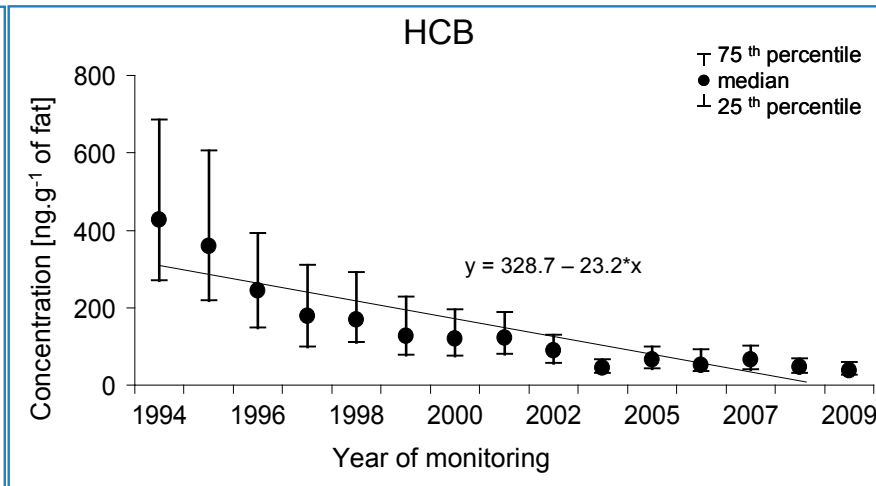
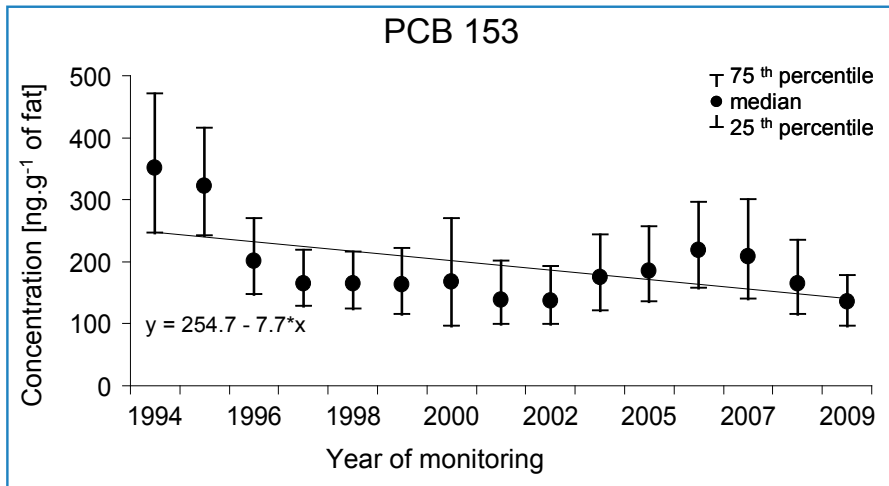
Section 2: Screening Questionnaire	
Name of Interviewer:	Date of interview (dd/mm/yyyy):
Place of interview:	
1. Are you planning to breastfeed your child? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
2. Is this your first child? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
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

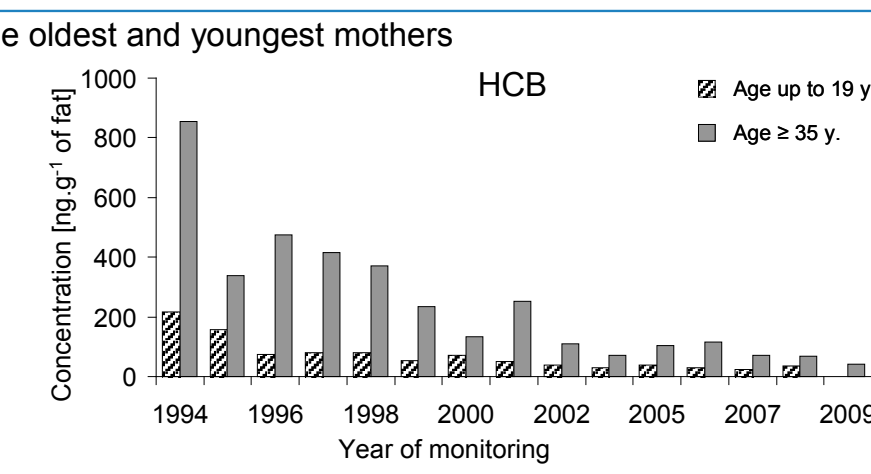
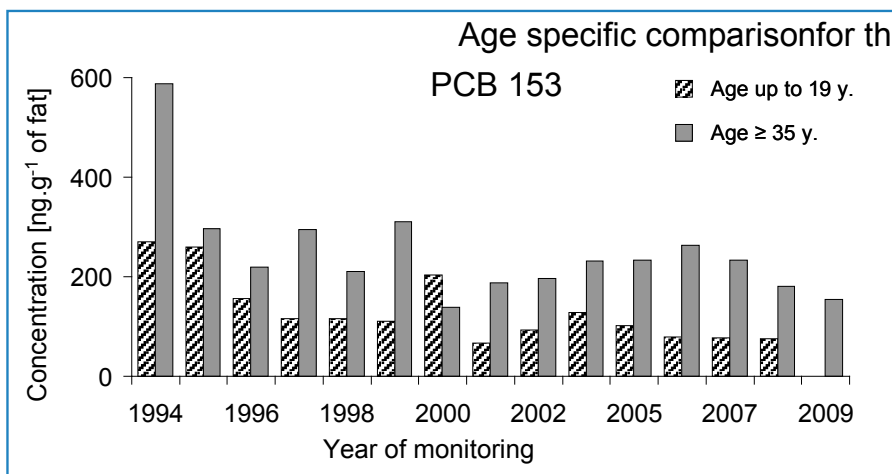
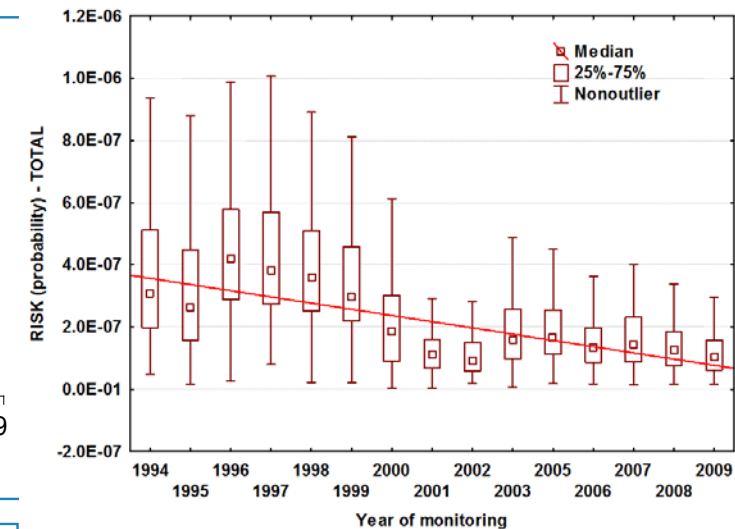
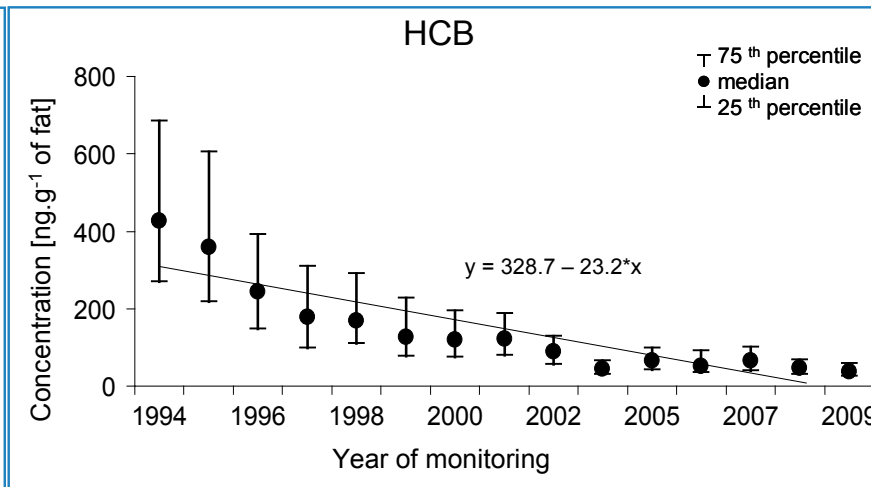
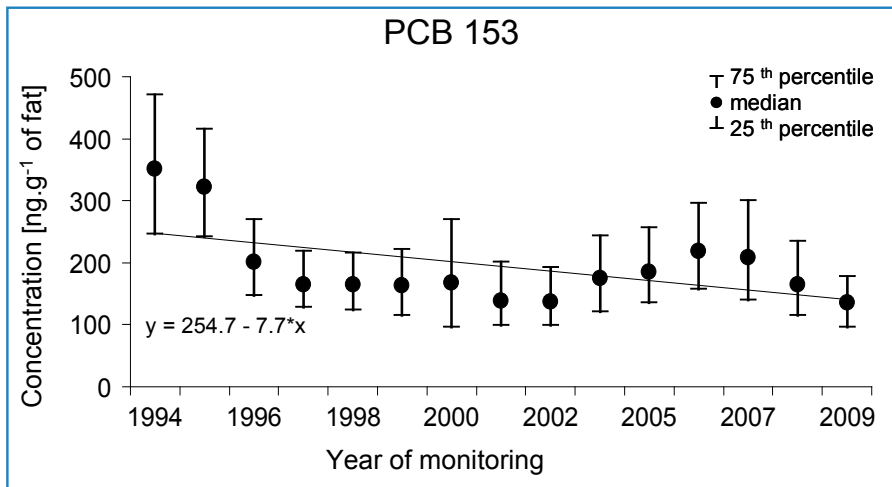


