

Je kadmium ještě problémem Jizerských hor?

*Helena Plachá, Miroslav Bitter, Štěpán Rychlík, Ondřej Vlček
a kolektiv pracovníků OKO ČHMÚ v Ústí nad Labem*

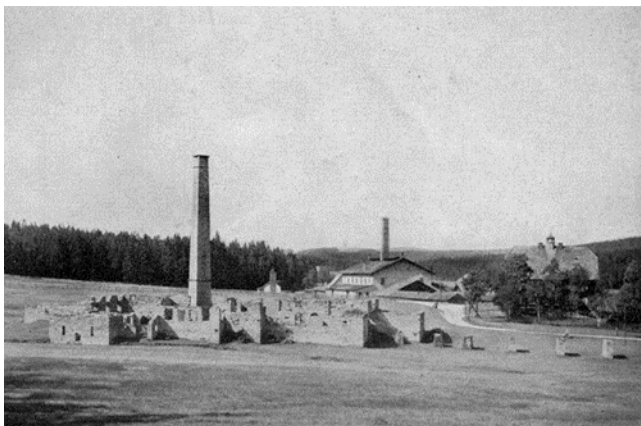
ČMES Jizerka, 17. – 19. 5. 2022



Obsah

1. Co je to vlastě kadmium, jaké jsou jeho limity ve venkovním ovzduší.
2. Jak to vypadalo s koncentrací kadmia na stanicích Jizerských horách v minulosti.
3. Co pro snížení koncentrace kadmia v oblasti Jizerských hor dělalo ČHMÚ.
4. Kadmium a jeho koncentrace v Jizerských horách v současnosti.

<https://www.jizerka.cz/historie/>



V době největší slávy měla Jizerka asi 450 obyvatel, dvě funkční sklárny, školu, obchod, hostinec, pilu, pekárnu, kovárnu a další řemeslníky.

Sklárnu na Pyramidě postavila rodina krále jizerskohorských sklářů Riedela v roce 1866. A nebyla jedinou na Jizerce. Sklo se v ní tavilo a skleněné výrobky vyráběly až do začátku 20. století.

1828

Sklář Riedl žádá majitele frýdlantského panství (Clamm-Gallase) o povolení k založení sklářské huti. Začíná se psát sklářská historie Jizerky. Riedl staví **kamennou pyramidu** na počest uzavření smlouvy a věnuje ji nedávno zemřelému (1822) synu majitele panství hraběti Vilému Clamm-Gallasovi. Úředně se Jizerka na chvíli jmenuje Vilémova výšina.

1829

Sklářská huť se třemi pecemi začíná vyrábět.

1866

Riedl staví druhou, tzv. **novou huť**.

1880

V huti pracuje na 30 sklářů.

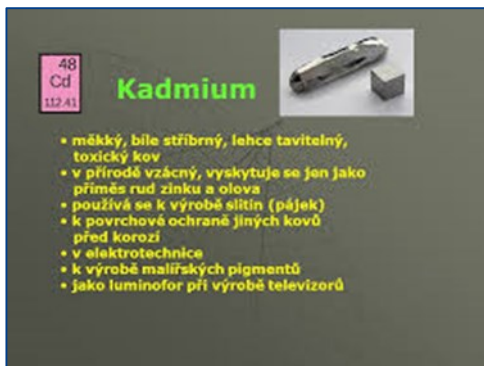
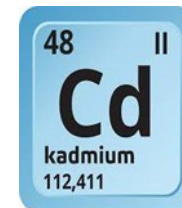
1911

Je **ukončena výroba** skla v **nové huti**.

