



# SOCIÁLNÍ A KULTURNÍ EKOLOGIE

Fakulta humanitních studií

## **Data o životním prostředí**

SKE, zimní semestr

# Odbočka stranou - sběr dat ve společenskovědním výzkumu

metodu sběru dat vybíráme dle toho, co chceme zkoumat:

- Pozorování
- Rozhovor
- Dotazník
- Škály
- Anketa
- Experiment
- Kasuistika
- Snímkování



# Monitoring životního prostředí

## Složky životního prostředí

- Ověduší (emise, imisní situace)
- Voda (znečiřování, jakost vody)
- Půda (bilance, rizikové prvky, organické polutanty, eroze)
- Horninové prostředí a surovinové zdroje

## Příroda a krajina

- Chráněná území
- Živočichové
- Rostlinstvo
- Les

## Odpady

## Lidské zdraví

- Pitná voda, hluk, toxické látky v potravinách, neionizující elektromag. záření, radiační situace, radonové riziko

## Legislativa

## Financování ochrany životního prostředí

Monitoring vody



# VODA

## Znečišťování vody (z bodových zdrojů)

- BSK<sub>5</sub>
- CHSK<sub>cr</sub>
- Nerozpuštěné látky
- Rozpuštěné anorganické soli
- Celkový fosfor
- N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- Kadmium, rtuť, olovo,
- PCB

## Kvalita (jakost) vody

- BSK<sub>5</sub>
- CHSK<sub>cr</sub>
- Nerozpuštěné látky
- Rozpuštěné anorganické soli
- Celkový fosfor
- N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- Kadmium
- Rtuť

## Veřejné vodovody

- (množství vyrobené vody, zásobování obyvatel)

## Odběry povrchových vod, podzemních vod

## Veřejné kanalizace

- (vypouštěné vody, čištěné vody)

## Havárie

# Metody získávání dat

Monitoring v ochraně ŽP = systematické sledování vlivů lidské činnosti na životní prostředí a stav jeho složek

Péči o monitoring – OZŽP

**Pozorování**

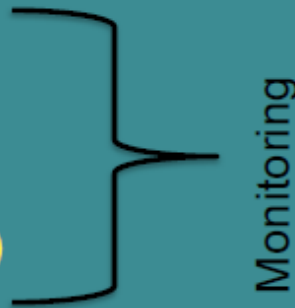
**Měření**

**Dálkový průzkum Země (DPZ)**

**Výpočet**

**Statistické zjišťování**

**Modelování**



Monitoring

# Pozorování

**Pozorování** (*observace*) by se dalo obecně definovat jako smyslová percepce okolního světa. Je to cílevědomé, soustavné a plánovité vnímání jevů a procesů, které směřuje k odhalení podstatných souvislostí a vztahů sledované skutečnosti. Vědecké pozorování se na rozdíl od „laického“ pozorování dá definovat jako *technika sběru informací založená na zaměřeném, systematickém a organizovaném sledování aspektů, fenoménů, které jsou předmětem zkoumání*. Vědecké pozorování je jedna ze všeobecně akceptovaných vědeckých metod, a hraje tak důležitou roli v rámci kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Pozorování by mělo splňovat několik podmínek.

- Mělo by být přesně organizované, probíhat podle stanoveného plánu, pozorované jevy a procesy musí být přesně registrované. Závěr procesu pozorování tvoří analýza pozorovaných údajů.
- Další podmínky musí splňovat také pozorovatel. Měl by mít zdravé smyslové orgány, schopnost přesného odhadu, schopnost koncentrace pozornosti (cca 20 minut), oproštění od negativních vlivů, schopnost přesného vnímání, oproštění se od předsudků a zaujatosti, vedení bezprostředních a přesných záznamů.
- Pozorováním bez intervence (experimentu) nelze usuzovat na kauzalitu, ale pouze na korelaci.

# Pozorování

- ŽP ne takový význam a využití jako v jiných oborech
- Např.:
- Etologie - věda o chování živočichů
- fenologické studie



www.npsumava.cz/cz/1388/903/clanek/zooprogram---pozorovací-mista---projekt/ pozorování ptáků

Resort životního prostředí další instituce resortu ŽP

Časopis Webkamery Mapy Tiskové zprávy Ke stažení zdarma Odkazy Kontakty Vyhledat ... OK

[Návštěvníci](#) [Příroda](#) [Správa NP](#) [Akce / Programy](#)

## Návštěvníci

Návštěvní řád  
Aktuality  
Návštěvnická zařízení

Provozní doba NC a IS

- IS Kvilda
- IS Svinná Lada
- IS Kašperské Hory
- IS Alžbětín
- IS Idina Pila
- IS Stožec


Zoologický program

- Návštěvnická centra
- Pozorovací místa**
- Stanice pro handicapovaná zvířata


NP Šumava ▶ Návštěvníci ▶ Návštěvnická zařízení ▶ Zoologický program ▶ Pozorovací místa

## Pozorovací místa

...slouží veřejnosti k poznání života jelena, srnce apod. ve volné přírodě.



ZOOLOGICKÝ PROGRAM



Jednoduché stavby srubového typu umožňují i méně informovaným a zasvěceným návštěvníkům pozorování divokých zvířat s



# Bez pozorování ptáků není ornitologie, ale ne každý, kdo pozoruje ptáky, je ornitologem.

https://www.birdline.cz/zapojte-se/obcanska-veda/

## Zapojte se

### Pomozte ptákům

- Ptáci v nouzi
- Příkrmování ptáků
- Ptačí budky
- Ptačí zahrady
- Pomoc ptákům v zemědělské krajině

### Pozorujte ptáky

### Podpořte ptáky

### Pracujte pro ČSO

### Staňte se členem ČSO

- Přihláška
- Členské příspěvky

## Pozorujte ptáky — občanská věda v ČSO

Pozorování ptáků spojuje členy ČSO bez ohledu na věk, profesi či formální znalosti. Věnují se mu děti i jejich prarodiče, univerzitní profesori i lidé všech ostatních profesí. Další rozměr pozorování ptáků dodá občanská věda.



K dostání v e-shopu ČSO

**LEKOHELEDY**

SWAROVSKI OPTIK

GPO  
GERMAN PRECISION OPTICS

Sleva 10–15% pro členy ČSO

# Jednotný program sčítání ptáků v Česku (JPSP)

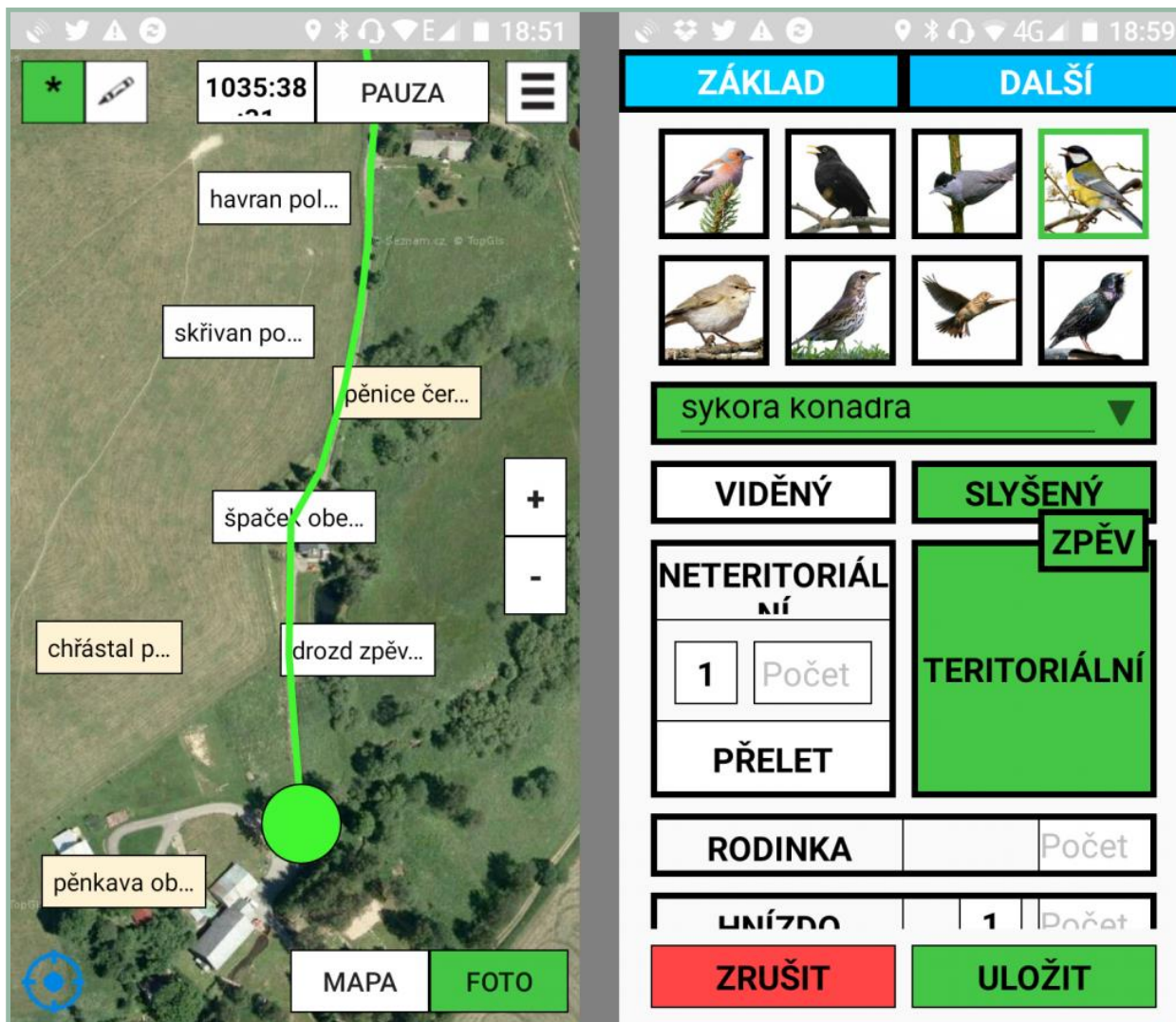
- Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii (Janda J. & Řepa P., SZN Praha, 1986).
- Ke shromáždění, uchování a prezentaci výsledků slouží webová databáze <http://jpsp.birds.cz>
- Pro sčítání JPSP je důležitá dobrá znalost ptáků, především jejich hlasů
- Metodika: vytýčení transektu, 20 bodů, vzdálenost mezi body, 5 minutové zaznamenání....

## Liniové sčítání druhů (LSD)



Liniové sčítání druhů (LSD) je nový dlouhodobý monitorovací program České společnosti ornitologické založený na principech občanské vědy. Na kilometrových liniích zaznamenáváme vždy po dobu jedné hodiny všechny jedince všech druhů ptáků pomocí zvláštní aplikace pro tablety a mobilní telefony s větším displejem. Cílem je sledovat změny početnosti našich

ptáků, umožnit kvalifikované odhady velikosti ptačích populací a poskytnout údaje o vazbách ptáků na jednotlivé typy prostředí; tedy získat informace nezbytné k účinné ochraně našich ptačích populací. Na jaře 2017 proběhlo úspěšné praktické testování terénní metodiky i programového vybavení a od roku 2018 se nový program rozběhl naplno, včetně jeho zimní části. Podrobné instrukce a návody pro spolupracovníky jsou k dispozici na stránce programu.



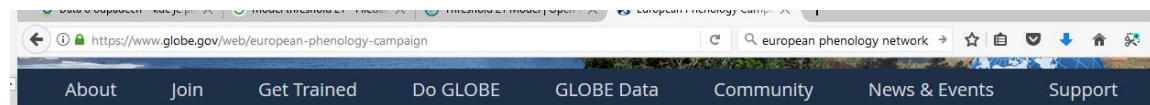
- Náhodně vylosované čtverce 2,8 × 3 km)
- 2 dvě rovné linie dlouhé 1 km (vzájemná vzdálenost linií musí být větší než 500 m a vzdálenost od okraje čtverce větší než 250 m)
- Ptáky sčítáme na kilometrových liniích vždy po dobu jedné hodiny.