Dlouhodobý monitoring mateřského mléka v ČR



individuální vzorky

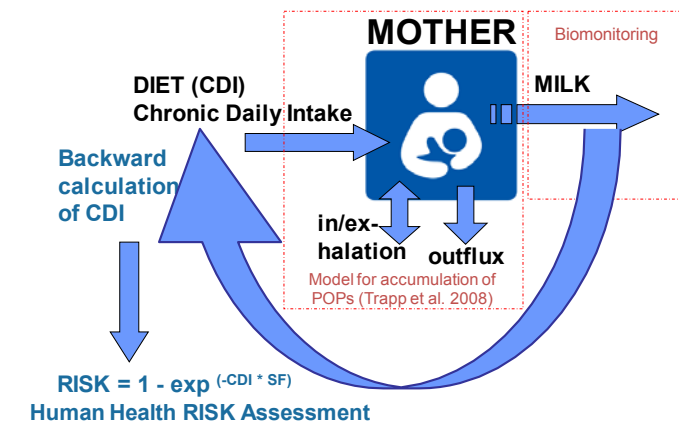
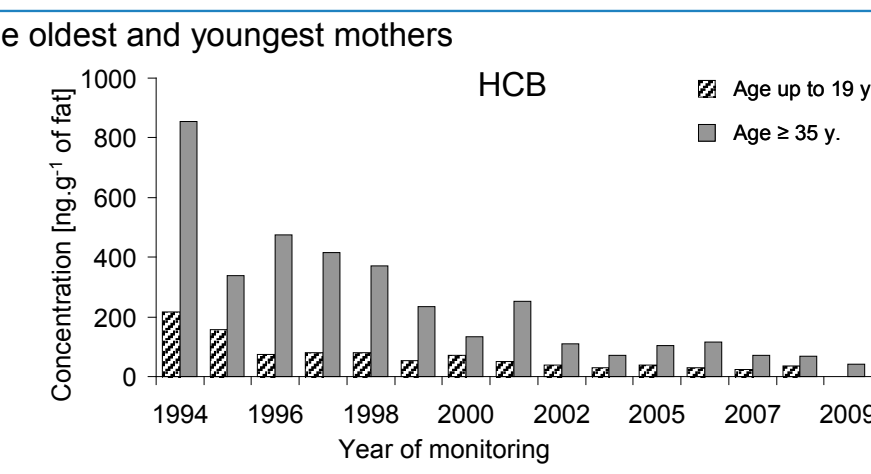
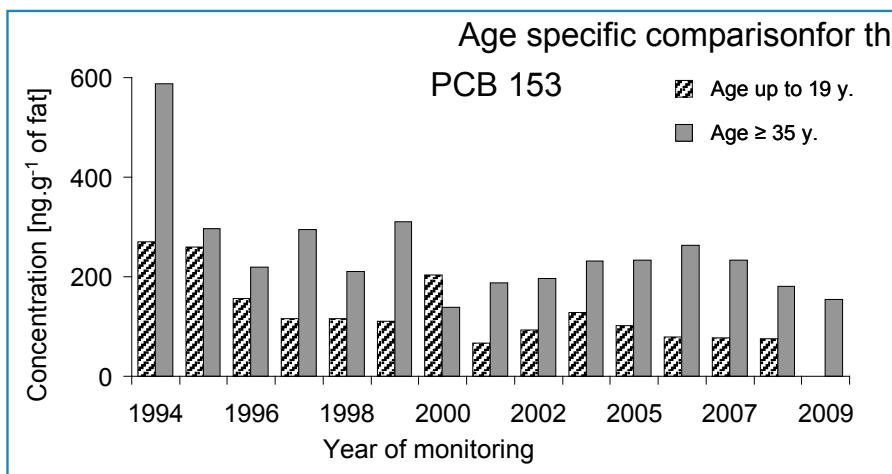
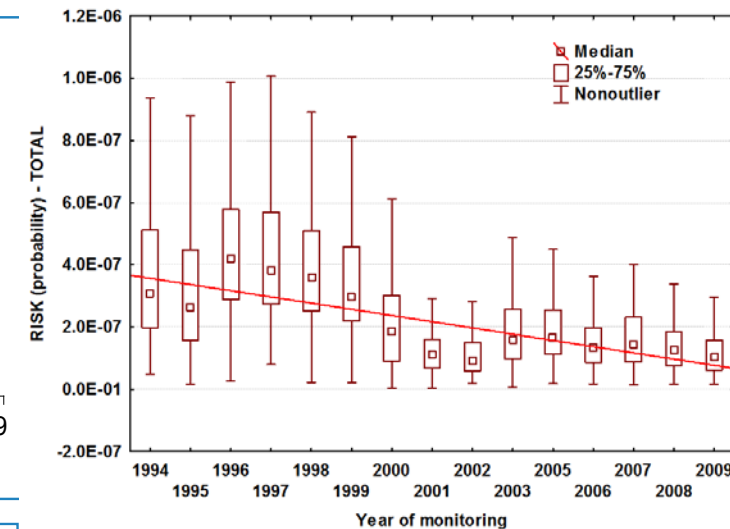
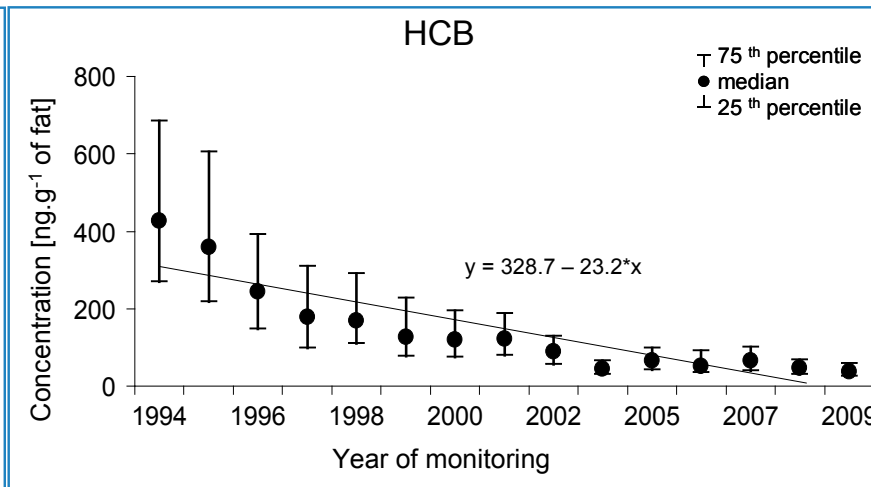
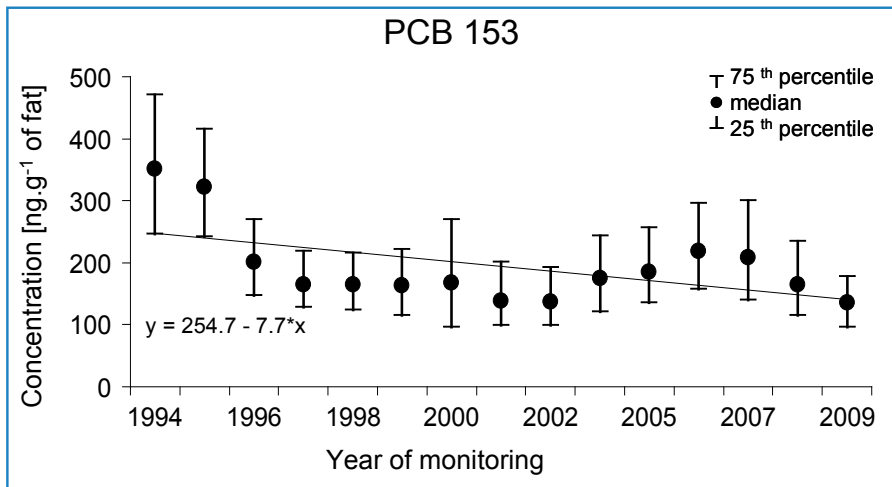
Dlouhodobý monitoring mateřského mléka v ČR



individuální vzorky

+ porovnání
expozice/věk matky

DLouhodobý monitoring - interpretace dat/výsledků

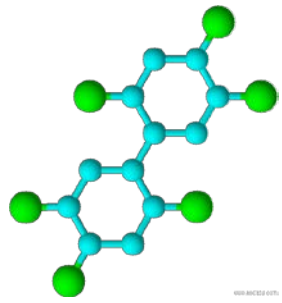


Dlouhodobý monitoring - interpretace dat/výsledků

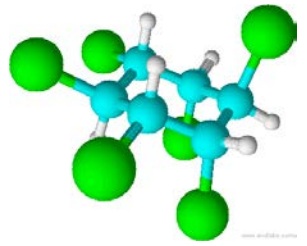


- since 1994
- 9 regions

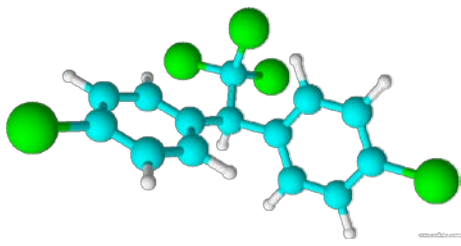
Breast Milk POPs
PCB28
PCB52
PCB101
PCB118
PCB138
PCB153
PCB180
HCB
alfaHCH
betaHCH
gamaHCH
DDT
DDE
DDD



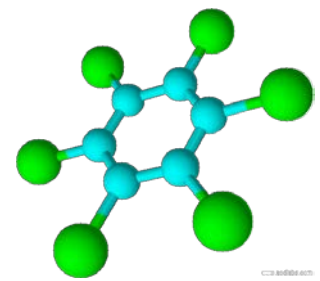
PCB 153



Gama-HCH

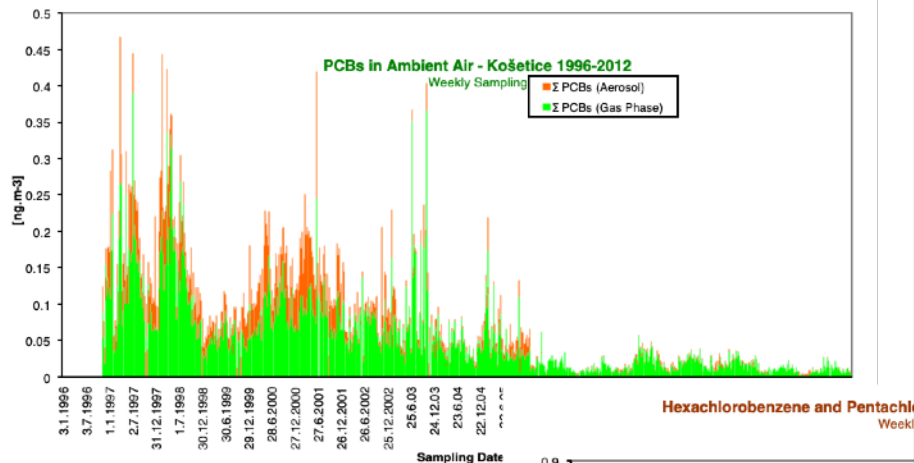


DDT

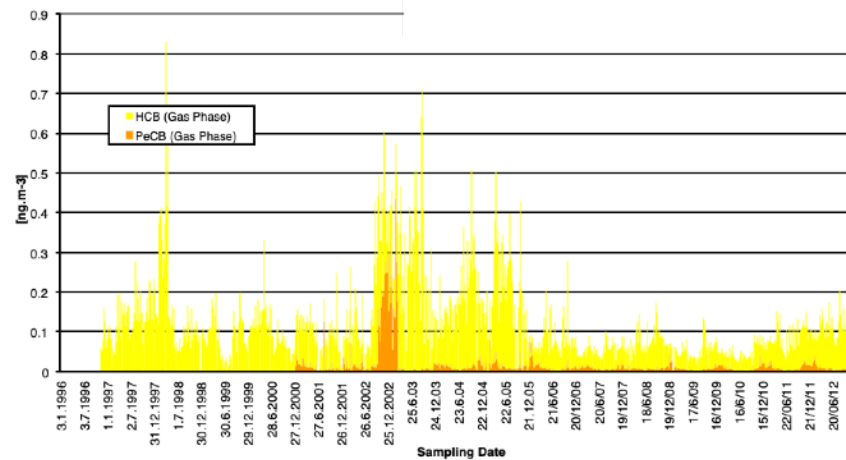


HCB

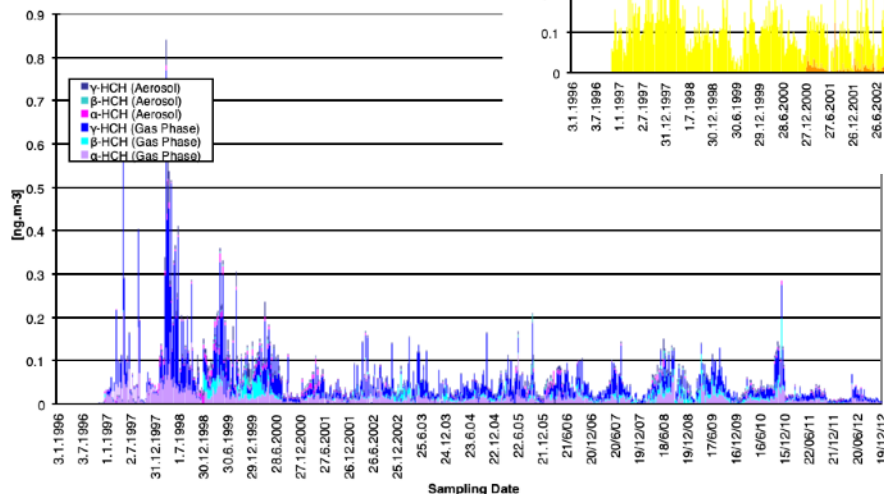
Výstupy z měření koncentrací látek v prostředí - vzduch