**1. Co je to vlastě kadmium,
jaké jsou jeho limity
ve venkovním ovzduší.**



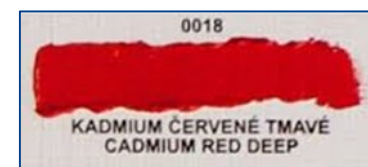
Co to je vlastně kadmium



48
Cd
112,411

Kadmium

- měkký, bíle stříbrný, lehce tavitelný, toxický kov
- v přírodě vzácný, vyskytuje se jen jako příměs rud zinku a olova
- používá se k výrobě slitin (pájek)
- k povrchové ochraně jiných kovů před korozi
- v elektrotechnice
- k výrobě malířských pigmentů
- jako luminofor při výrobě televizorů



V přírodě se kadmium vyskytuje spolu se zinkem v poměru 1:100-1000.

Sloučeniny kadmia se používají při galvanickém pokovování, jako pigmenty, stabilizátory plastů, v alkalických bateriích, ve sloučeninách s jinými kovy.

Do ovzduší se dostává z průmyslových zdrojů, z výroby zpracování kovů, v důsledku spalování uhlí, odpadů, z dolů a rafinérií.

Do vody se uvolňuje z odpadních vod, jak z domácností, tak z průmyslu.

Ovzduší - účinky na zdraví

Kadmium patří mezi několik málo prvků, jejichž **vliv na zdravotní stav** lidského organismu je jednoznačně **negativní**.

Kadmium je prokazatelně **karcinogenní** a jeho vysoký obsah v organismu zvyšuje riziko vzniku rakovinného bujení.

Jedná se o **mimořádně kumulativní jed**. Přijaté kadmium se z organismu vylučuje jen velmi pozvolna a obtížně, jeho většina se přitom koncentruje především v ledvinách a v menší míře i v játrech. Bylo prokázáno, že kadmium může v ledvinách setrvat až desítky let. Právě ty jsou při chronické otravě kadmii nejvíce ohroženy.

Vzhledem k nízkému bodu varu kadmia se tento prvek poměrně snadno dostává do atmosféry. Ohroženi nejsou pouze přímo pracovníci v provozech (např. hutě), ale i obyvatelstvo v okolí, protože **kadmium adsorbované na prachové částice a atmosférický aerosol může být větrem transportováno na značně velké vzdálenosti**.

Patrně nejohroženější skupinu osob však tvoří **kuřáci**. Je jednoznačně prokázáno, že v náhodně vybraném vzorku populace obsahují ledviny silného kuřáka minimálně 10× více kadmia než u nekuřáka. Kuřák je kromě běžně uváděné rakoviny plic ohrožen i rakovinou nebo chronickým selháním činnosti ledvin.



Limity pro ovzduší

Obecný emisní limit není stanoven.

V zákoně je jen specifická povinnost v př. č. 4 k měření kovů a POPs pro určité typy zdrojů ..., ale to je jen po změnách technologie.

Ve vyhlášce je občas nějaký limit vč. kadmia .. (viz např. výroba skla) a další limity jsou stanoveny jednotlivými Integrovanými povoleními.