# Pozorování – měření

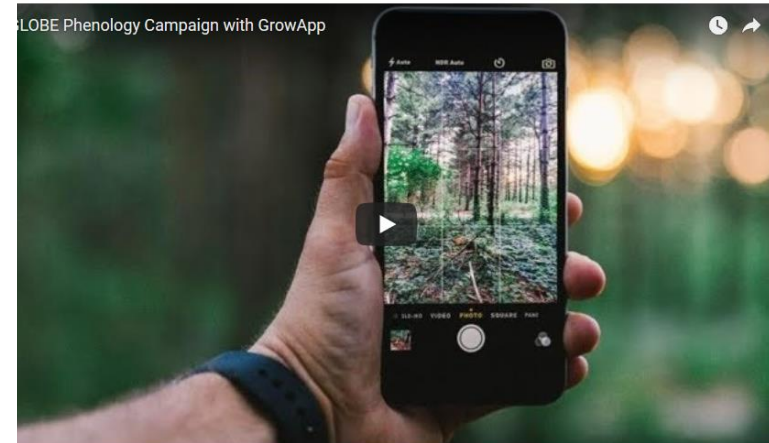


# Fenologie

- **Fenologie** je nauka zabývající se studiem časového průběhu periodicky se opakujících životních projevů - fenologických fází rostlin a živočichů a studiem vazeb fenologických fází na střídání klimatických a půdních podmínek během ročního období. Vědy zabývající se fenologií jsou:
- **Fenoklimatologie** se zabývá klimatickou charakteristikou daného místa na základě fenologických údajů.
- **Fenoekologie** je nauka o vlivu prostředí na nástup a trvání fenologických fází.
- **Mikrofenologie** studuje časový průběh mikromorfologických změn organismů v omezeném prostoru ve vztahu k meteorologickým činitelům a zkoumá také nástup jednotlivých etap tvorby významných orgánů rostliny (tzv. organogenese) z hlediska produkce, rostlinné hmoty a výnosů polních plodin.
- **Fenometri** měří přírůstky rostlinných orgánů v závislosti na průběhu povětrnostních činitelů.



ie > Community > GLOBE Communities > European Phenology Campaign Share



Download GrowApp  
>>> for Android <<< >>> for iPhone <<<

## Phenology campaign for Europe & Eurasia

What can students do?

Take pictures of 7 tree species with the brand new **GrowApp** smartphone app to make animation in which you see the trees changing during the seasons.

Observe greening up of vegetation in spring and leaf color change and falling in autumn with help of GLOBE Green Up and Green Down activities.

Compare data and animations from different countries and learn about how vegetation reacts to climate change. You can start





Na fotografiích můžete vidět jeden a tentýž strom *Magnolia obovata* focený ve stejný den roku 2004 a 2005. Pokud se pozorně se podíváte, zjistíte, že v roce 2004 strom ještě nekvetl, kdežto v roce 2005 již můžeme pár květů nalézt. Například uprostřed snímku



Klíště



Kůrovec



Komáři



Pyly



Na fotografiích můžete vidět jeden a tentýž strom Magnolia obovata focený ve stejný den roku 2004 a 2005. Pokud se pozorně se podíváte, zjistíte, že v roce 2004 strom ještě nekvetl, kdežto v roce 2005 již můžeme pár květů nalézt. Například uprostřed snímku



# Měření

**Měření** je kvantitativní (číselné) zkoumání geometrických, fyzikálních a dalších vlastností předmětů (jevů, procesů), obvykle porovnáváním s obecně přijatou jednotkou. Výsledkem měření je tedy číslo, které vyjadřuje poměr zkoumané veličiny k jednotce, spolu s uvedením té jednotky. Význam měření je hlavně v tom, že:

- charakterizuje měřenou veličinu mnohem přesněji než kvalitativní údaje (např. dlouhý, teplý, těžký);
- měření lze opakovat a výsledky porovnávat;
- výsledek lze zpracovávat matematickými prostředky, zejména ve vědách.
- V širším slova smyslu, ve společenských vědách, v ekonomii aj. se měřením rozumí jakékoli kvantitativní zkoumání, například dotazníkovým šetřením, jehož výsledky lze zpracovávat statisticky. V tomto ohledu lze tedy libovolné měření charakterizovat jako způsob získávání číselných informací o okolí či o pozorovaných jevech a procesech.

## Měření

- způsob získávání dat o převážně kvantitativních jevech
- v ochraně ŽP nejvýznamnější metoda získávání dat
- měření emisí, koncentrací, hmotností, velikostí,

# Měření – imise a emise do ovzduší

## Evidence zdrojů znečišťování a vyhodnocování kvality ovzduší

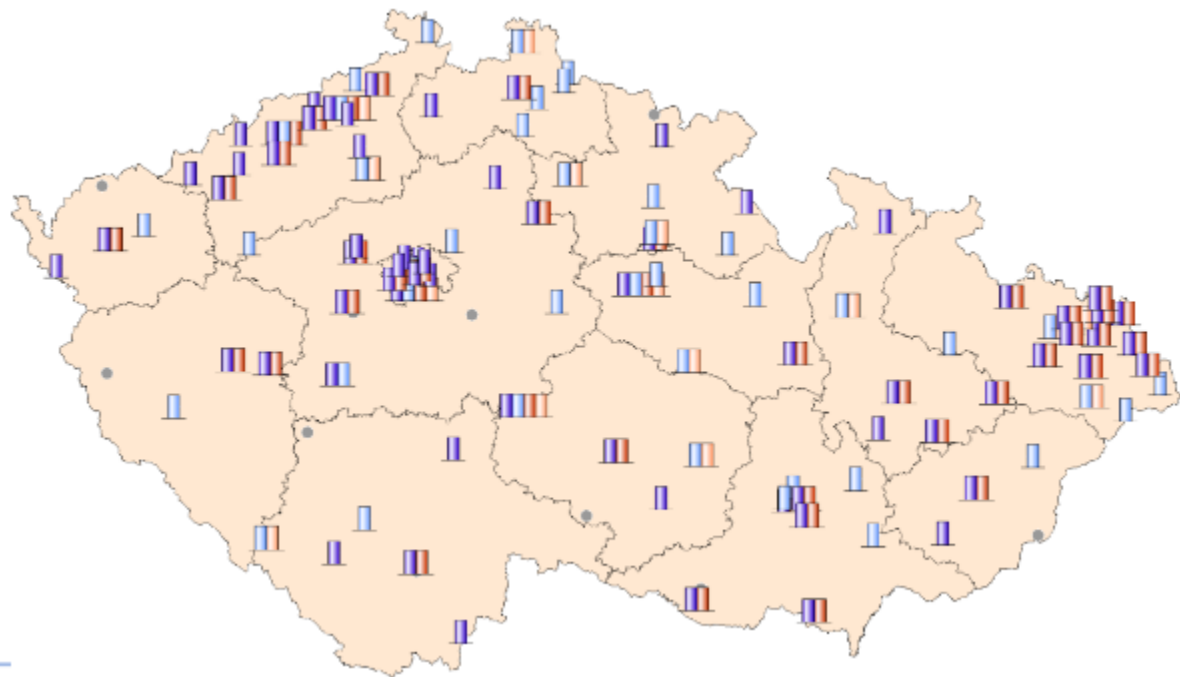
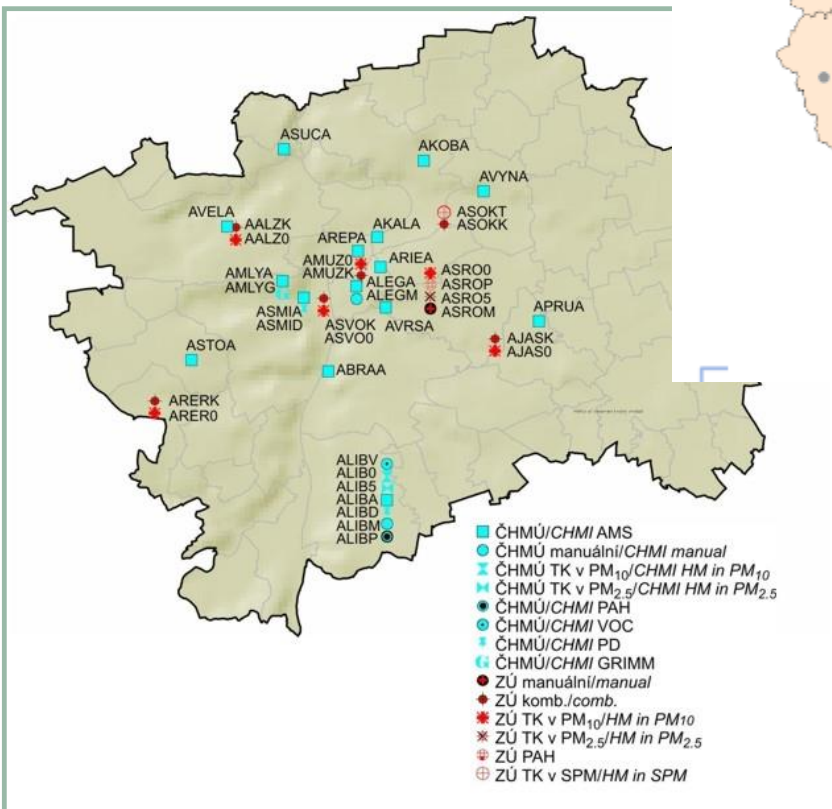
- Evidence a vyhodnocování kvality ovzduší jsou vedeny v registru informačního systému kvality ovzduší. Registr informačního systému kvality ovzduší zajišťuje ministerstvo a jeho vedením může pověřit jím zřízenou právnickou osobu.
- Ministerstvo ŽP zajišťuje sledování kvality ovzduší podle a provoz základní sítě imisního monitoringu na celém území České republiky a sledování úrovně znečištění ovzduší a zabezpečuje **jednotný registr informačního systému kvality ovzduší (ISKO)** a registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
- Každý, kdo provádí zjišťování úrovně znečištění ovzduší za veřejné prostředky, je povinen předat ministerstvu výsledky tohoto zjištění do registru informačního systému kvality ovzduší, a to do 30 dnů od jejich zjištění.

## Imisní informační systém, imisní situace

- V ČR je zavedeno několik sítí monitorovacích stanic čistoty ovzduší
- Jednou z nich je síť stanic **Automatizovaného imisního monitoringu (AIM)** a síť manuálních stanic – provozuje ČHMÚ
- Základem IIS je staniční síť ČHMÚ – tu doplňují staniční síť ostatních institucí, které zpravidla využívají manuální metody měření.
- Ve stanicích AIM se automatickými analyzátory měří na všech stanicích koncentrace  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  a polétavého prachu (prašného aerosolu)
- na některých stanicích koncentrace  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{C}_x\text{H}_y$  a vybrané meteorologické veličiny.
- Stanice AIM předávají do centra informace po 1 hod. (vždy dvě půlhodinové koncentrace) a umožňují tak vyhodnocovat 3 - hodinové a 24-hodinové klouzavé průměry znečišťujících látek
- Tyto koncentrace slouží jako vstupní informace pro smogové regulační systémy (SRS), které jsou aktivně provozovány v Praze, severočeském regionu (Ústí n/L.) a severomoravském regionu (Ostrava).