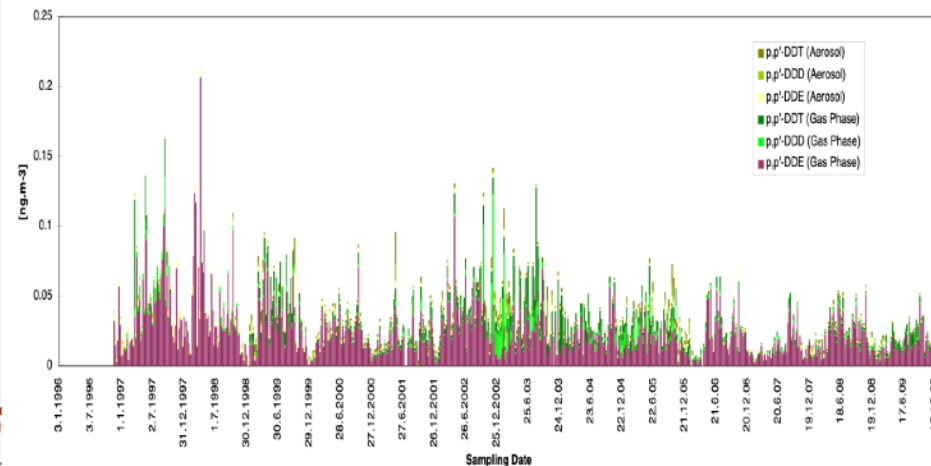
Hexachlorobenzene and Pentachlorobenzene



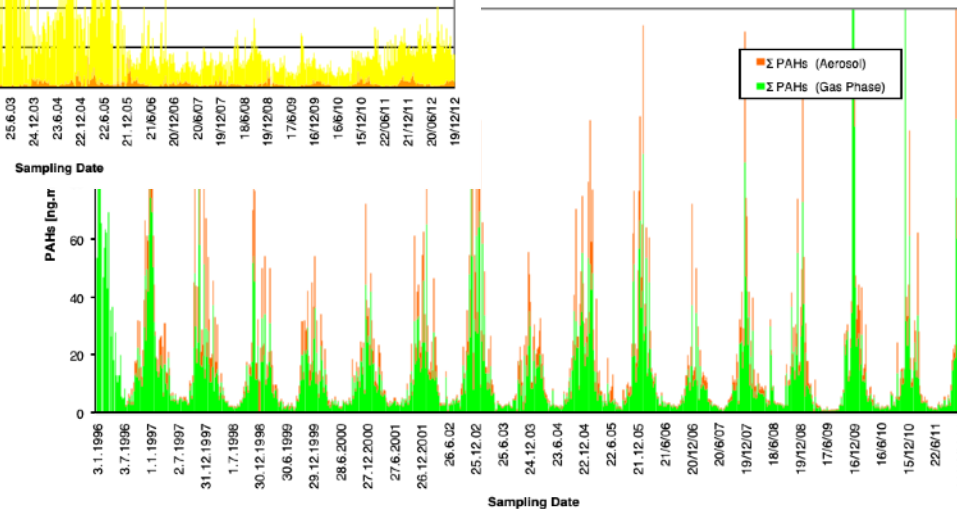
α-HCH, β-HCH and γ-HCH in Ambient Air - Košetice 1996-2012



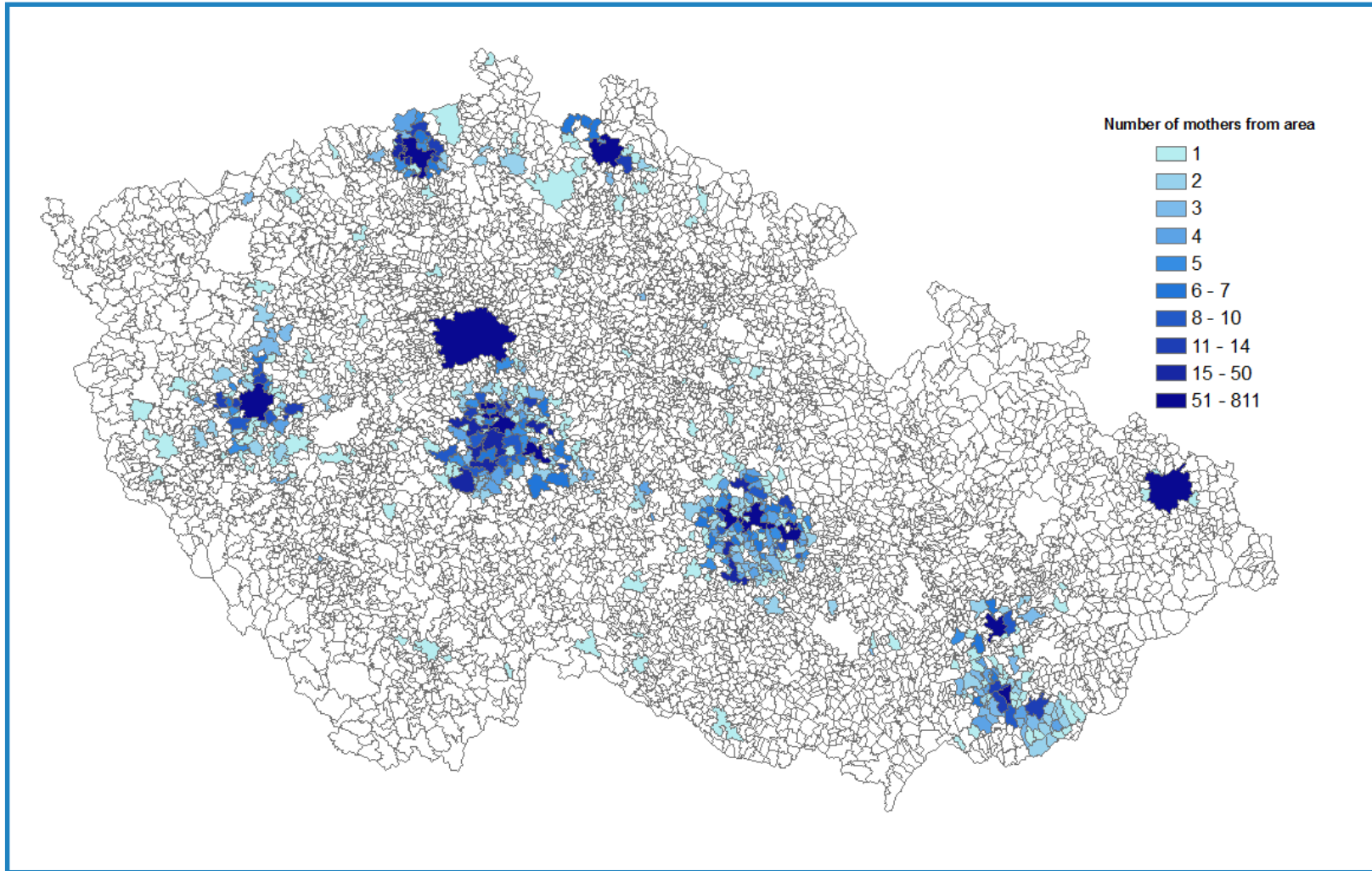
p,p'-DDE, p,p'-DDD and p,p'-DDT in Ambient Air - Košetice 1996-2009



Air - Košetice 1996-2011



Dlouhodobý monitoring - interpretace dat/výsledků



- Age of mothers
- Weight, height (BMI)
- Occupation exposure risk
- Smoking
- Medication
- Diet and fish consumption
- Period of lactation time

Současné výzvy

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.

Informační a databázové systémy pro podporu monitorovacích aktivit

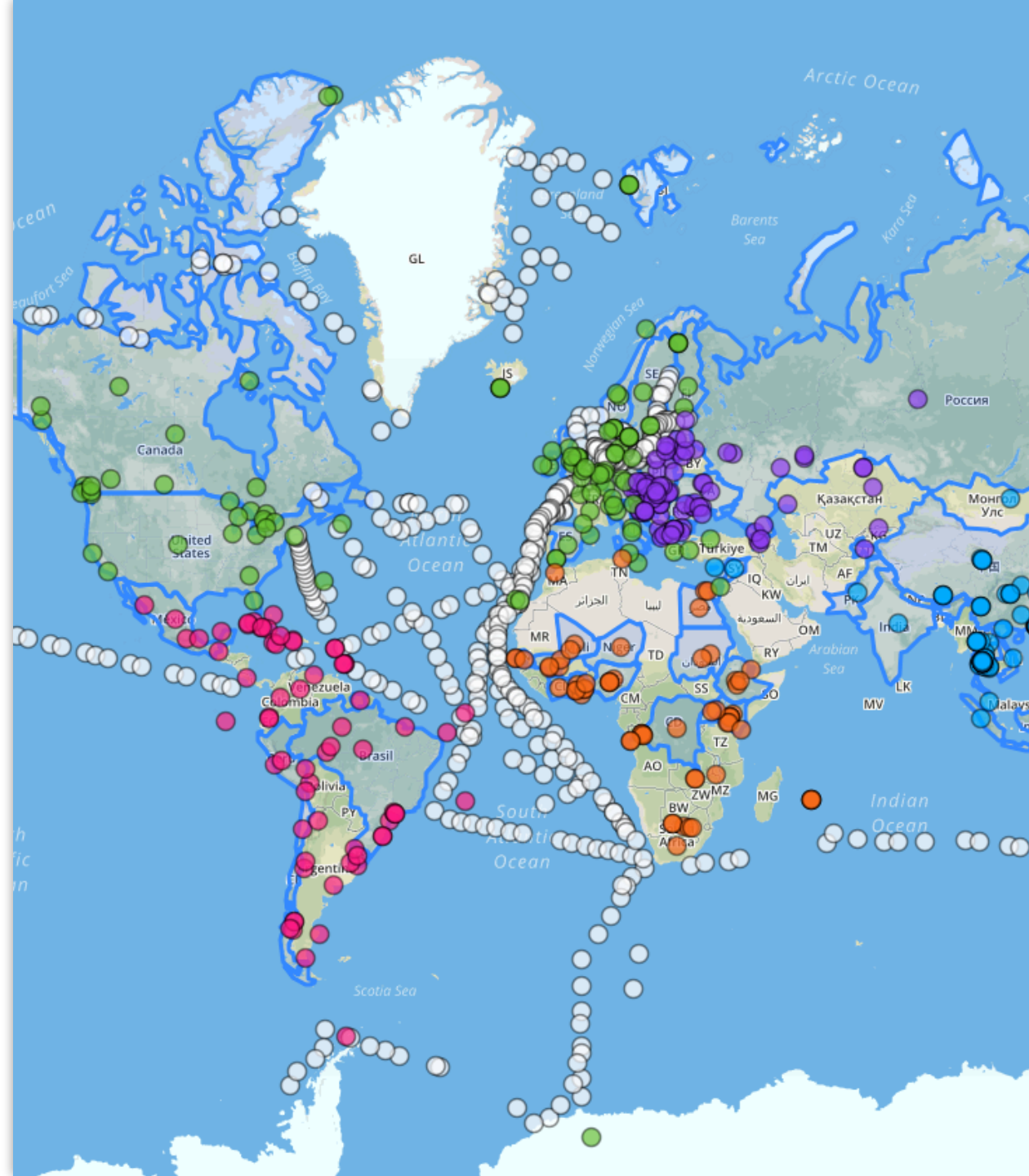
Informační a databázové systémy pro podporu monitorovacích aktivit