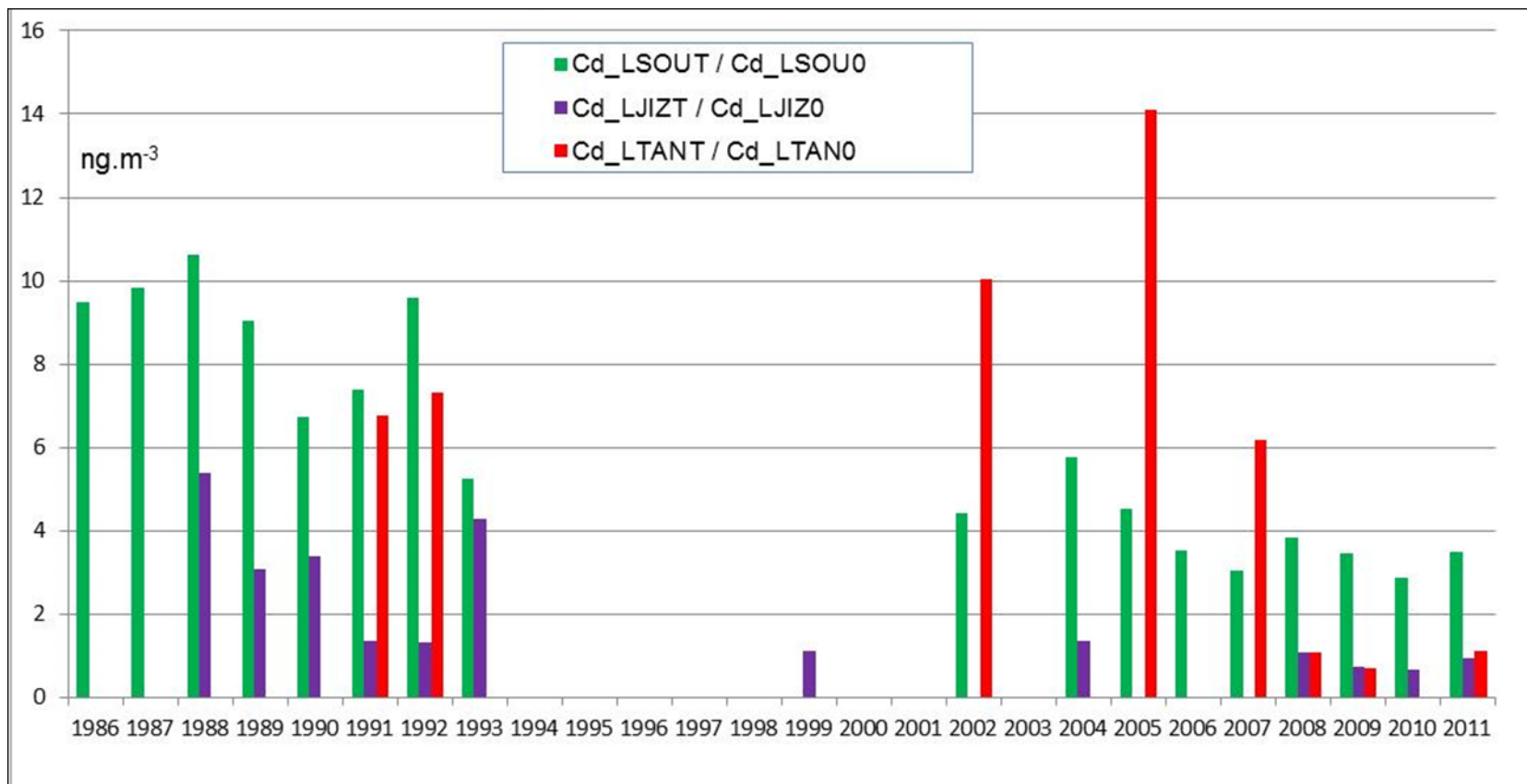
Imisní limity pro celkový obsah znečišťující látky v částicích PM₁₀ vyhlášené pro ochranu zdraví lidí (201/2012 Sb.).