# Síť měřicích stanic imisního monitoringu (ČHMÚ) – Praha, ČR



# ISKO – Informační systém kvality ovzduší

ISKO = Imisní databáze; provozuje ČHMÚ

Vstupy zajišťují: 1. Automatizované monitorovací stanice (AMS)  
2. manuální stanice

## Hlavní sledované látky

- SO<sub>2</sub> – ultrafialové fluorescenční metoda (analyzovaný vzorek ozařován UV-lampou)
- NO<sub>x</sub>
- Prašný aerosol - PM<sub>10</sub> (radiometrická metoda, *gravimetrická metoda*)
- CO (IR-korelační absorpční spektrometrie)
- Ozon (UV absorpční fotometrie)
- Aromatické uhlovodíky (benzen, toluen, ad.)
- NO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>
- Kovy (atomová absorpční spektroskopie)
- NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>
- Těkavé organické látky (VOC)
- Persistentní organické polutanty (POP)

[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\\_generator/actual\\_hour\\_data\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_hour_data_CZ.html)

portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\_generator/actual\_hour\_data\_CZ.html 130% isko

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV ISKO

## Informace o kvalitě ovzduší v ČR

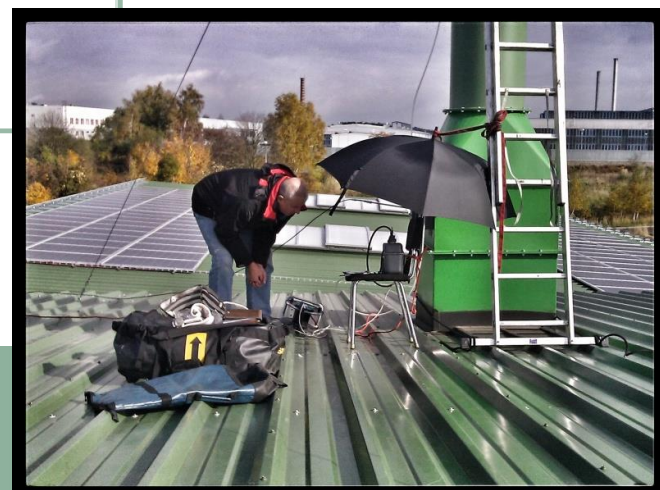
Informace o úrovni znečištění ovzduší ve smyslu zákona o ochraně ovzduší  
Aktuální přehled dat z automatizovaných stanic (neverifikovaná data)  
Aktualizováno: 17.10.2017 08:27 SELČ

Kraj: Praha				17.10.2017 07:00 - 08:00 SELČ				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Kód	Název	Klasifikace	Vlastník	Kvalita ovzduší	1h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	8h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	24h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	
Střed Prahy				3 - uspokojivá										
AKALA	Praha 8-Karlín	dopravní	ČHMÚ	2 - dobrá		37,7		37,0				47,9		
ALEGA	Praha 2-Legerova (hot spot)	dopravní	ČHMÚ	3 - uspokojivá		64,1	359	38,0				33,3	27,0	
AREPA	Praha 1-n. Republiky	městská	ČHMÚ	3 - uspokojivá		34,2		44,0				48,8		
ARIEA	Praha 2-Riegrovy sady	městská	ČHMÚ	2 - dobrá	7,7	36,9		28,0	2,2	26,1	17,0			
ASMEA	Praha 5-Smíchov	dopravní	ČHMÚ	3 - uspokojivá		36,2		41,0				51,6	20,0	
AVRSA	Praha 10-Vršovice	dopravní	ČHMÚ	3 - uspokojivá				45,0				47,3		
AVYNA	Praha 9-Vysočany	dopravní	ČHMÚ	2 - dobrá		41,5		38,0	1,0	53,4				
Okraj Prahy				2 - dobrá										
AKOBA	Praha 8-Kobylisy	předměstská	ČHMÚ	2 - dobrá		35,6		33,0	1,0	31,5				
ALIBA	Praha 4-Libuš	předměstská	ČHMÚ	2 - dobrá	2,7	26,6	382	36,1	5,0	26,8	30,0			
ASTOA	Praha 5-Stodůlky	městská	ČHMÚ	1 - velmi dobrá				17,0	1,0	25,1	1,0			
ASUCA	Praha 6-Suchbát	předměstská	ČHMÚ	3 - uspokojivá				42,0	1,0	35,3				
ABREA	Praha 6-Břevnov	městská	ČHMÚ					35,0		29,6				
ACHOA	Praha 4-Chodov	městská	ČHMÚ	3 - uspokojivá		40,6		43,0		21,7				
APRUA	Praha 10-Průmyslová	dopravní	ČHMÚ	3 - uspokojivá		92,2		56,0		47,9				
Kraj: Středočeský				17.10.2017 07:00 - 08:00 SELČ				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Kód	Název	Klasifikace	Vlastník	Kvalita ovzduší	1h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	8h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	24h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	1h µg/m <sup>3</sup>	

## Měření emisí

- provádí se na zdrojích znečišťování
- Základní úlohou měření emisí je stanovení **hmotnostní koncentrace a hmotnostního toku** znečišťujících látek.
- Povinnost provádět měření emisí vyplývá ze **zákona o ochraně ovzduší** (č. 309/1991) a z navazujících zákonů a předpisů (seznam znečišťujících látek, provedena kategorizace zdrojů znečišťování, stanoveny emisní limity atd.)
- patří mezi nejnáročnější druhy měření (nutno stanovit obsah látek tuhého, kapalného i plynného skupenství)
- Měření hmotnostní koncentrace znečišťujících látek se pohybují od  $\text{mg}/\text{m}^3$  (u vysoce toxických látek i nižších) až do  $\text{g}/\text{m}^3$ .
- Podle časového hlediska se měření emisí dělí na **měření kontinuální** s využitím automatických měřicích přístrojů a **měření jednorázová**.
- Podle způsobu provedení se měření dělí na **měření s odběrem vzorku** a **bez odběru vzorku**.
- Podle použité měřicí techniky - na **manuální metody** a **měření s využitím automatických analyzátorů**.
- Podle skupenství měřené látky hovoříme o měření **tuhých** a **plynných** příměsí.

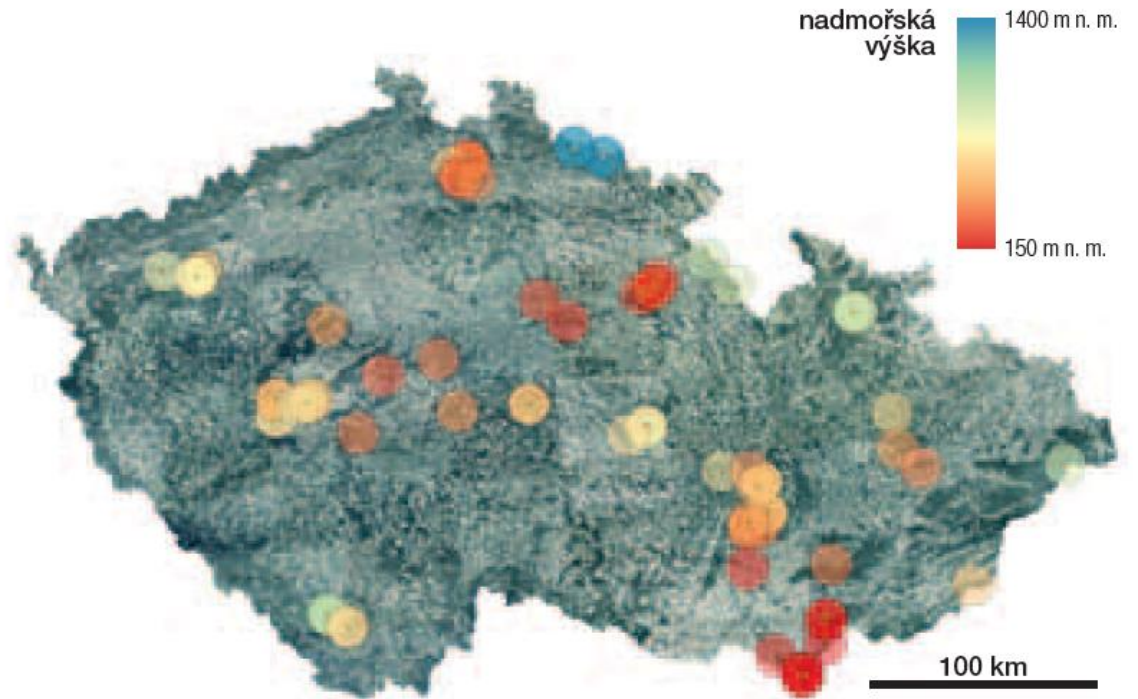
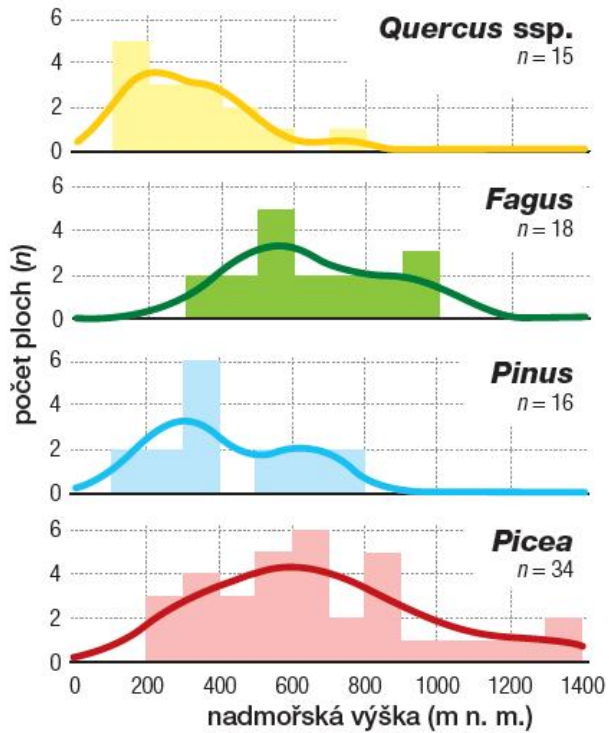
*Imise x emise*



# Dendro-monitoring

- sledování růstové reakce dřevin v měnících se podmínkách prostředí
- V ČR síť DendroNETWORK – výzkumná a monitorovací síť shromažďující a analyzující data s vysokým časovým rozlišením
- více než 80 výzkumných ploch a pokrývá hlavní hospodářské dřeviny ČR (smrk, borovice, buk a dub).

# Dendro-monitoring





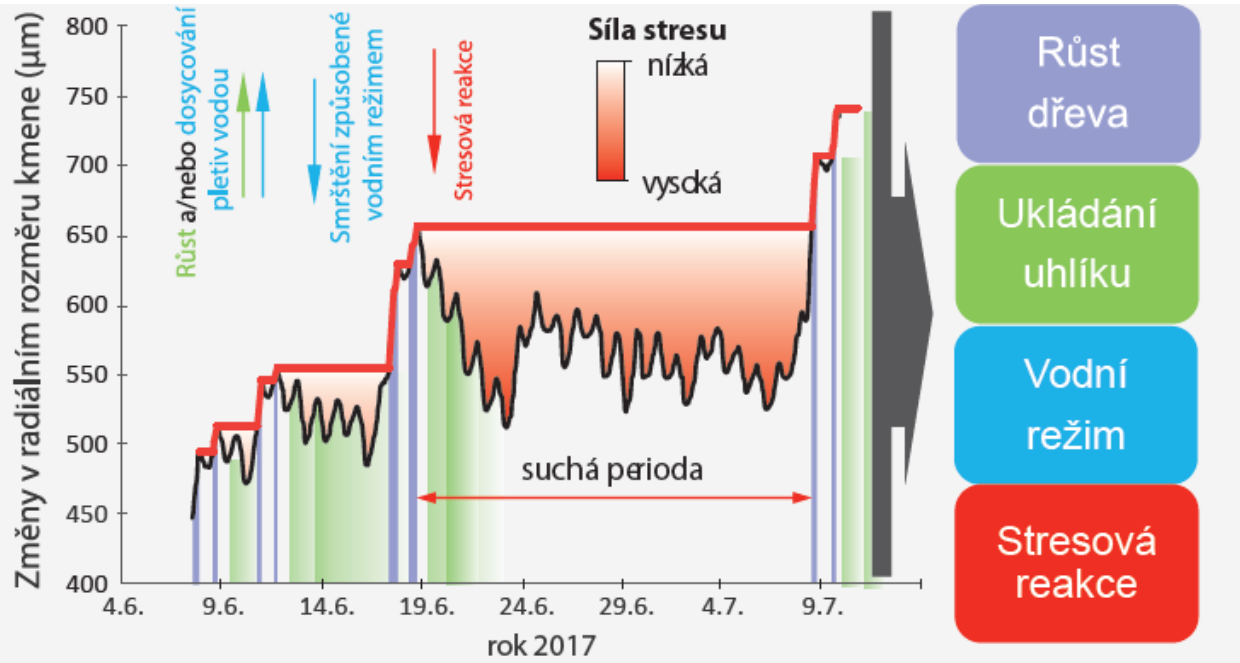
# Dendro-monitoring

*Dendrometr (na obrázku je obvodový typ od firmy EMS Brno) je senzor instalovaný na kmen stromu pro sledování změn obvodu, případně poloměru kmene s vysokým prostorovým (jednotlivé stromy) a časovým (minuty až hodiny) rozlišením. Existují dva typy těchto senzorů, bodový a obvodový typ, ale z obou typů přístrojů lze jednoduchým přepočtem zjistit informaci o drobných změnách v radiálním rozměru kmene. Tyto změny jsou zaznamenávány v mikrometrech, tj. 1/1000 mm, a proto i rozlišení těchto přístrojů musí být pod touto hranicí. Technické řešení automatického systému měření a odesílání dat zajistila firma Environmental Measuring Systems, s. r. o. (Brno).*