Životní cyklus DATABÁZOVÉHO SYSTÉMU:

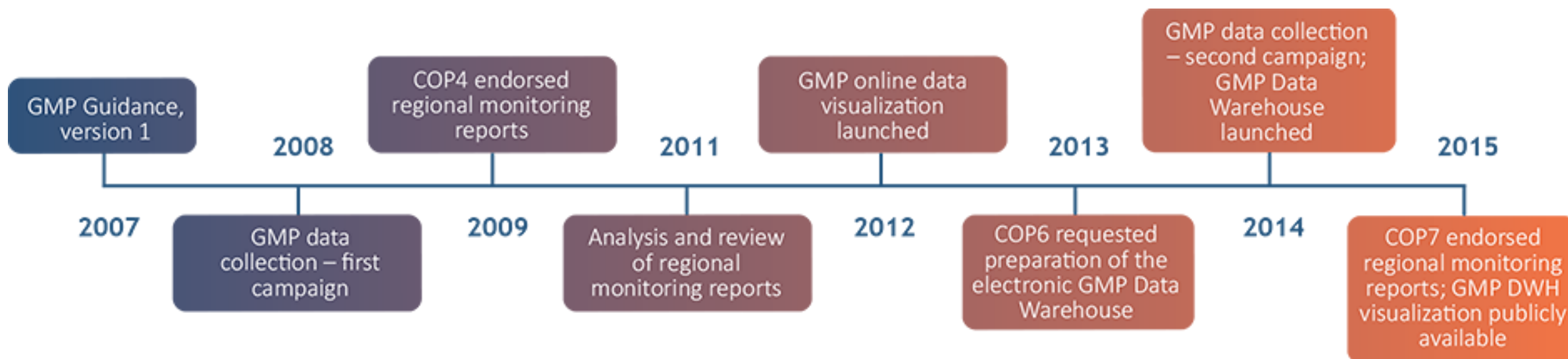
- **Sběr** dat z různých zdrojů
- **Harmonizace** datových sad
- **Sdílení** výsledků
- Srozumitelná **prezentace**

Sběr – zdroje dat v rámci GMP

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



Sběr dat – kampaně GMP

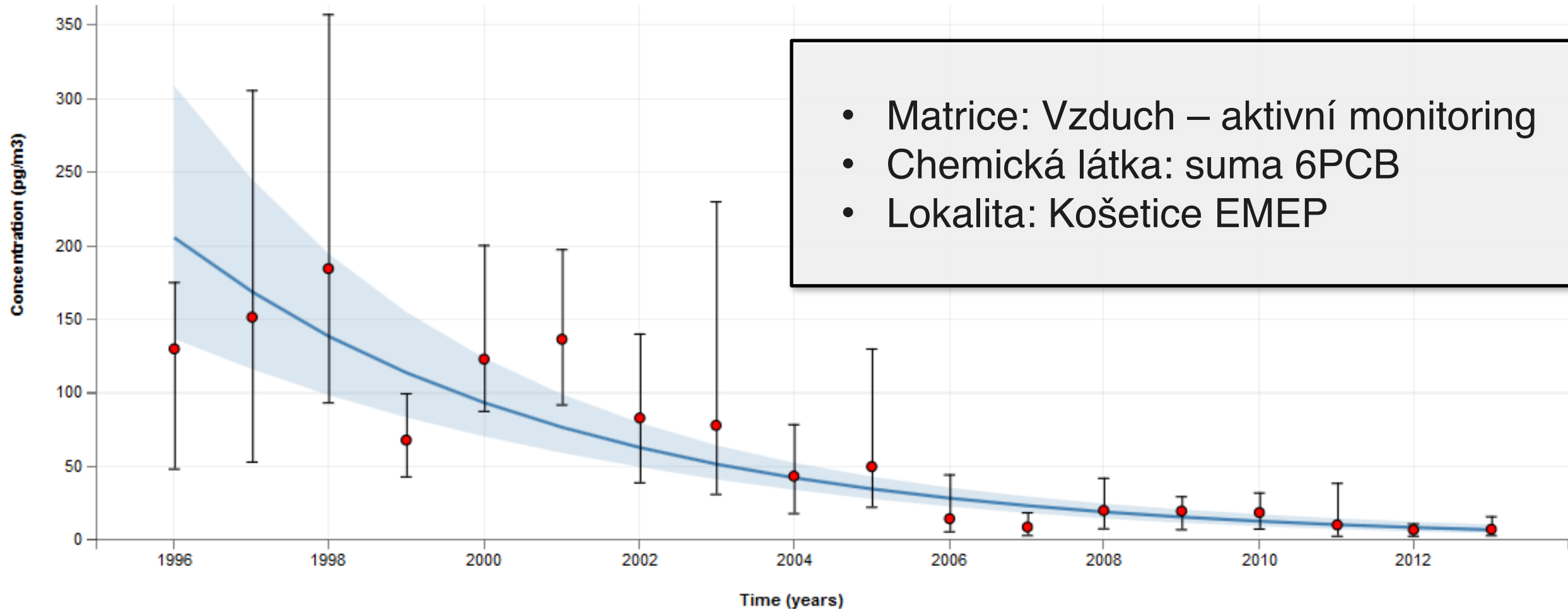


GMP 1

GMP 2

GMP 3

Cíl: identifikace trendů koncentrací chem. látek



Zdroj: GMP2 CEE Monitoring Report

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



- Matrice: Vzduch
- Chemická látka: gHCB
- Časový rozsah: 1996-2014

Legenda:

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



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

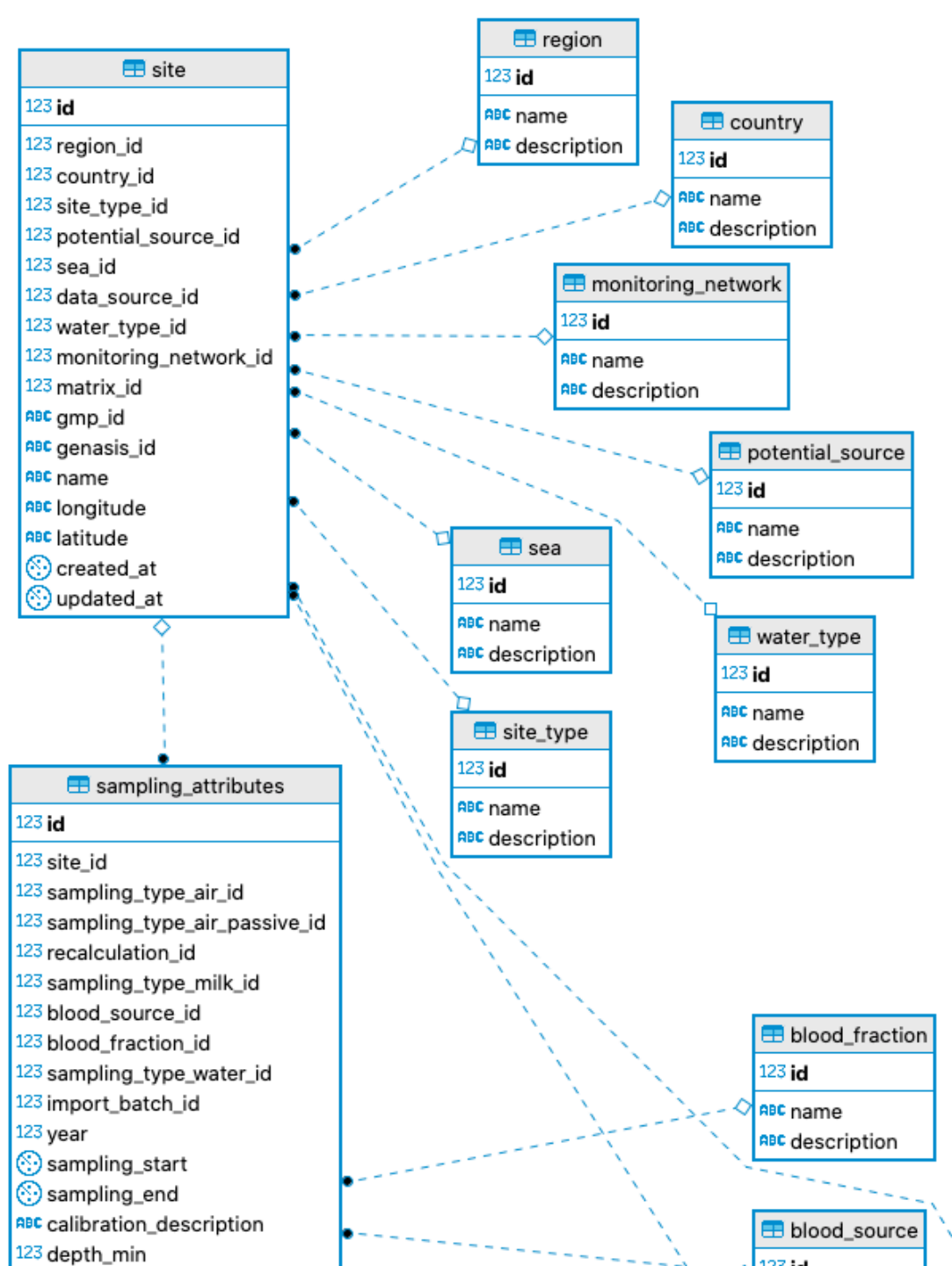
SAVE

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.