Doba průměrování: 1 kalendářní rok
Imisní limit: **5 ng/m³**

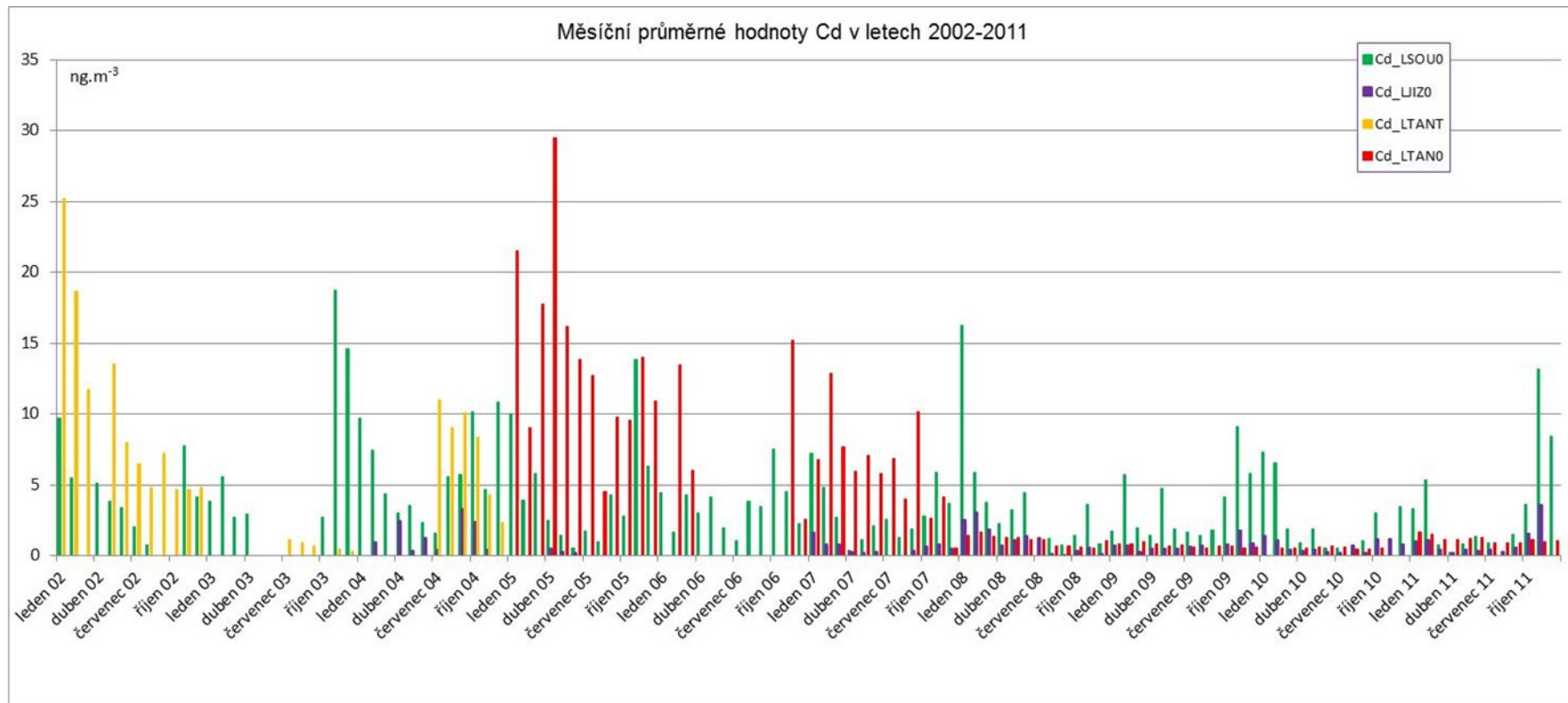
2. Jak to vypadalo s koncentrací kadmia na stanicích Jizerských horách v minulosti.