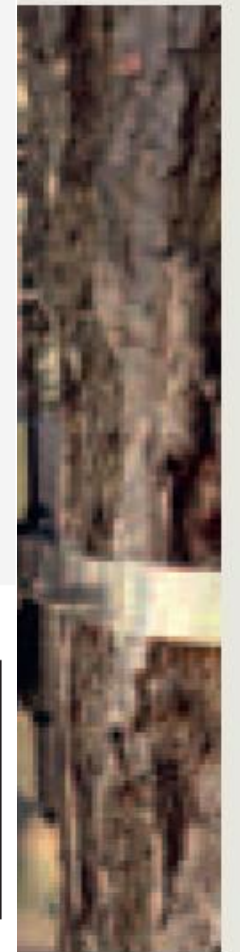
# Dendro-monitoring

Dendrometr (typ od firmy Elovany) na kmenech změn obvodu kmene s vysokou přesností (rozlišení 0,1 mm) rozlišením senzorů, bodů z obou typů přepočtem zjištěných změnách v radiálním rozměru kmene. Tyto změny jsou měřeny v mikrometrech s rozlišením 0,1 mm touto hranicí. Dendrometr je součástí systému, který zajistila firma Elovany a Dendrometring Systems,



## Měřené parametry

- radiální rozměr kmene
- relativní vlhkost vzduchu
- teplota vzduchu
- teplota půdy
- vodní potenciál půdy
- vlhkost půdy



# Také měření...

## 3. LOV PŮDNÍHO HMYZU ZEMNÍMI PASTMI

24.02.2014

Na následujících řádcích si popíšeme další způsoby lovu hmyzu. Opustíme patro rostlinné vegetace a zaměříme se na hmyz žijící na povrchu půdy nebo v její svrchní vrstvě. Na konci článku si řekneme pár slov o údajích, které je nutné si při jakémkoli sběru zaznamenat.



Zemní past



- častou skupinou hmyzu jsou **střevlíkovití** – návnada je masa, sýr nebo pivo.
- dále **drabčíkovití**, **mrchožroutovití**, **pavouci** a **larvální stádia** dalších skupin bezobratlých.

# Také měření....

Je to metoda vhodná k výzkumu celého epigeonu



## Výpočet

- Častá metoda získávání dat v ŽP
- Např. emise CO<sub>2</sub>, emise z mobilních zdrojů (REZZO 4), emise z malých zdrojů (REZZO 3 = emisní bilance: spotřeba druhů paliv v domácnostech, měrná spotřeba tepla, klimatické poměry v daném roce)



# Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO)

- V ČHMÚ vyvíjen ve spolupráci s tehdejší Inspekcí ochrany ovzduší od roku 1974.
- Od roku 1982 poskytuje rutinní údaje o zdrojích emisí.
- Od r. 1992 je REZZO součástí Informačního systému kvality ovzduší (ISKO),
- REZZO je systémem podrobné inventarizace zdrojů znečišťování ovzduší a evidence druhů a množství emisí znečišťujících látek do ovzduší
- zdroje emisí rozděleny do čtyř souborů (kategorií):
  - REZZO 1 - zařízení ke spalování paliv a tepelném výkonu vyšším než 5 MW a nejzávažnější technologie, zařazené v seznamu druhů výrob do této skupiny, tj. jako velké stacionární zdroje.
  - REZZO 2 - zařízení ke spalování paliv a tepelném výkonu 0,2 až 5 MW a vybrané technologie, tj. střední stacionární zdroj.
  - REZZO 3 - zařízení pro lokální a ústřední vytápění do tepelného výkonu 0,2 MW, posuzované jako plošné zdroje, a drobné technologie, vhodné pro hromadné sledování v územních celcích pomocí emisních faktorů, tj. malé stacionární zdroje.
  - REZZO 4 - mobilní zdroje emisí (silniční motorová vozidla, železniční, říční, letecká doprava, mobilní zemědělské zdroje, stavební a lesnické zdroje emisí), posuzované jako liniové zdroje znečišťování ovzduší.

[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/12embil/rezzo1/rezzo1\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/12embil/rezzo1/rezzo1_CZ.html)

Kraj	TSL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		VOC		NH <sub>3</sub>	
	[t/a]	%	[t/a]	%	[t/a]	%	[t/a]	%	[t/a]	%	[t/a]	%
Hlavní město Praha	55,3	0,7	177,7	0,1	1 519,6	1,5	358,9	0,3	388,7	2,3	0,1	0,0
Středočeský kraj	608,7	12,5	16 705,2	12,4	12 839,8	12,7	3 389,2	2,4	3 471,0	20,4	43,7	15,0
Jihočeský kraj	196,7	2,7	5 903,0	4,4	2 264,3	2,2	855,3	0,6	543,6	3,2	2,4	0,8
Plzeňský kraj	315,9	4,4	5 254,5	3,9	2 569,3	2,5	848,2	0,6	791,9	4,7	0,4	0,1
Karlovarský kraj	207,3	4,1	6 787,2	6,5	6 062,1	6,0	1 224,0	0,9	585,1	3,4	5,3	1,8
Ústecký kraj	1 918,8	26,5	54 950,6	41,0	40 150,4	39,6	8 788,3	6,3	3 016,0	17,5	218,6	74,8
Liberecký kraj	48,5	0,6	1 909,9	0,1	500,0	0,4	230,1	0,1	321,9	1,9	1,4	0,4
Královhradecký kraj	202,2	2,8	3 423,3	2,6	1 151,3	1,1	844,8	0,5	1 121,5	6,6	25,0	8,3
Vysocký kraj	613,6	8,5	12 411,0	7,8	9 522,1	9,0	1 322,0	1,0	870,2	5,1	17,8	4,5
Vysočina	294,1	4,1	8 214,4	6,0	2 227,7	2,2	757,4	0,5	758,8	4,5	5,7	1,4
Jihomoravský kraj	228,8	3,2	1 520,7	1,1	2 487,4	2,5	2 850,7	2,1	407,7	2,4	3,0	0,8
Olomoucký kraj	195,6	2,7	3 063,3	2,3	2 638,6	2,6	2 566,5	1,9	782,3	4,6	0,0	0,0
Zlínský kraj	117,2	1,6	4 375,0	3,3	2 112,2	2,1	638,6	0,5	1 003,5	6,4	14,5	3,6
Moravskoslezský kraj	1 854,4	25,6	18 686,9	13,9	10 830,0	10,6	114 115,1	82,3	2 250,2	13,2	60,6	15,2
<b>CELKEM</b>	<b>7 922,8</b>	<b>100</b>	<b>134 181,8</b>	<b>100</b>	<b>101 263,7</b>	<b>100</b>	<b>138 633,2</b>	<b>100</b>	<b>16 907,3</b>	<b>100</b>	<b>306,7</b>	<b>100</b>

Okres	TSL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		VOC		NH <sub>3</sub>	
	[t/a]	%	[t/a]	%	[t/a]	%	[t/a]	%	[t/a]	%	[t/a]	%
Praha	55,3	0,7	177,7	0,1	1 519,6	1,5	358,9	0,3	388,7	2,3	0,1	0,0

# Emisní bilance České republiky

REZZO 1-4 souhrnně - Rok:2019

Rok: 2019 ▾

REZZO: REZZO 1-4 ▾

Kraj	TZL [t/rok]	SOx [t/rok]	NOx [t/rok]	CO [t/rok]	NMVOC [t/rok]	NH <sub>3</sub> [t/rok]
Hlavní město Praha	1 046,5	244,1	8 290,4	12 443,8	6 617,7	325,9
Středočeský kraj	7 456,6	13 847,5	24 478,6	77 460,5	25 546,9	12 434,3
Jihočeský kraj	3 882,4	3 226,4	11 028,5	45 743,4	15 727,5	9 674,8
Plzeňský kraj	3 421,6	3 545,6	8 293,2	37 833,9	13 120,3	7 882,9
Karlovarský kraj	1 820,4	4 990,2	5 808,2	15 522,5	5 654,5	1 884,4
Ústecký kraj	6 238,7	24 950,4	30 086,3	35 541,0	14 032,0	3 979,6
Liberecký kraj	1 747,0	1 109,0	4 899,1	21 964,7	6 606,3	2 147,7
Královéhradecký kraj	2 884,3	3 193,4	6 839,2	32 343,5	12 152,7	5 799,5
Pardubický kraj	3 157,5	4 852,4	11 719,4	31 405,2	11 457,8	7 102,9
Vysočina	3 439,1	1 859,8	8 622,2	40 035,2	13 914,6	10 409,0
Jihomoravský kraj	3 615,1	1 314,3	13 819,7	47 119,9	16 084,6	7 377,3
Olomoucký kraj	2 693,6	3 224,1	8 264,2	40 428,0	11 703,2	5 106,4
Zlínský kraj	2 098,1	2 465,5	6 279,4	35 287,1	10 929,3	3 701,8
Moravskoslezský kraj	5 301,7	13 298,9	18 851,8	176 338,3	23 992,9	4 642,5
<b>Celkem:</b>	<b>48 802,6</b>	<b>82 121,6</b>	<b>167 280,2</b>	<b>649 467,1</b>	<b>187 540,3</b>	<b>82 468,7</b>

# Kombinace měření + výpočet

Stanovení emisí metanu ze skládek odpadů

**Skládka odpadů = zdroje znečištění;** musí sledovat množství emisí unikající z povrchu tělesa skládky a zajistit jejich omezování (zákon stanovuje poplatek 1.000 Kč za tunu metanu vypuštěnou do ovzduší)

**Měření – pod- (zárazné) i povrchové sondy**

**Výpočet – údaje o množství, druhu, stáří a způsobu uložení odpadů**

**výhody a nevýhody, proto kombinace**

$$\text{Emise methanu} = \sum RC \times MRC \times e^{-kt}$$

RC - podíl rozložitelné uhlíkaté frakce

MRC - mineralizovaný podíl RC

t - čas

k - konstanta dynamiky rozkladu v čase. Příklady hodnoty konstanty:

Snadno rozložitelný substrát s poločasem rozkladu 1 rok  $k = 0,693 \text{ rok}^{-1}$

Středně rozložitelný substrát s poločasem rozkladu 5 let  $k = 0,139 \text{ rok}^{-1}$

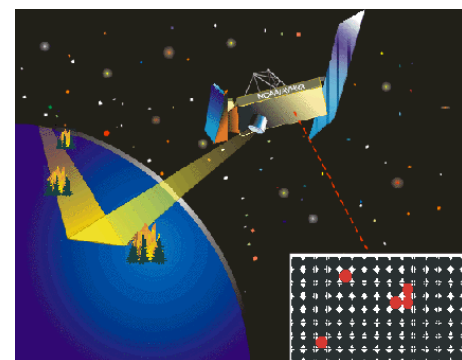
Obtížně rozložitelný substrát s poločasem rozkladu 15 let  $k = 0,046 \text{ rok}^{-1}$