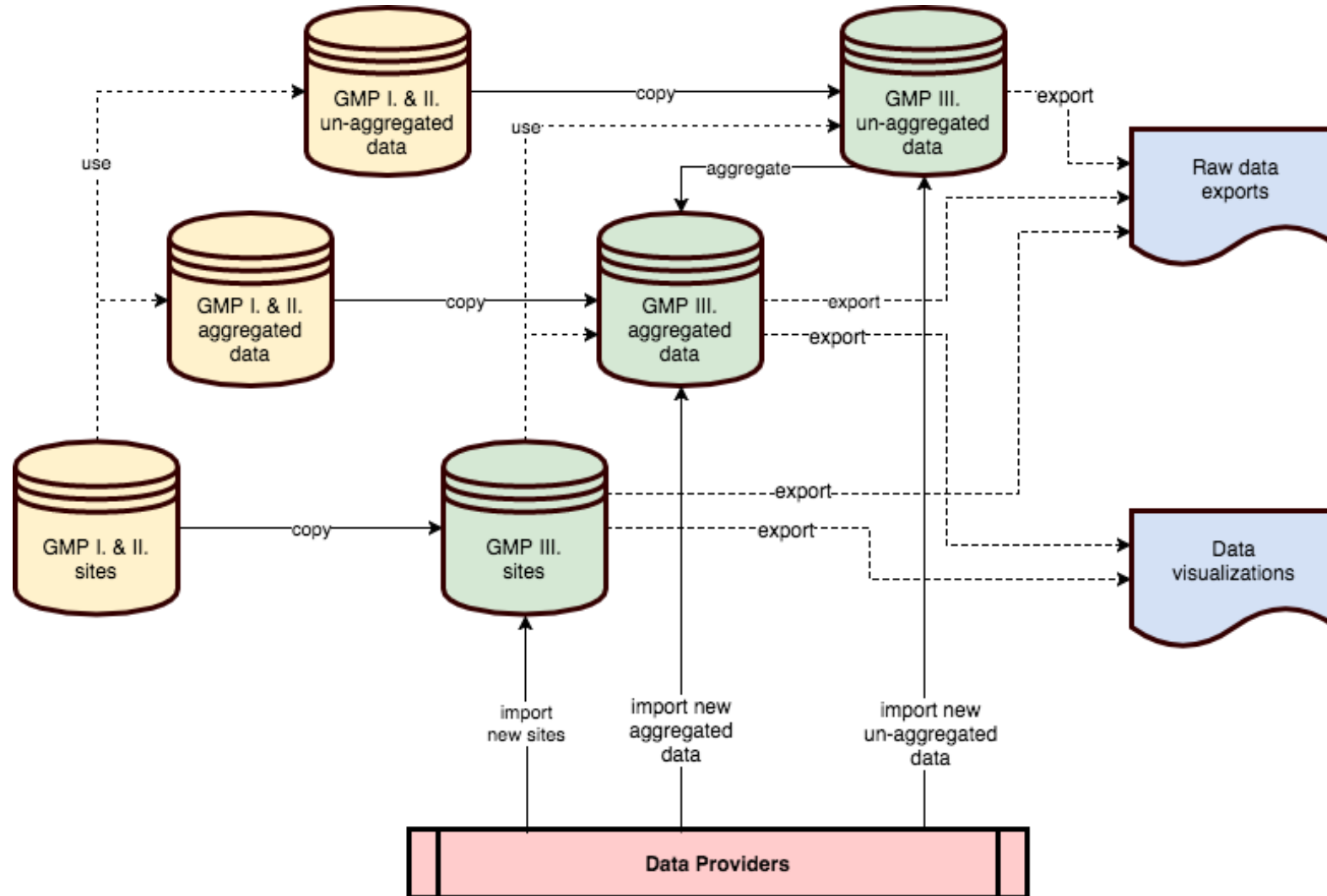
- Sjednocení postupů při měření a chemické analýze
- Metadatový popis získání dat
- Definice minimální datové věty (povinné metadatové prvky)
- Ontologie – mapování číselníků a deskriptorů



Harmonizace dat II.

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

GMP Data Warehouse



Prezentace dat

- 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

Data Selection

Matrix

- Air (34255)
- Human milk (11159)
- Water (1248)

all none inverse

Next

Matrix specification

UN Regional Group

Country

Sea

Site Type

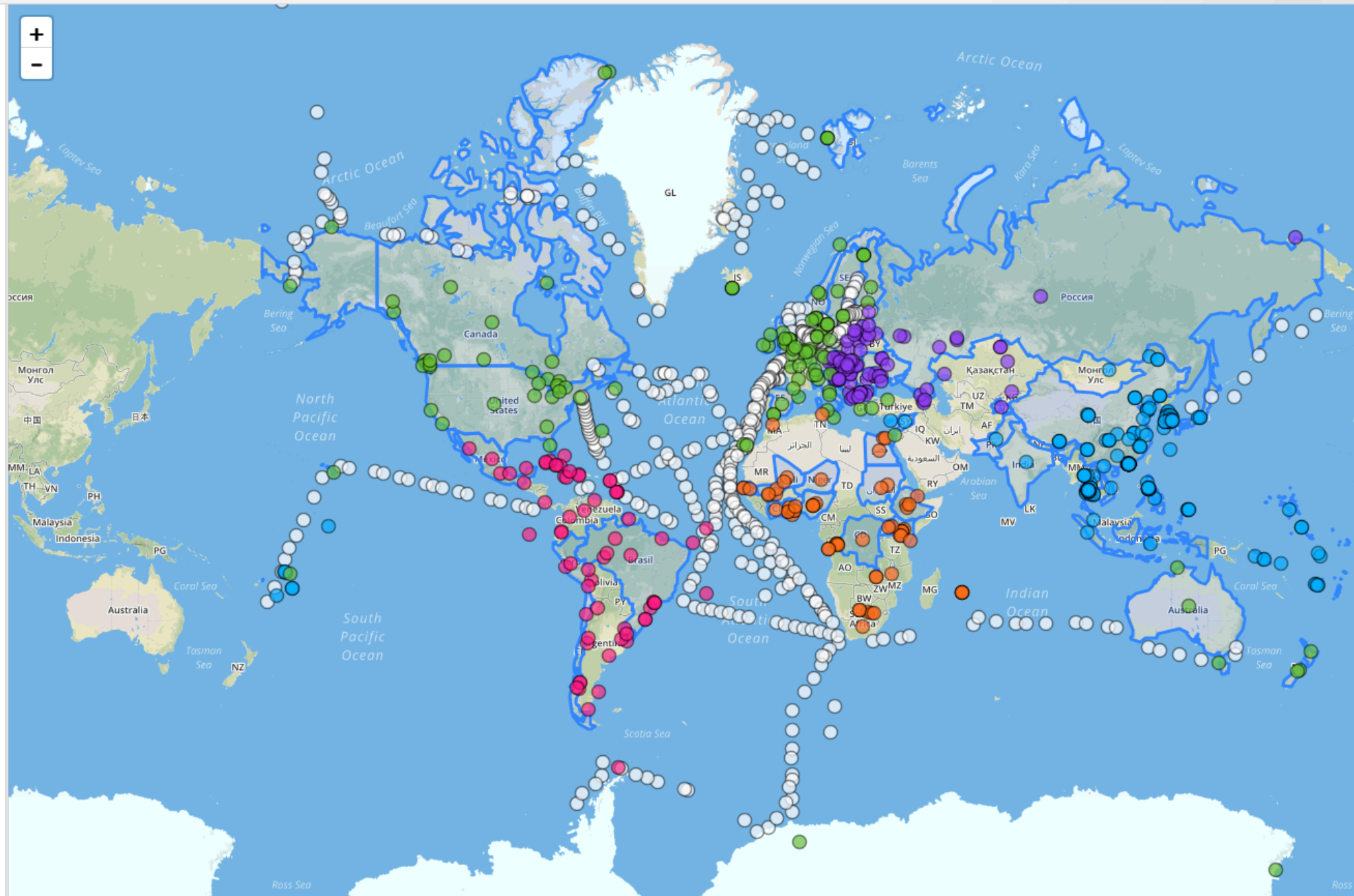
Time Range

Status

Monitoring programme

Data Provider

Compound



Submenu

Available Data – Parameters >

Available Data – Time

Data selection

Data Set Summary

Items contained in the selected data set:

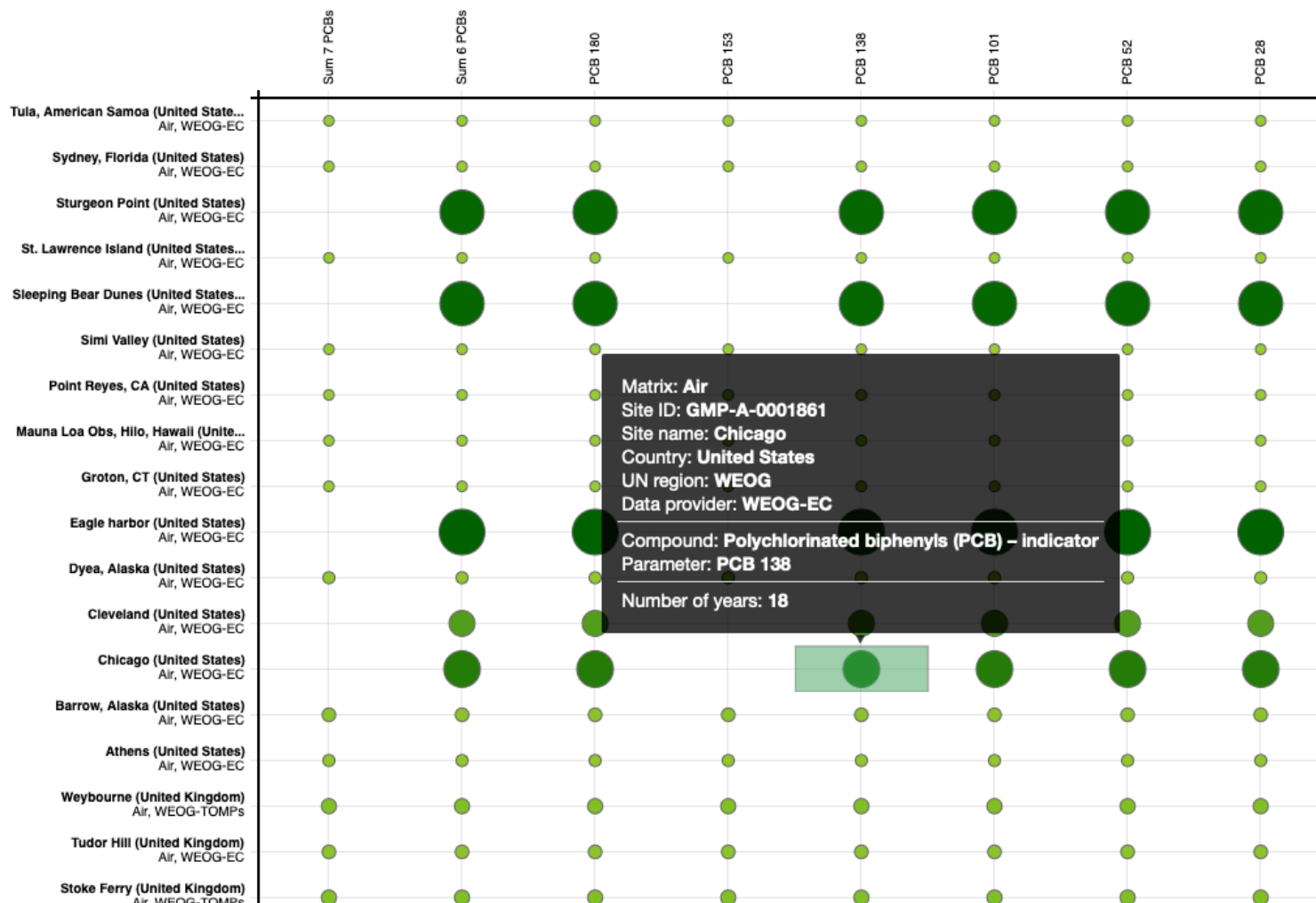
Matrix: Air
Matrix specification: Active, Passive
UN Regional Group: Africa, Asia and Pacific...
Country: Antigua and Barbuda, Argentina...
Sea: Not classified
Site Type: Polar, Remote, Rural...
Time Range: 1990, 2014
Status: gmp-approved, gmp-validated
Monitoring programme: AMAP, Chemicals in Environment (Ministry of the Environment, Japan)...
Data Provider: Africa-EC, Africa-RECETOX...
Compound: Polychlorinated biphenyls (PCB) – indicator
Total number of records: 7699