Měření kadmia v Tanvaldu a okolí v období 1986 - 2011



Měření kadmia v Tanvaldu a okolí v období 2002 - 2011



**3. Co pro snížení
koncentrace kadmia
v oblasti Jizerských hor
dělalo ČHMÚ.**



První podezření – elektrárna Turow

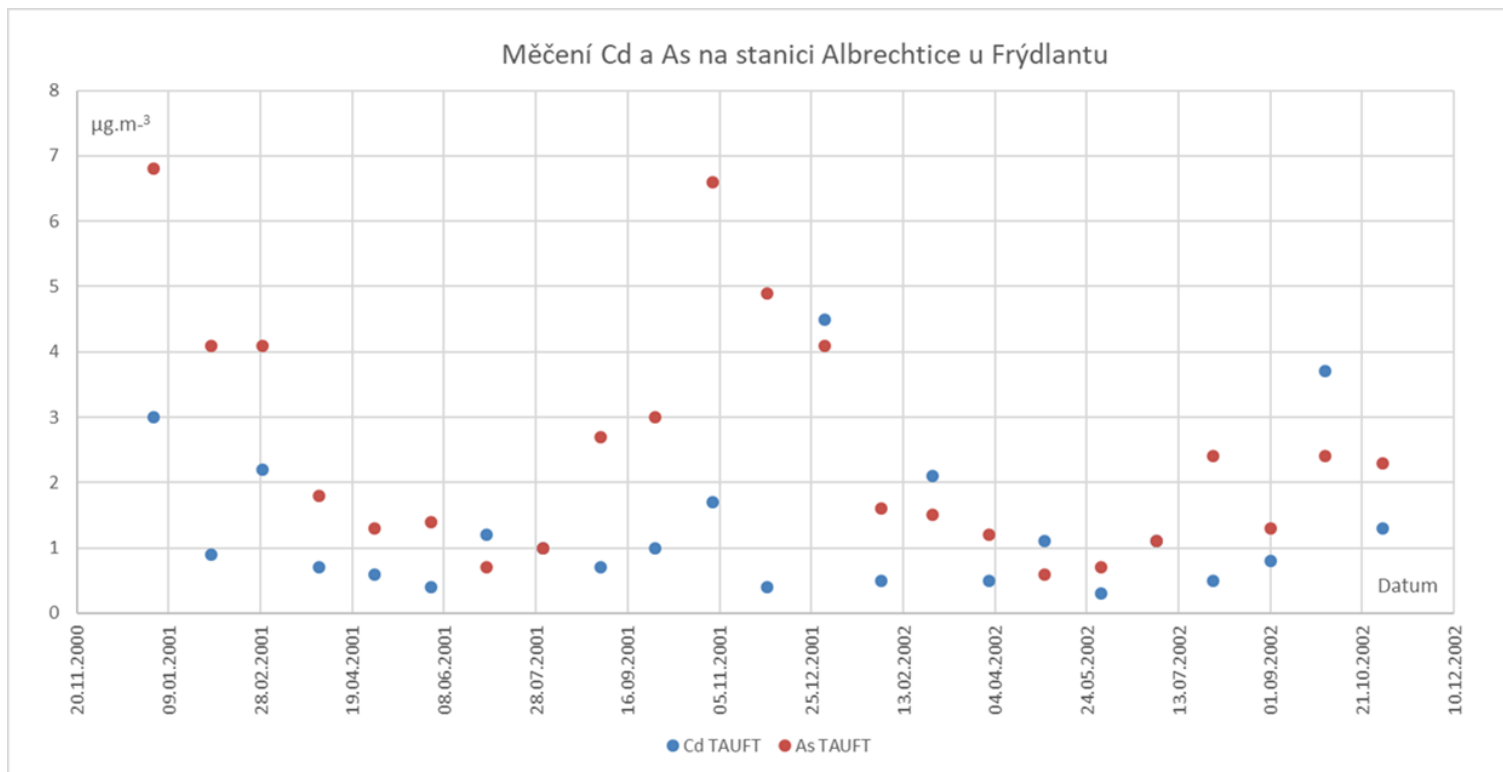


V roce 1998 bylo zřízeno měření těžkých kovů na stanici Albrechtice u Frýdlantu.