# Dálkový průzkum Země

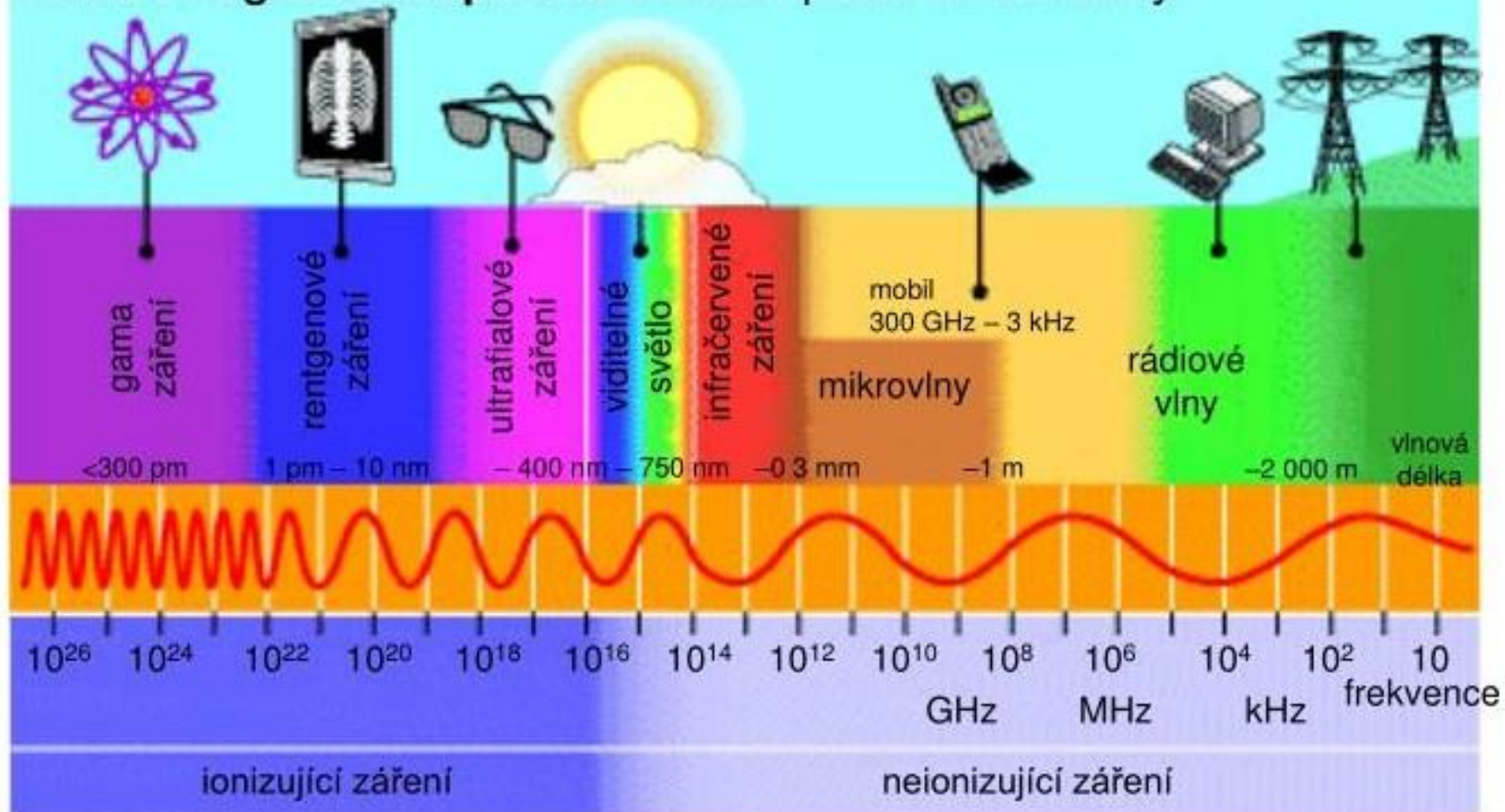
- V dálkovém průzkumu je nositelem informace **elektromagnetické záření** (tvořené emg vlnami) – vzniká při zrychl. nebo zpomal. pohybu nabitě částice
- Množství jevů s pohybem nabitých částic – emg záření v přírodě ve spojitém spektru (0,38 – 0,72 mikrometrů – viditelné záření)
- V DPZ se využívají vlnové délky **V, IČ a MW záření**
- Zdroje záření:
  - Přírodní zdroje – Slunce nebo Země (tepelné záření)
  - Umělé zdroje – radar (cm až m vlny), laser (V a IF záření)
- DPZ založen na **interakci emg záření se zkoumaným objektem** - výsledkem této interakce je zářivá energie  $Q$  (nehomogenita způsobí změnu charakteristik záření)
- Objekt vlnu **odrazí nebo pohltí** (může i projít tělesem) – důležitý je vliv atmosféry (emg záření je rozptylováno a pohlcováno na částicích)
- Nutno stanovit intenzitu zářivé nebo odražené energie - je závislá na **emg vlastnostech látky**, tj. druhu látky, okamžitém fyzikálním stavu, stavu okolí
- **Odrazivá a emisní vlastnost látky** – charakteristický rys každé látky ! (zjišťuje se experimentálně)
- Krajinné objekty lze rozdělit do skupin se specifickými zářivými vlastnostmi: **povrch bez vegetace, vegetace, voda, plynné látky**



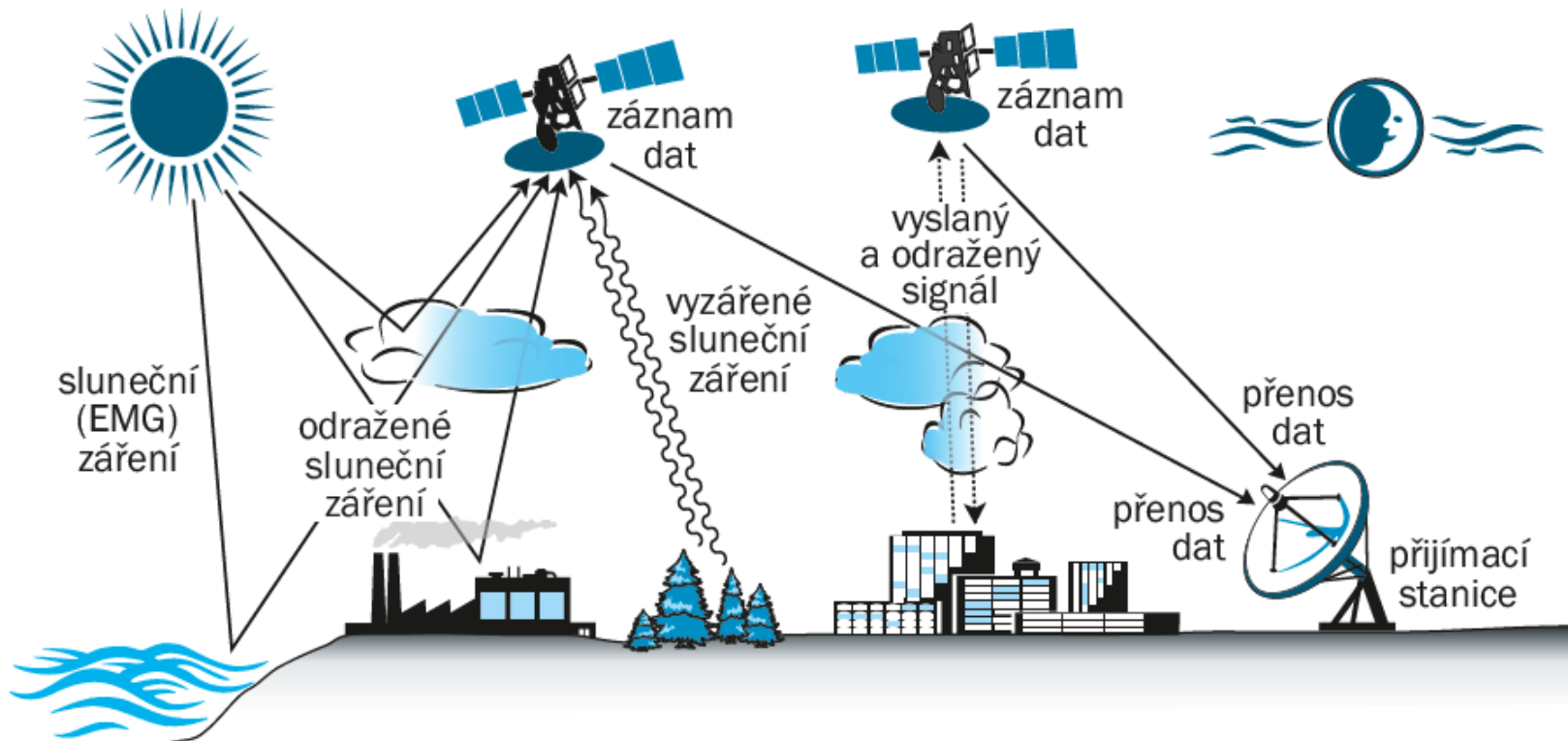
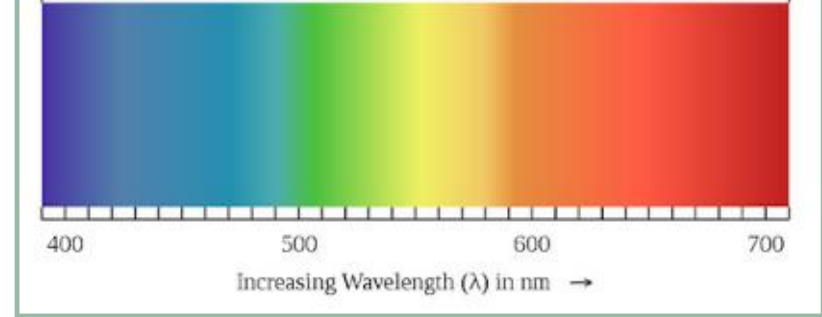
**Elektromagnetické spektrum** (někdy zvané Maxwellova duha) zahrnuje elektromagnetické záření všech možných vlnových délek. Elektromagnetické záření o vlnové délce  $\lambda$  (ve vakuu) má frekvenci  $f$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

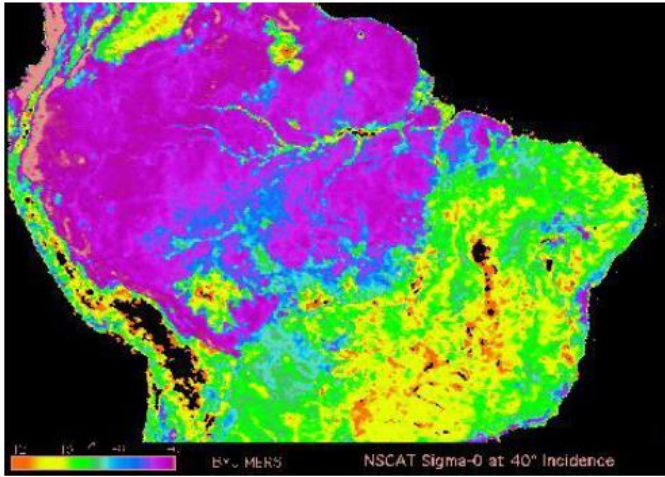
**Elektromagnetické spektrum** dělíme podle vlnové délky:



# Princip DPZ



Kupříkladu vegetace odráží nejvíce záření o vlnové délce kolem 550 nm a proto ji vnímáme jako zelenou, zatímco voda odráží nejvíce záření v oblasti nejkratších vlnových délek, a proto ji vnímáme jako modrou



Radar data from the NASA Scatterometer (NSCAT) operating over South America shows the distribution of several general, land-cover classes in the Amazon. In this image-based map, rain forest appears in blue/purple, woodlands and savannah in green or yellow, and farmlands or undeveloped mountain lands in black.



### Odlesňování v Copper Mountain (USA)

With the advent of high resolution space imagery, details of the clearcutting can now be deciphered for small areas. This IKONOS-2 image is of the **Copper Mountain area** of the **Colorado Rockies**. With its 4 m resolution, a texture defined by individual evergreens can be made out. Logging roads and cleared sections are readily defined for easy mapping.