Download the summary

Available Data – Parameters

Matrix: [Ignore this option](#) Compound: [Ignore this option](#)

Air Polychlorinated biphenyls (PCB) – in



Settings

Order by (rows)

Region - Country - Matrix - Site

Order direction

Descending

Legend

Data availability years

- Minimum: 1
- Maximum: 24

Download legend

Description

Available Data – Parameters shows frequency of chemical parameters in a selected data set. A dot (circle) represents a unique combination of parameter (x axis) and sampling site-matrix (y axis).

The size and colour of the point correspond to the number of years and occurrence of parameter in a selected data set. The more data are available for a parameter, the larger and darker the symbol. Move the mouse over a point to see its summary.

Please note that both the colour and size of the point depend on the current data selection (i.e.

Submenu

Available Data – Parameters

Available Data – Time

Data selection

Data Set Summary

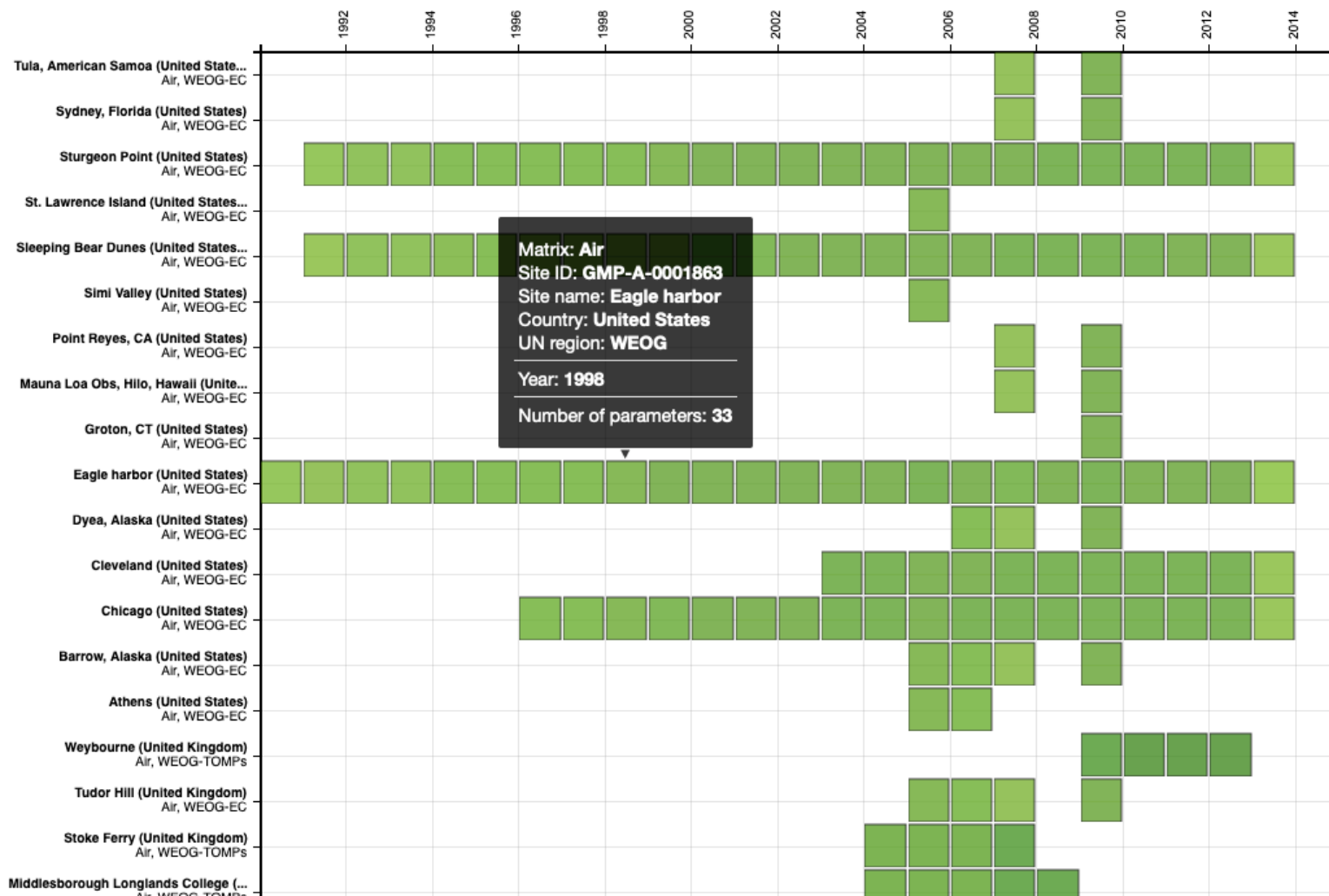
Items contained in the selected data set:

Matrix: Air
 Matrix specification: Active, Passive
 UN Regional Group: Africa, Asia and Pacific...
 Country: Antigua and Barbuda, Argentina...
 Sea: Not classified
 Site Type: High altitude, Polar...
 Time Range: 1990, 2014
 Status: gmp-approved, gmp-validated
 Monitoring programme: AMAP, Chemicals in Environment
 (Ministry of the Environment, Japan)...
 Data Provider: Africa-EC, Africa-RECETOX...
 Compound: Aldrin, Chlordane,
 Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)...
 Total number of records: 34255

Download the summary

Available Data – Time

Matrix: [Ignore this option](#) Year:
 Air -- Choose an option --



Settings

Order by (rows)
 Matrix - Region - Country - Site
 Order direction
 Descending

Legend

Data availability parameters
 Minimum: 1
 Maximum: 97
[Download legend](#)

Description

Available Data - Time shows availability over time for a given site in charts. Each rectangle represents a unique combination of a site (y axis) and sampling site-year (x axis). Green rectangles represent number of parameters in samples per year within the selected time range. The more data available, the larger and darker the rectangle appears. Hover the mouse over a rectangle to view the summary table. Please note that the colour of a rectangle represents data selection (please note that the size of the rectangle is proportional to the number of parameters).

Summary Statistics

Matrix: * Matrix specification: * Compound: * Parameter: *

Unit: * Site: Year:

Settings

Central value

Range

Order by

Order direction

Legend

Percentile 5/95:



Median:



[Download legend](#)

Description

Summary Statistics presents concentrations for one compound in individual year. The user selects a compound, parameter, and location. The output is a summary of concentrations. The output is a summary of concentrations.