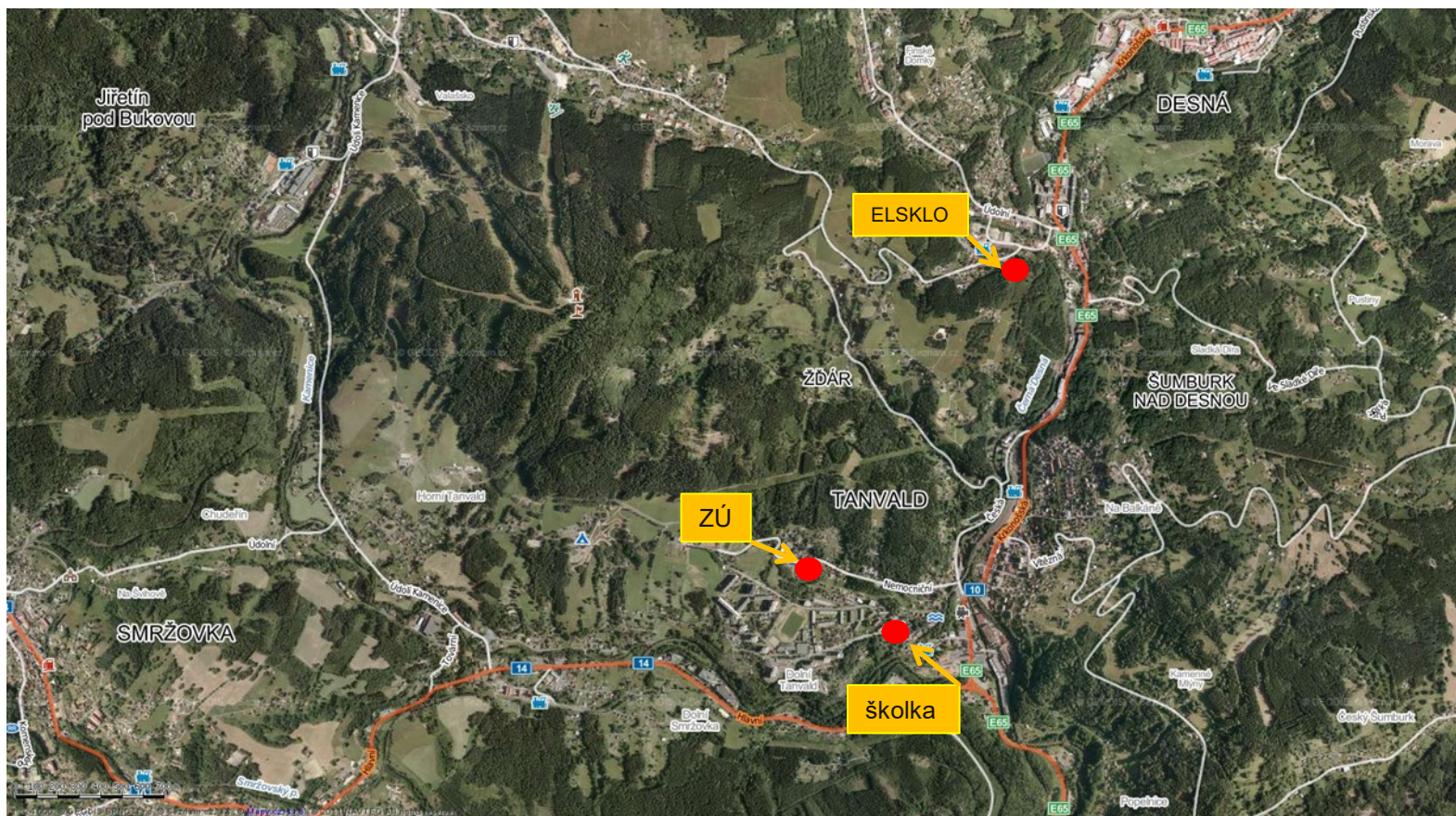
První podezření – elektrárna Turow

I z Libereckého kraje někteří politici tvrdili, že jde o znečištění z elektrárny Turow. Proto jsme jako první krok začali měřit těžké kovy v **Albrechticích u Frýdlantu** na pozemku, kde stál v minulosti kontejner pro měření znečištění ovzduší a odkud se padá dolů přímo k hranicím.