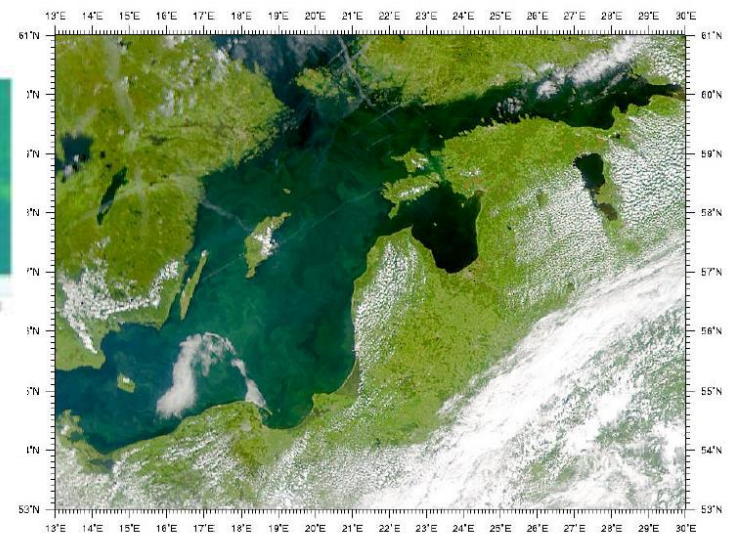


(a)



(b)

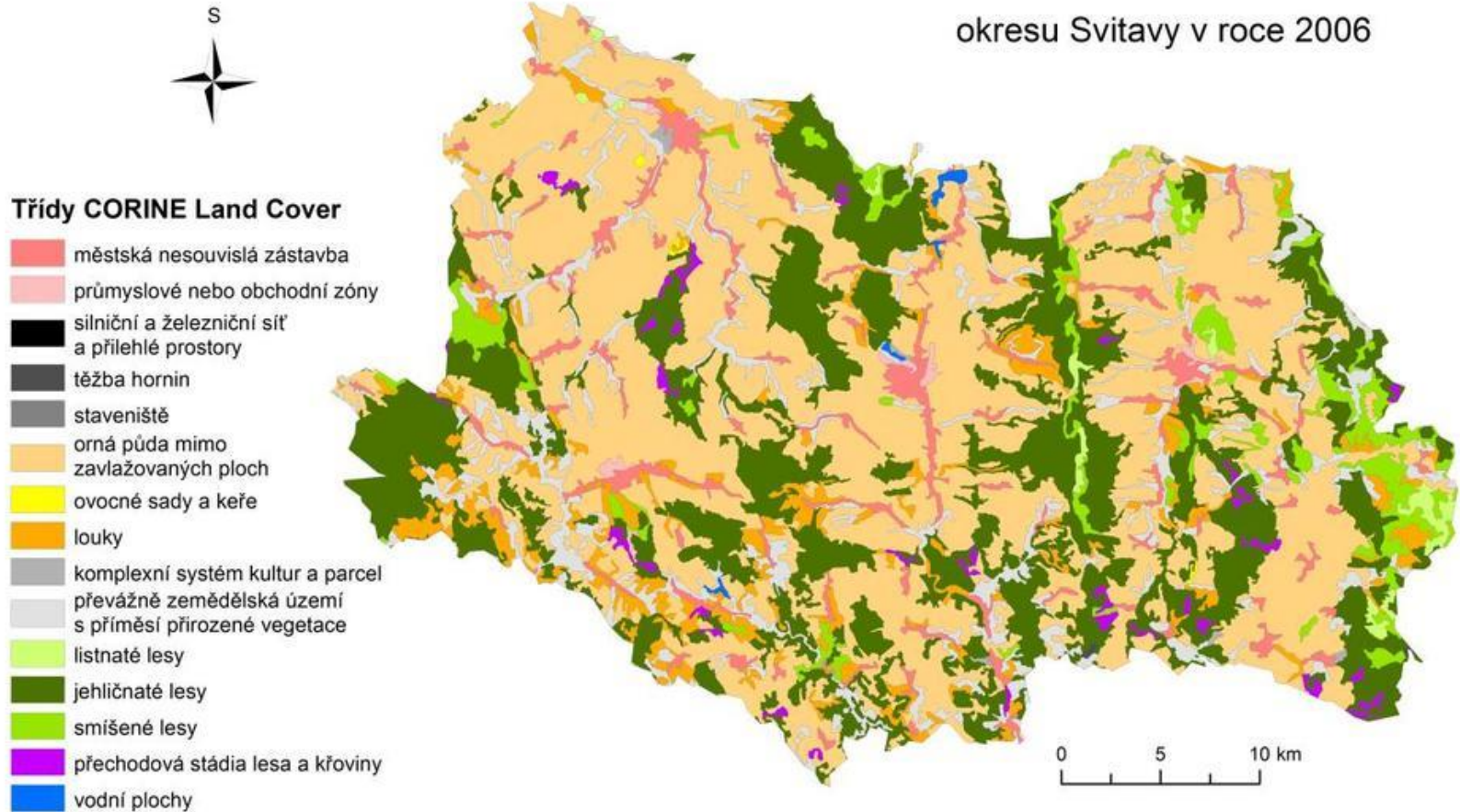
### Plankton (Balt. moře)



# CORINNE Land Cover, ČR

## CORINE LAND COVER

okresu Svitavy v roce 2006



Poznámky: stupně šedi znázorňují, které se neshodují s třídami mé klasifikace

Zdroj dat: databáze CORINE Land Cover 2006

## Statistické zjišťování

- (neplést se statistickými metodami zpracování dat!)
- statistické bádání se zabývá vysvětlováním dat hromadného pozorování (tvoření závěrů o celku na základě výběru a dílčích pozorování)
- zákon o státní statické službě – kompetence a povinnosti statických šetření mezi ČSÚ a resorty
- program statistických zjišťování
- např.: data/informace o odpadech (založeny na výběrovém šetření 600 obcí a 11 000 podniků: *statistickým šetření bylo zjištěno, že v roce...*)

### § 1 STÁTNÍ STATISTICKÁ SLUŽBA

§ 1

#### Státní statistická služba

(1) Státní statistická služba je činnost, která zahrnuje získávání údajů, vytváření statistických informací o sociálním, ekonomickém, demografickém a ekologickém vývoji České republiky a jejích jednotlivých částí, poskytování statistických informací a jejich zveřejňování. Její součástí je též zajišťování srovnatelnosti statistických informací a plnění závazků z mezinárodních smluv v oblasti statistiky, kterými je Česká republika vázána.

(2) Součástí státní statistické služby není shromažďování nebo vyžadování informací a podkladů prováděné na základě zvláštních zákonů <sup>1)</sup> k jiným než statistickým účelům.

## Program statistických zjišťování na rok 2023

- [Sur 1-01 Roční výkaz o druhotných surovinách](#)
- [EP 7-01 Roční výkaz o zdrojích a rozdělení paliv](#)
- [Les 8-01 Roční výkaz odvětvových ukazatelů v lesnictví](#)
- [Osev 3-01 Výkaz o plochách osevů zemědělských plodin](#)
- [VH 8a-01 Roční výkaz o vodních tocích a dodávkách povrchové vody](#)
- [VH 8b-01 Roční výkaz o vodovodech a kanalizacích](#)
- [ŽP 1-01 Roční výkaz o výdajích na ochranu životního prostředí](#)
- [....](#)

# ČSÚ - VH 8a-01 Roční výkaz o vodních tocích a dodávkách povrchové vody

## a) Účel statistického zjišťování a jeho obsah

Účel statistického zjišťování:

Získání údajů o vodních tocích a odběrech povrchové vody ve struktuře odběratelů pro hodnocení vývoje odvětví. Údaje budou využívány pro splnění povinnosti vyplývající z čl. 1, čl. 5 a čl. 6 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 691/2011 ze dne 6. července 2011 o evropských environmentálních hospodářských účtech, v platném znění a pro potřeby mezinárodních organizací, zejména Eurostatu a Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj, a pro informování veřejnosti.

Charakteristika zjišťovaných ukazatelů:

Základní údaje o vodních tocích, odběrech a vypouštění vod podle odběratelů v technických jednotkách a korunách, znečištění vypouštěné do vodních toků.

## b) Okruh zpravodajských jednotek, které mají zpravodajskou povinnost

Státní podniky Povodí zřízené zákonem č. 305/2000 Sb., o povodích.



### 1.1.3 Vodovody v roce 2023

#### WATER SUPPLY SYSTEMS IN 2023

v tis. m<sup>3</sup>

Thous. m<sup>3</sup>

Území, kraj	Počet úpraven vody (ks)	Voda vyrobená <i>Production of drinking water</i>		Voda užitková <i>Service water</i>	
		celkem <i>Total</i>	z toho z podzemní vody <i>From groundwater</i>	vyrobená <i>Produced</i>	fakturovaná <i>Invoiced</i>
<i>Territory, region</i>	<i>Number water treatment plants</i>				
<b>Česká republika Czech Republic</b>	<b>2 569</b>	<b>583 022</b>	<b>291 272</b>	<b>2 453</b>	<b>2 260</b>
Hl. město Praha	4	103 400	16 665	1 134	1 129
Středočeský	349	55 914	38 811	1 173	1 063
Jihočeský	438	33 765	14 196	0	0
Plzeňský	278	29 886	10 875	2	0
Karlovarský	35	18 768	5 915	0	0
Ústecký	82	46 432	18 984	1	0
Liberecký	94	25 330	15 404	9	0
Královéhradecký	171	30 733	26 230	8	0
Pardubický	145	26 757	22 885	2	0
Vysočina	422	24 102	13 013	26	21
Jihomoravský	171	63 022	53 734	0	0

# Roční výkaz o odpadech a druhotných surovinách za rok 2016

**Odp 5-01**

Registrováno  
ČSU ČV 64/16  
ze dne 7.8.2015  
IKF 411016

Výkaz je součástí Programu statistických zjišťování na rok 2016. Podle zákona č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě, ve znění pozdějších předpisů, je zpravodajská jednotka povinná poskytnout všechny požadované údaje. Ochrana důvěrnosti údajů je zaručena zákonem. Děkujeme za spolupráci.

Vyplněný výkaz doručte **do 3. 3. 2017**  
na adresu Krajská správa ČSU v Ústí nad Labem, Špálova 2684/1, 400 11 Ústí nad Labem  
nebo elektronicky tlačítkem "Odeslat výkaz".

Formuláře výkazů, elektronický sběr dat, registry, číselníky a aktuální statistické informace na: [www.vykazy.cz](http://www.vykazy.cz)

IČO

--	--	--	--	--	--	--	--

Název a sídlo (adresa) zpravodajské jednotky:

--

Výkaz vyplnil:	Jméno a příjmení		Datum
	Telefon		
	Fax		
	E-mail		
Vyplňuje-li výkaz za zpravodajskou jednotku jiný subjekt (účetní firma ap.), uveďte zde svoje kon			

020  
str./cel.  
/

Odpady

Odp 5-01 str. 2/4

Čís. řád.	Kód odpadu	Kategorie odpadu	Kód původu odpadu	Celkové množství odpadu v kg	Kód způsobu nakládání s odpadem	Množství odpadu, kterým bylo nakládáno v kg
a	1	2	3	4	5	6
14020						
Název odpadu (dle Číselníku odpadů)						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

# STATISTIKA&MY

Magazín Českého statistického úřadu

- STATISTIKY
- UDÁLOSTI
- ROZHOVORY
- TIPY
- KNIHOVNA
- O NÁS



Domů > Statistiky > Statistika odpadů

Statistiky Životní prostředí

## Statistika odpadů

Od Lucie Vacková - 4. 12. 2018



**Odpady jsou součástí každodenního života všech lidí na celé planetě. Avšak lze na ně také hledět jako na cenný zdroj surovin. I když nemůžeme ovlivnit, jakým směrem se ve využívání odpadů budou ubírat jednotlivé země, sebe řídit umíme.**

### @STATISTICKYURAD

čsú Follow

7,435 25,186

Oficiální účet Českého statistického úřadu

čsú 3h

Zveme Vás na tiskovou konferenci s názvem Výzkum a vývoj v roce 2021.

Tisková konference se koná v úterý 25.

**Tab. 10 Produkce komunálních odpadů od obcí podle krajů (v tunách)***Municipal waste generation by municipalities by region (tonnes)*

v t

Tonnes

ČR, kraj CZ, region	Celkem 2017 Total 2017	z toho:		Celkem 2018 Total 2018	z toho:		Celkem 2019 Total 2019	z toho:		Celkem 2020 Total 2020	z toho:	
		nebezpečné Hazardous			nebezpečné Hazardous			nebezpečné Hazardous			nebezpečné Hazardous	
<b>Česká republika</b> <b>Czech Republic</b>	<b>5 176 698</b>	<b>10 393</b>		<b>5 247 951</b>	<b>10 494</b>		<b>5 337 690</b>	<b>10 637</b>		<b>5 418 774</b>	<b>11 270</b>	
v tom:												
Hl. m. Praha	662 318	1 055		663 024	950		670 776	952		619 529	915	
Středočeský kraj	714 251	1 705		722 097	1 780		746 539	1 956		820 906	2 650	
Jihočeský kraj	316 814	932		332 441	909		336 777	653		360 972	673	
Plzeňský kraj	262 260	613		268 738	607		264 292	500		273 295	514	
Karlovarský kraj	126 754	143		127 572	123		127 968	127		126 537	127	
Ústecký kraj	392 313	596		391 770	559		405 294	614		399 137	650	
Liberecký kraj	204 374	332		205 092	281		206 351	294		203 372	329	
Královéhradecký kraj	280 620	463		283 124	474		288 681	471		290 382	481	
Pardubický kraj	248 711	443		248 075	545		257 559	596		266 632	624	
Kraj Vysočina	260 809	495		265 413	467		271 049	681		273 924	522	
Jihomoravský kraj	519 030	966		530 790	987		544 882	1 005		553 271	996	
Olomoucký kraj	318 507	567		334 330	547		337 519	585		341 143	492	
Zlínský kraj	265 120	613		258 038	856		267 923	657		269 470	673	
Moravskoslezský kraj	604 819	1 470		617 446	1 409		612 082	1 548		620 204	1 626	

Komunálním odpadem se rozumí odpad z domácností a podobný odpad. Odpad z domácností je odpad, který vyprodukovali všichni členové domácností. Podobný odpad je ve své podstatě a složení srovnatelný s odpadem z domácností, s výjimkou odpadu z výroby a odpadu ze zemědělství.