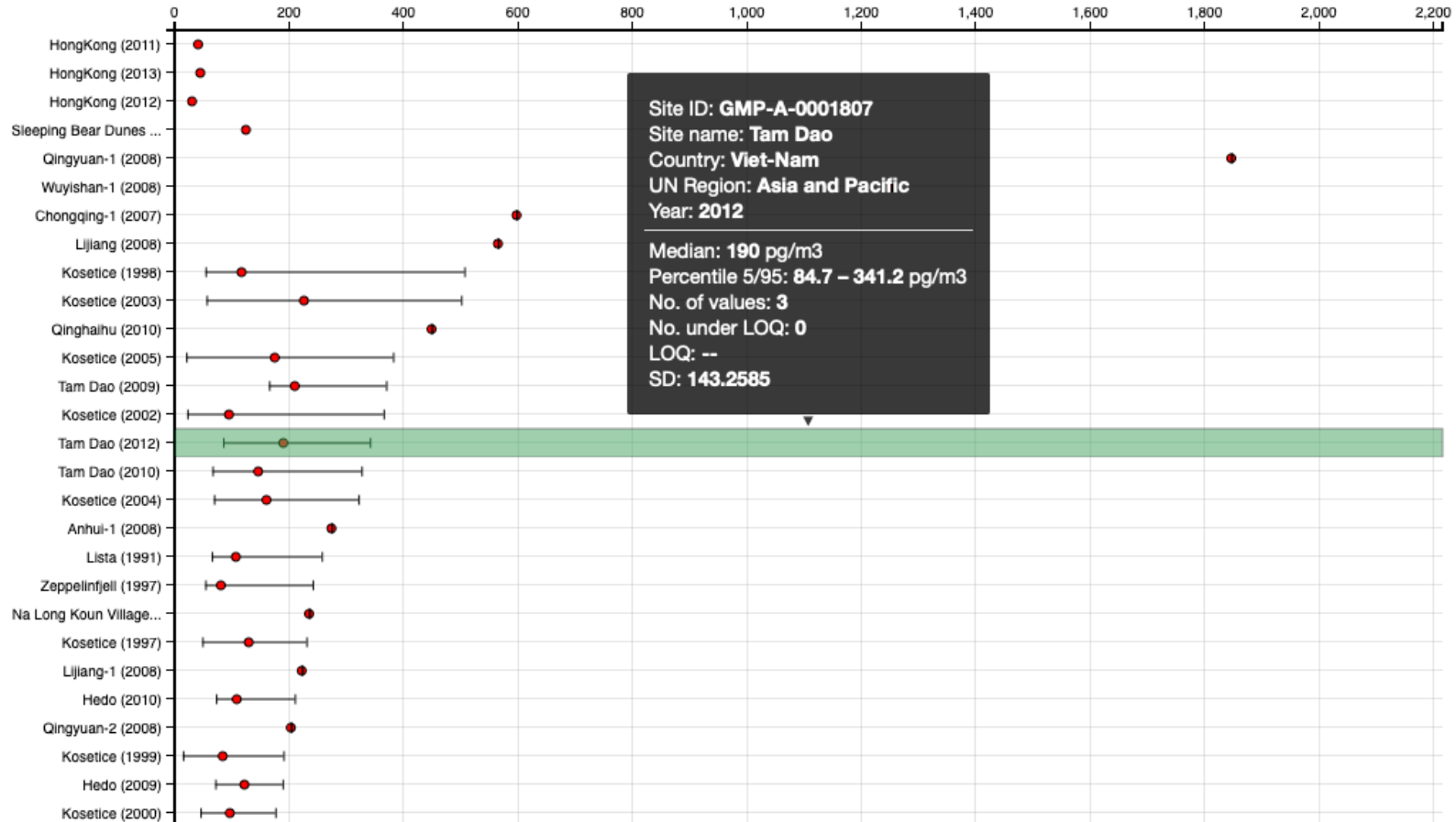
Data selection

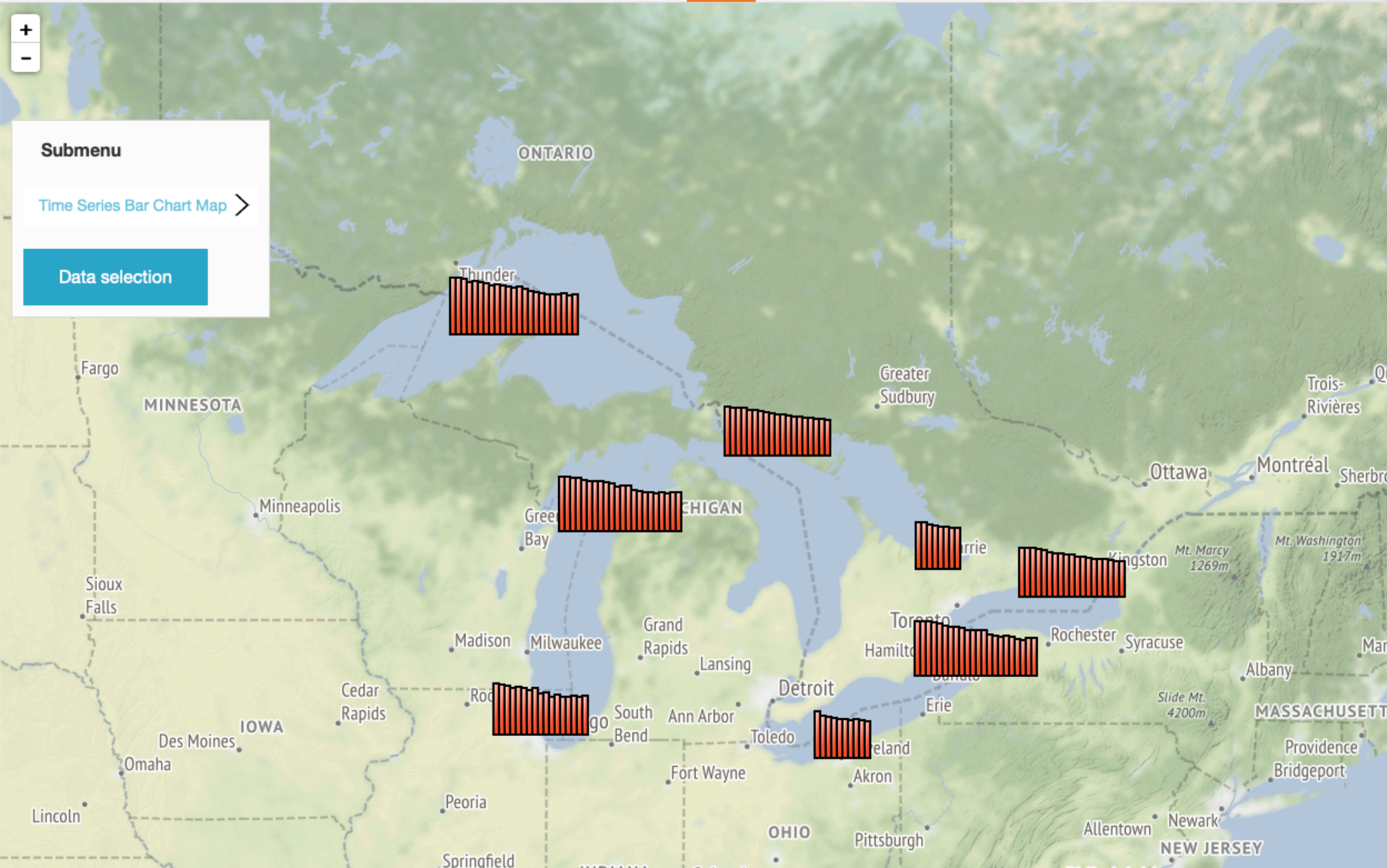
Data Set Summary

Items contained in the selected data set:

- Matrix: Air
- Matrix specification: Active
- UN Regional Group: Asia and Pacific, CEE...
- Country: Canada, China, Peoples Republic of...
- Sea: Not classified
- Site Type: High altitude, Polar...
- Time Range: 1990, 2013
- Status: gmp-approved, gmp-validated
- Monitoring programme: AMAP, Chemicals in Environment (Ministry of the Environment, Japan)...
- Data Provider: Asia-CAS, Asia-Japan...
- Compound: Hexachlorobenzene (HCB)
- Total number of records: 284

[Download the summary](#)





Submenu

[Time Series Bar Chart Map >](#)

[Data selection](#)

Filters

Matrix:
Air

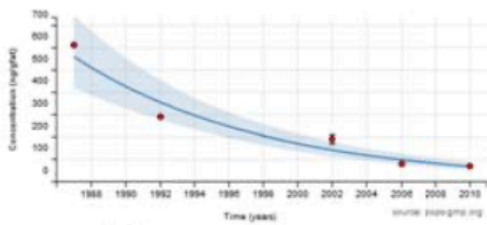
Matrix specification:
Active

Compound:
Alpha-hexachlorocyclohexane (α-HCH)

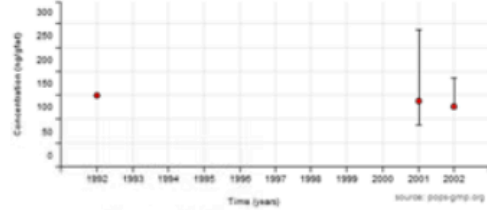
Parameter:
Alpha-HCH

Unit:
pg/m3

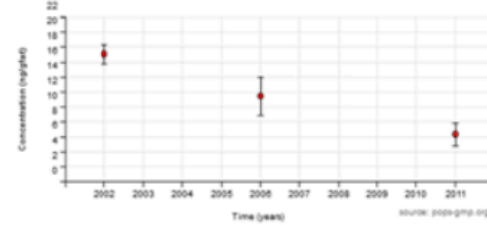
Trends in concentrations of indicator PCB in human milk (Sum 6 PCB; ng/g fat)



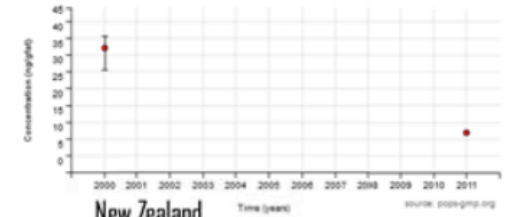
Belgium



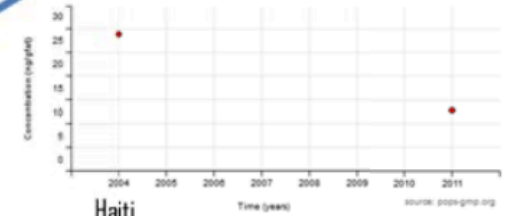
Russian Fed.



Fiji



New Zealand



Haiti



Size of symbol – Concentration:

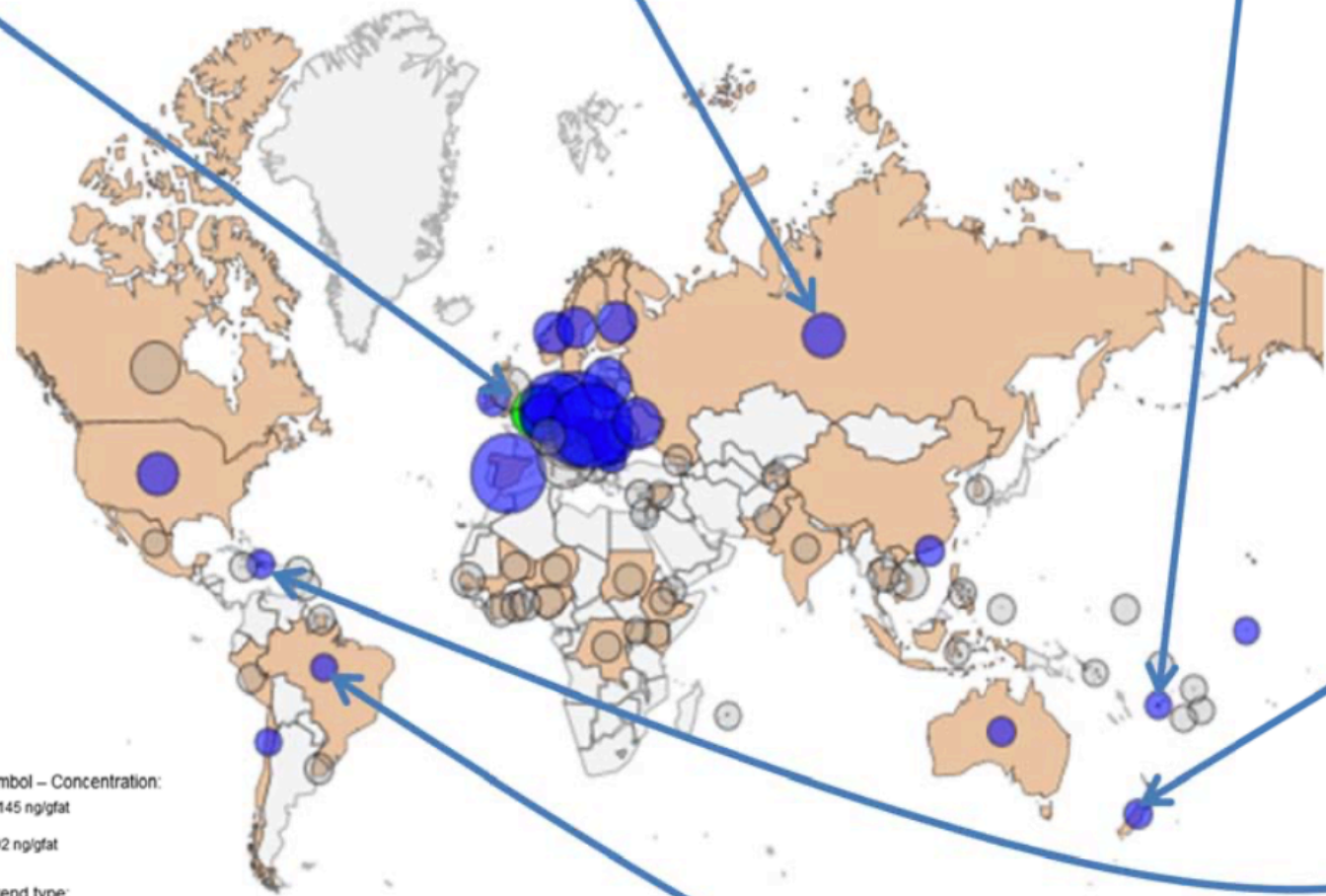
○ 2 145 ng/gfat

○ 502 ng/gfat

Color – Trend type:

● Increasing

● Decreasing



Submenu

[Export of All Data Selected](#)

[Sites Summary](#)

[Analytical Methods Summary](#)

[Data Sources Summary](#)

Data selection

Data Set Summary

Items contained in the selected data set:

Matrix: Air, Human milk, Water

Matrix specification: Active, Fresh water – channel...