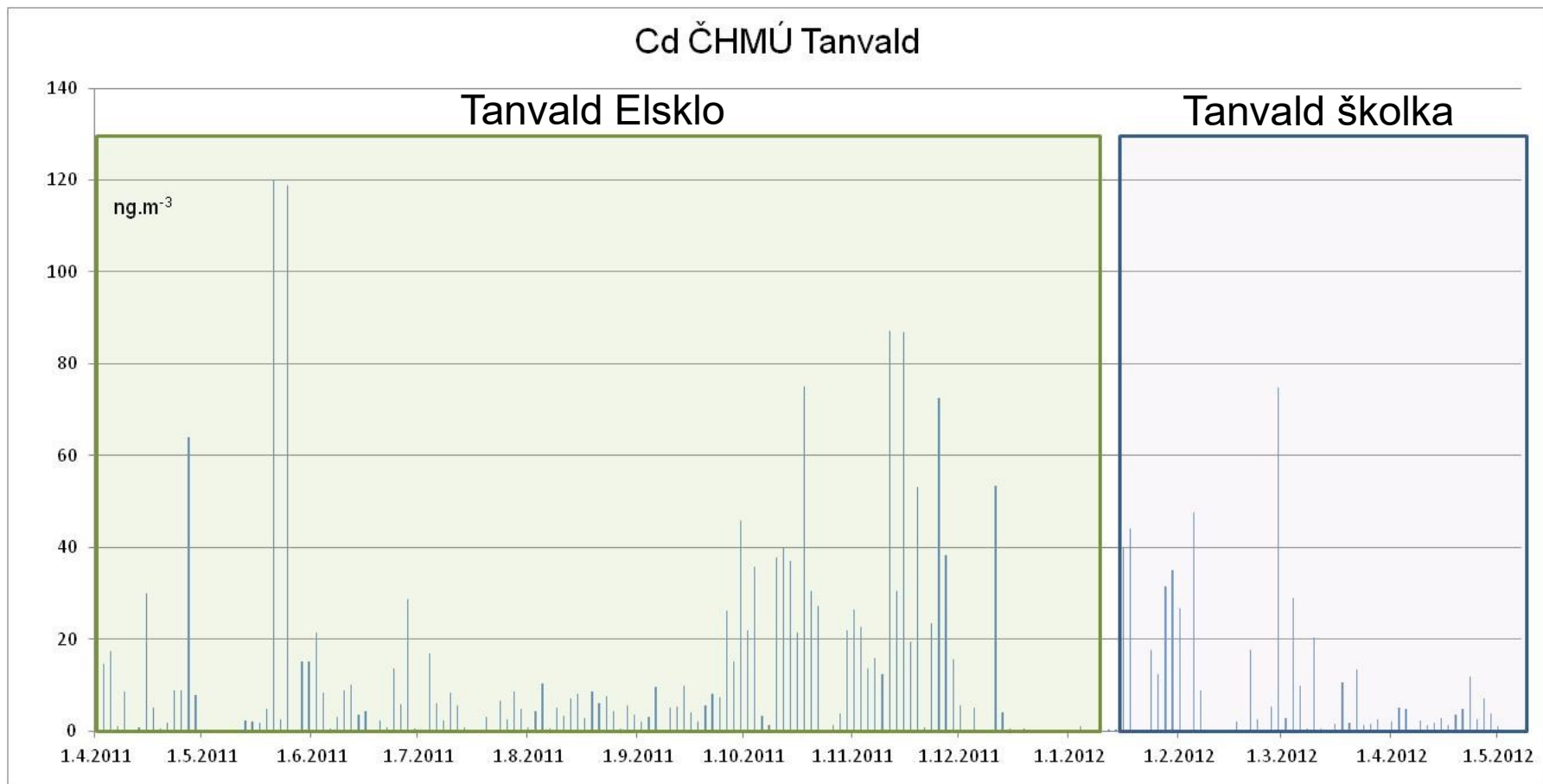


Toto podezření nebylo prokázáno a tak jsme zkusili i první měření lokálních zdrojů přímo v Tanvaldu.