# Statistika prováděná MŽP vyplývající z resortních právních předpisů

Evidence odnětí zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu (dle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu)

Geo (MŽP) V 3-01 Roční výkaz o pohybu a stavu zásob výhradních ložisek nerostných surovin se zjišťují dle zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)

# Kaolin

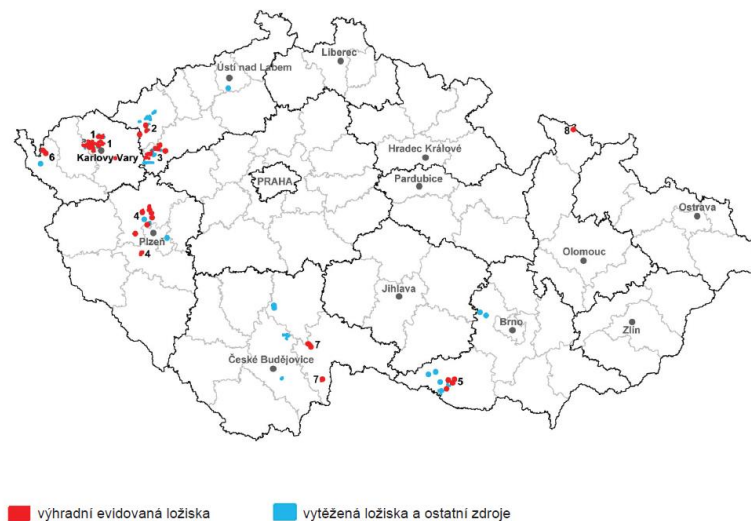
Ministerstvo životního prostředí

## SUROVINOVÉ ZDROJE ČESKÉ REPUBLIKY

NEROSTNÉ SUROVINY  
2023

Statistické údaje do roku 2022

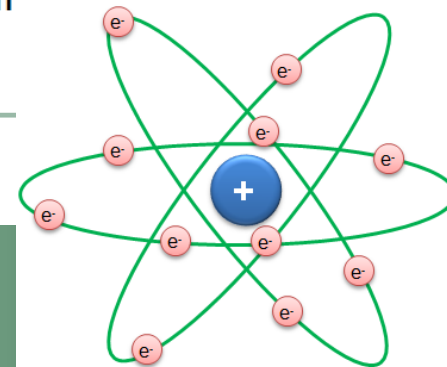
### 3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Počet ložisek celkem	71	77	77	77	77
z toho těžených	15	18	18	18	18
Zásoby celkem, kt	1 174 798	1 147 845	1 148 248	1 162 974	1 158 543
bilanční prozkoumané	247 926	244 432	240 196	247 199	246 781
bilanční vyhledané	484 216	461 095	465 952	481 923	481 901
nebilanční	442 656	442 318	442 100	433 852	429 861
vytěžitelné	100 630	106 311	104 278	101 371	108 636
Těžba, kt <sup>a)</sup>	3 622	3 446	3 069	3 454	3 009
Výroba plaveného kaolinu, kt	653	629	626	645	558

# Modelování

- S růstem lidské populace, technologií a ekonomiky vznikají čím dál složitější systémy, které je potřeba nějak řídit
- Tyto složité systémy jsou navzájem propojovány hustou sítí vzájemných vazeb, kde změna jednoho parametru může přinést změnu chování systému na místech, kde jsme to vůbec nečekali (např. není možné posuzovat otázku ekonomiky bez ohledu na otázky zdraví, výživy, vzdělání, surovinových zdrojů, životního prostředí apod)
- Vše je navzájem propojeno.
- Lidská mysl byla a je schopna odhalovat příčinná spojení mezi věcmi, událostmi, které mají určitou souvislost.
- Problém však nastává máme-li sledovat dynamické změny v takových a ještě mnohem složitějších systémech
- Vyjádřením "statických" vazeb a vzájemných zákonitostí mezi jednotlivými proměnnými systému, přeneseme zrcadlový obraz našich myšlenek do počítače (většinou pomocí matematických vzorců), který následovně umožňuje bez problémů vyhodnocovat následky dynamických změn a výsledky v určité podobě prezentovat.
- Kvalita a korektnost výsledného modelu je především dána jeho předlohou – totiž myšlenkovým ztvárněním daného problému
- Pokud model dobře simuluje chování systému ve skutečnosti, lze předpovídat chování systému do budoucna (podmínkou je znalosti chování – tj. vzájemných vazeb kauzálně spojených proměnných)



# „Jednoduchý“ model: IPAT

## Zátěž životního prostředí (I-PAT) Ehrlichova rovnice

$$I = P \cdot A \cdot T$$

I – Impact

P – Population

A – Affluance

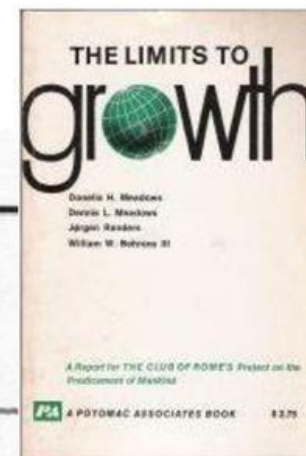
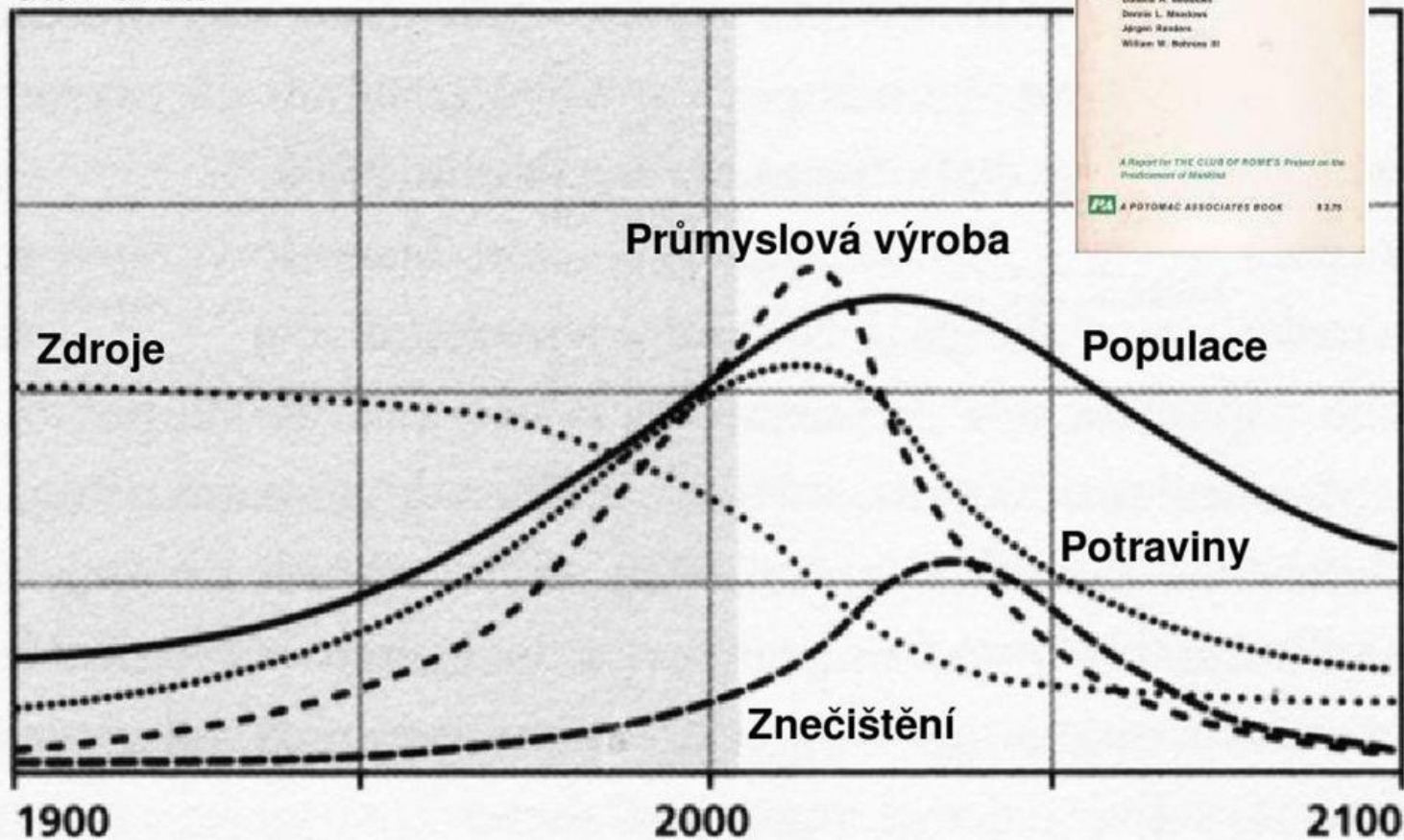
T – Technology



# Model „World 3“

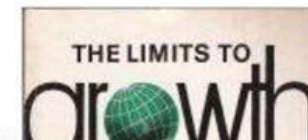
## Studie Meze růstu, 1972

Stav světa



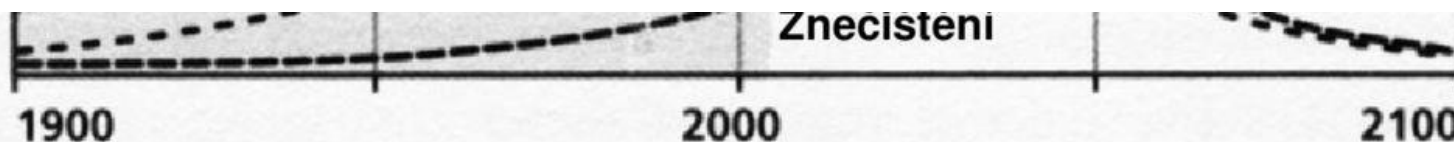
# Model „World 3“

## Studie Meze rústu, 1972



The World3 model, developed in the early 1970s for the Club of Rome's report *The Limits to Growth*, simulates the interactions between population growth, industrialization, food production, resource depletion, and pollution. Key components include:

- **Population and Human Well-being:** Simulates population changes by considering birth rates, death rates, fertility rates, and life expectancy. It examines how factors like health services, food availability, and living conditions affect mortality and fertility, influencing overall population growth.
- **Resource Production and Consumption:** Models food production and arable land dynamics, showing how agricultural output depends on land fertility and technological inputs. It examines the utilization of non-renewable natural resources, highlighting the consequences of resource depletion.
- **Economic Activity and Capital Investment:** Explores how investments in the industrial and service sectors affect economic output. It analyzes labor force utilization across agriculture, industry, and services, impacting both economic growth and employment levels.
- **Environmental Impact and Sustainability:** Models pollution dynamics by simulating the generation and accumulation of persistent pollution from industrial and agricultural activities. The model accounts for the environment's limited capacity to assimilate pollution, leading to its buildup over time. Increased pollution levels degrade land fertility—raising the land fertility degradation rate—and negatively impacting human health.