UN Regional Group: Africa, Asia and Pacific...

Country: Albania, Antigua and Barbuda...

Sea: Arctic ocean, Atlantic ocean...

Site Type: High altitude, Polar...

Time Range: 1987, 2014

Status: gmp-approved, gmp-validated

Monitoring programme: Alcor (Kirchgeorg et al. 2010)...

Data Provider: Africa-EC, Africa-RECETOX...

Compound: Aldrin, Chlordane,

Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)...

Total number of records: 46662

[Download the summary](#)

Data Sources Summary

Show

25

Search:

entries

Matrix	Matrix Specification	Monitoring Programme	First Year	Last Year	Num. of Compounds	Num. of Sites
Air	Active	AMAP	1992	2010	16	5
Air	Active	Chemicals in Environment (Ministry of the Environment, Japan)	2006	2012	18	1
Air	Active	China National POPs Monitoring	1998	2013	21	37
Air	Active	EMEP	1991	2011	12	18
Air	Active	Environmental Survey of Dioxins (Ministry of the Environment, Japan)	1997	2012	1	1
Air	Active	IADN	1990	2013	13	5
Air	Active	Kosetice	1996	2013	21	1
Air	Active	Northern Contaminants Program	1992	2012	16	1
Air	Active	POPs Monitoring Project in East Asian Countries	2009	2013	13	8
Air	Active	Toxic Organic Micro-Pollutants Program	2004	2012	6	8
Air	Passive	GAPS	2004	2010	12	66
Air	Passive	GAPS-GRULAC	2011	2012	3	11
Air	Passive	GMP UNEP	2010	2013	23	41

File Export

[EXPORT TO MS-Excel](#)

Description

Background information/input into chart 4.1.3 in REGIONAL MONITORING REPORT

This table provides a summary overview used in selected data set. It shows data (Year and Last Year) in the GMP Data Worksheet available compounds therein and number of monitoring programme and matrix in the

User can search data in the table by using as sort columns by clicking on a column. It can be exported to .XLS format by the blue button in the right corner of the screen.

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

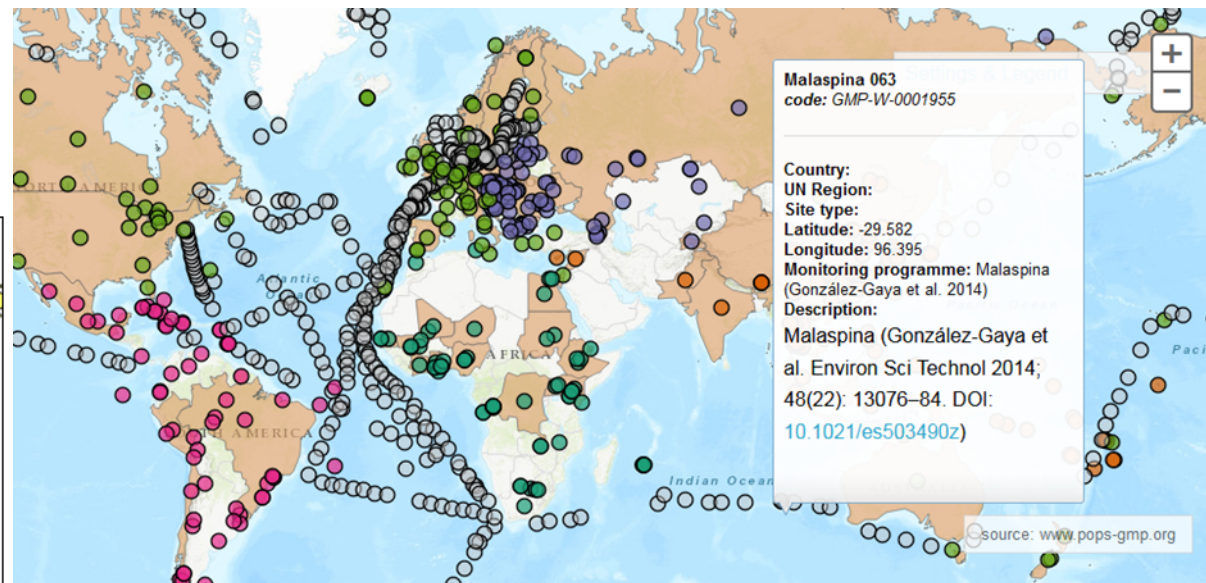
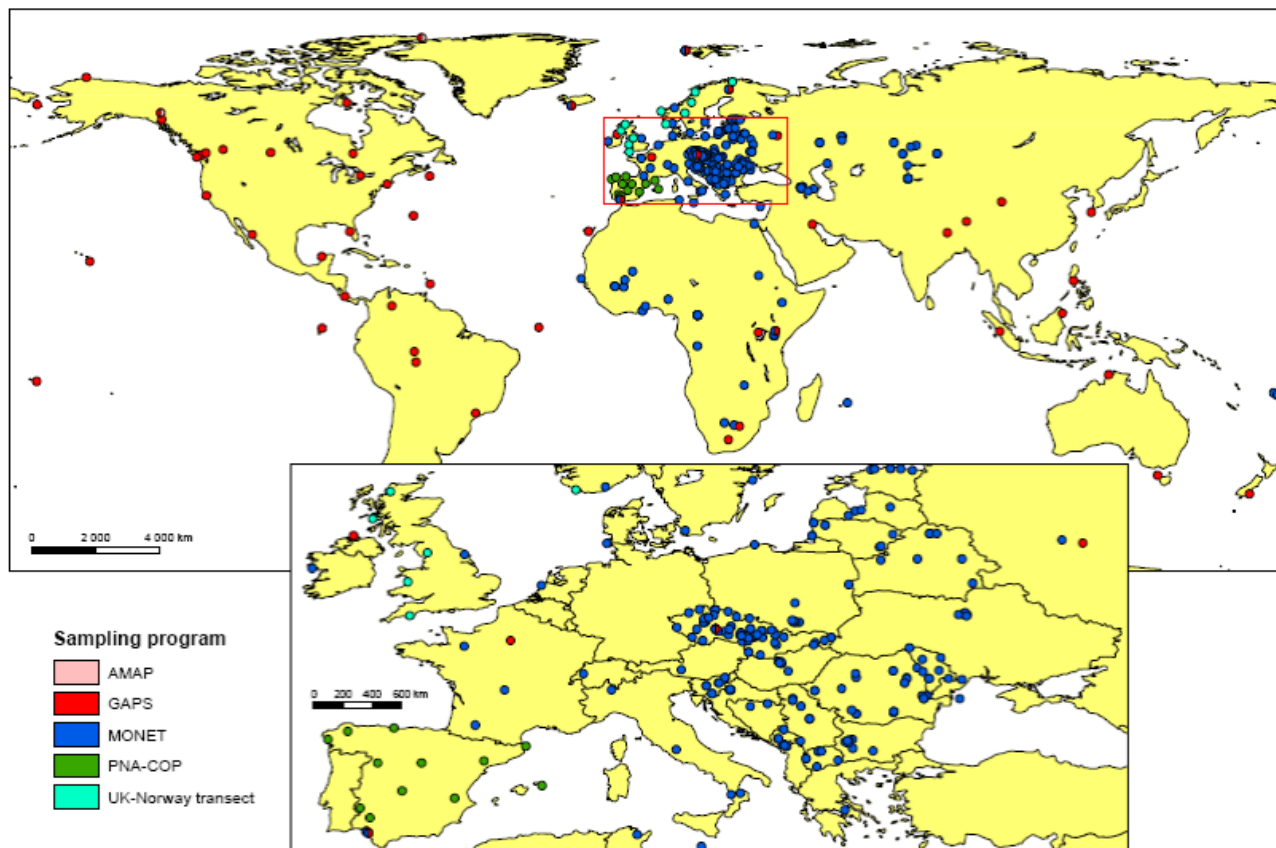
Výsledek: GENASIS

- Repository vědeckých dat
- Širší záběr – široké spektrum sledovaných matic
- Primární data – vhodné pro další analytické zpracování
- Databáze, on-line vizualizace

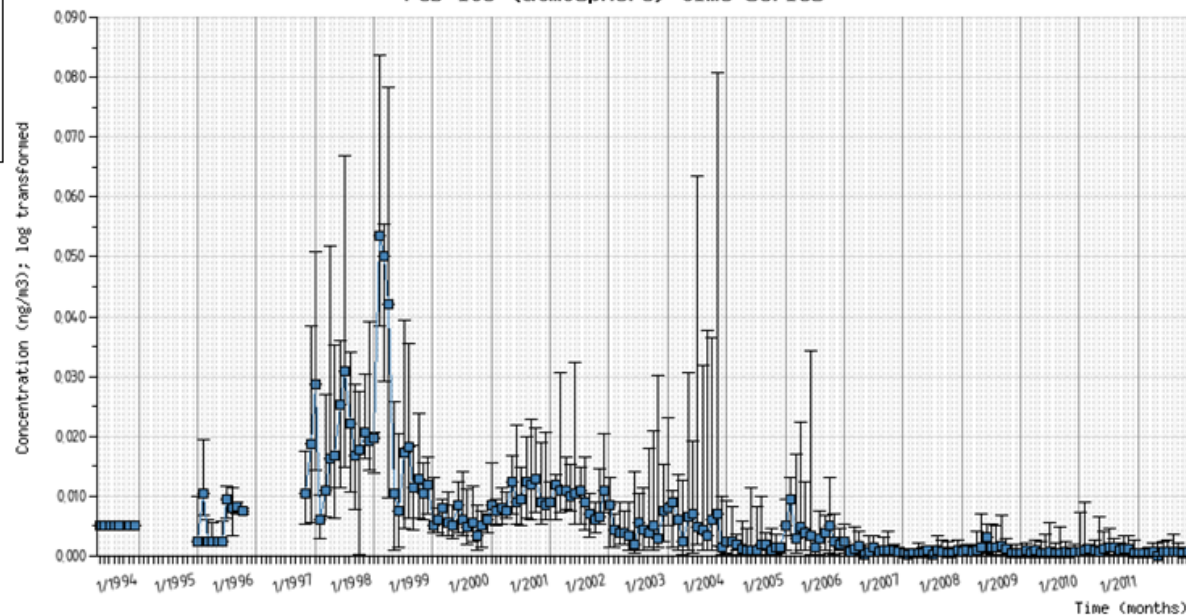


www.genasis.cz

MONET: Světový monitoring



PCB 153 (atmosphere) time series



Máte otázky k dnešnímu tématu?

Děkuji za pozornost!