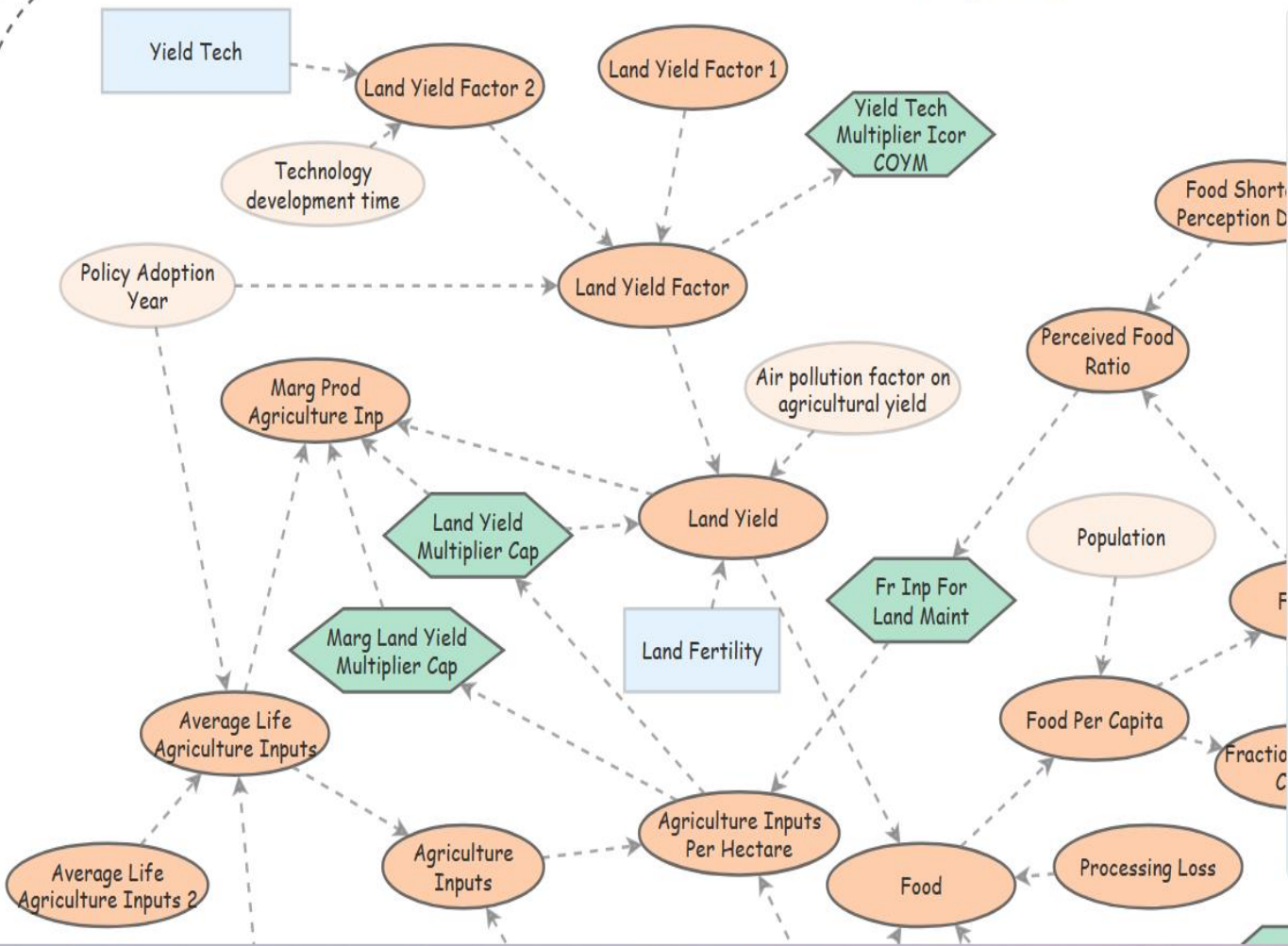


# World 3 – Food production



SIMULATE

Food production

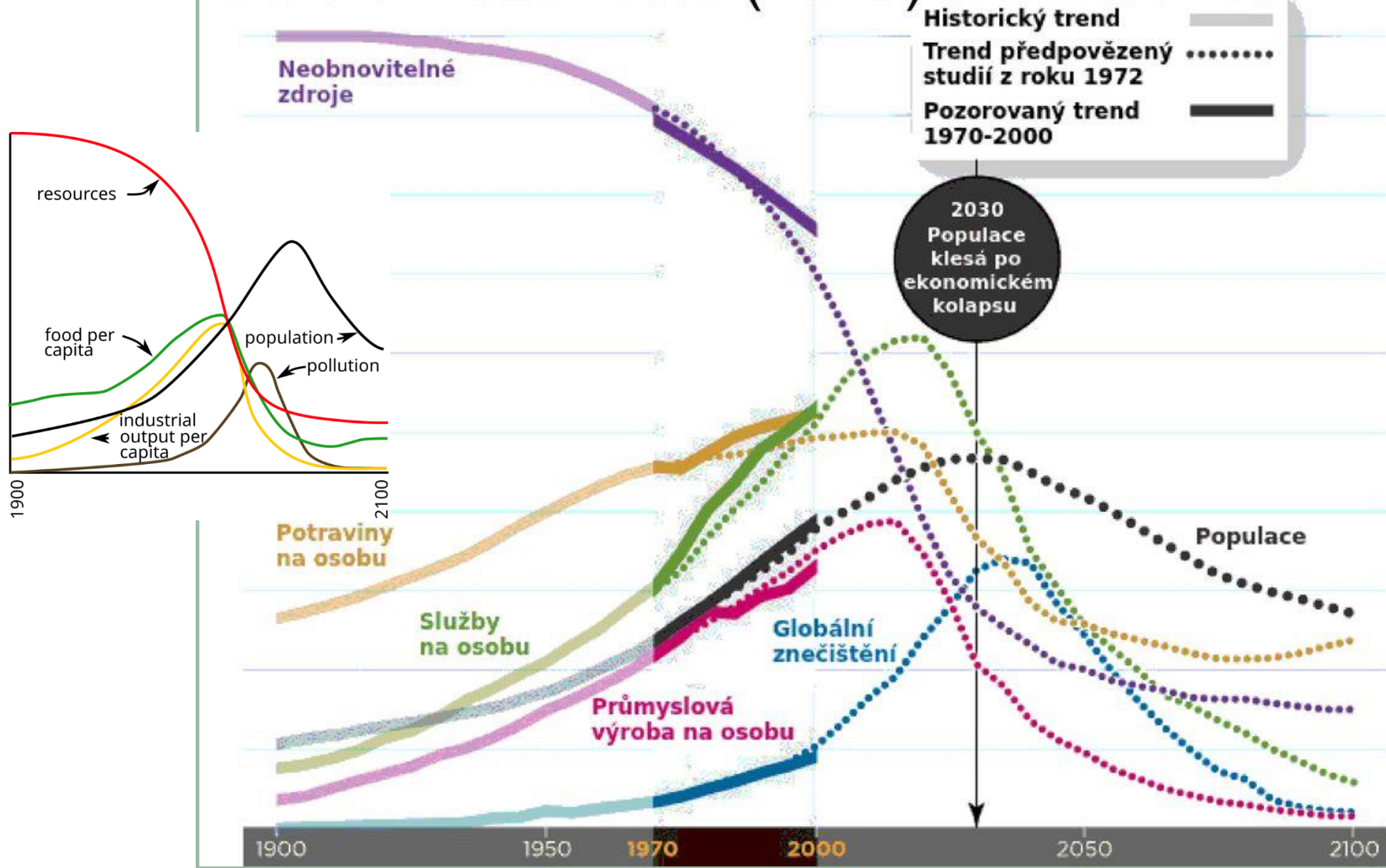


Food production

Use folder as an agent base

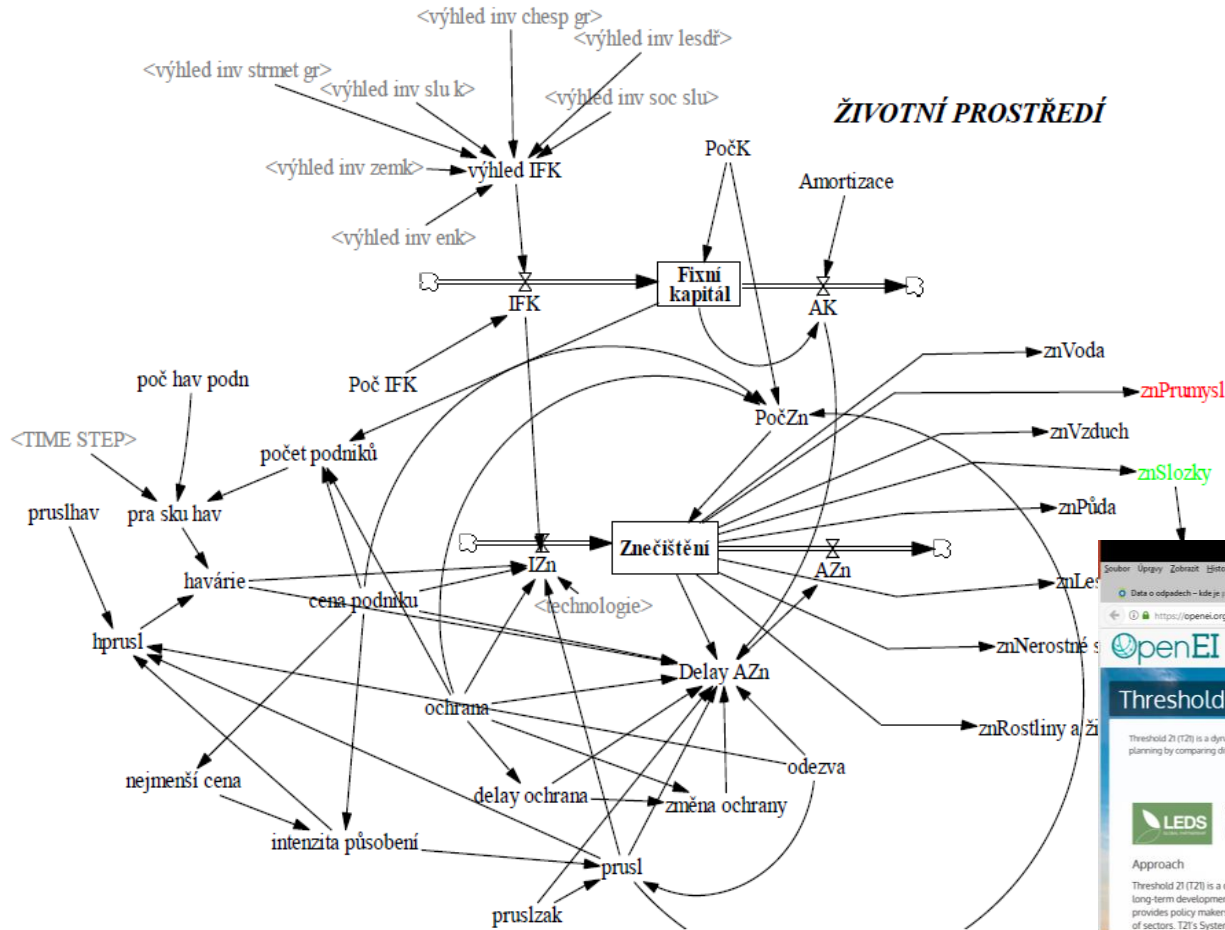
Folders group together similar primitives. You can collapse and expand folders to hide or reveal model complexity.

# Studie Meze růstu (1972) a skutečnost



# Threshold 21- Česká Republika

## MODEL UDRŽITELNÉHO VÝVOJE



Search Upřesnit Zobrazit Historie Záložky Ukládat Nápověda

Data o odpadech - kde je | model threshold 21 - Hledat | Threshold 21 Model | OpenEI

https://openei.org/wiki/Threshold\_21\_Model

OpenEI Information Data Apps

### Threshold 21 Model

Threshold 21 (T21) is a dynamic simulation tool designed to support comprehensive, integrated long-term national development planning by comparing different policy options across a wide range of sectors and identifying those leading towards a desired goal.

**Tool Summary** [LAUNCH TOOL](#)

Name: Threshold 21 Model  
 Agency/Company /Organization: Millennium Institute  
 Sector: Climate

**LEDS** This tool is included in the Development Impacts Assessment (DIA) Toolkit from the LEDS Global Partnership.

**Approach**

Threshold 21 (T21) is a dynamic macroeconomic model designed to support comprehensive, integrated long-term development planning. T21's ability to include environmental and social factors in its analyses provides policy makers key insight into the potential impact of development policies across a wide range of sectors. T21's System Dynamics approach reveals how different strategies interact with one another, allowing planners to create realistic and effective approaches to achieving their goals and objectives.

**When to Use This Tool**

This tool is most useful for development impacts assessments focused on:

- Social**
- Economic**
- Environmental**

Learn more about the [topics](#) for assessing the impacts of low-emission development strategies (LEDS).

**Key Outputs**

The model focuses in three spheres: economy, environment and society. Each sphere is divided in sectors. For example, the environment sphere is divided in land, water, emissions, sustainability, minerals, energy, etc.

Website: [www.millennium-institute.org/integrated\\_planning/tools/T21/](http://www.millennium-institute.org/integrated_planning/tools/T21/)

Cost: Free