Projekt Tanvald I – mapa umístění jednotlivých stanic



Projekt Tanvald I - výsledky



Projekt Tanvald I – závěry.

Ukázala se potřeba vlastního měření znečištění venkovního ovzduší sloučeninami kadmia a dalších těžkých kovů v Tanvaldu.

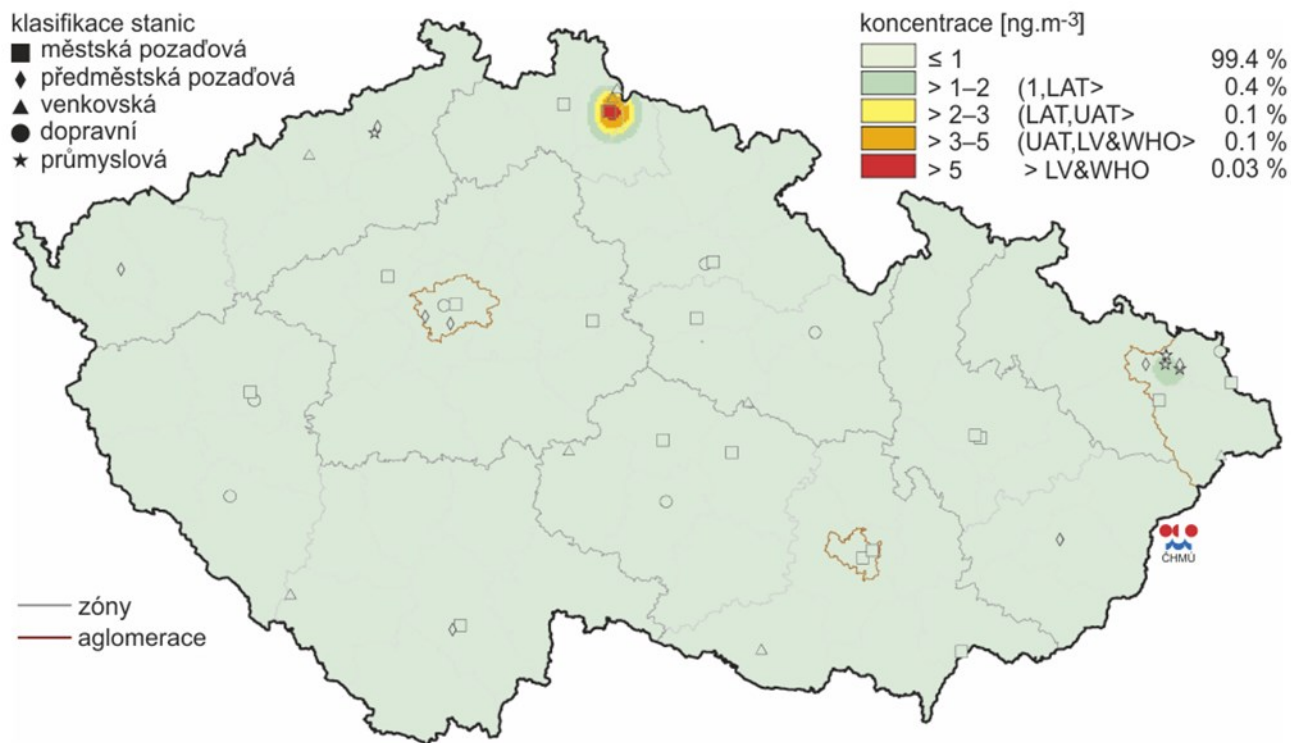
Od roku 2012 byla do databáze ISKO předávána data z LTAS – Tanvald-školka.

Dostali jsme se i k vzorkovači TANT používaném ZÚ Liberec a zajistili jsme kvalitní odběr vzorků.

Měření bylo nakonec ZÚ se sídlem v Ústí nad Labem zrušeno k 31. 12. 2015.

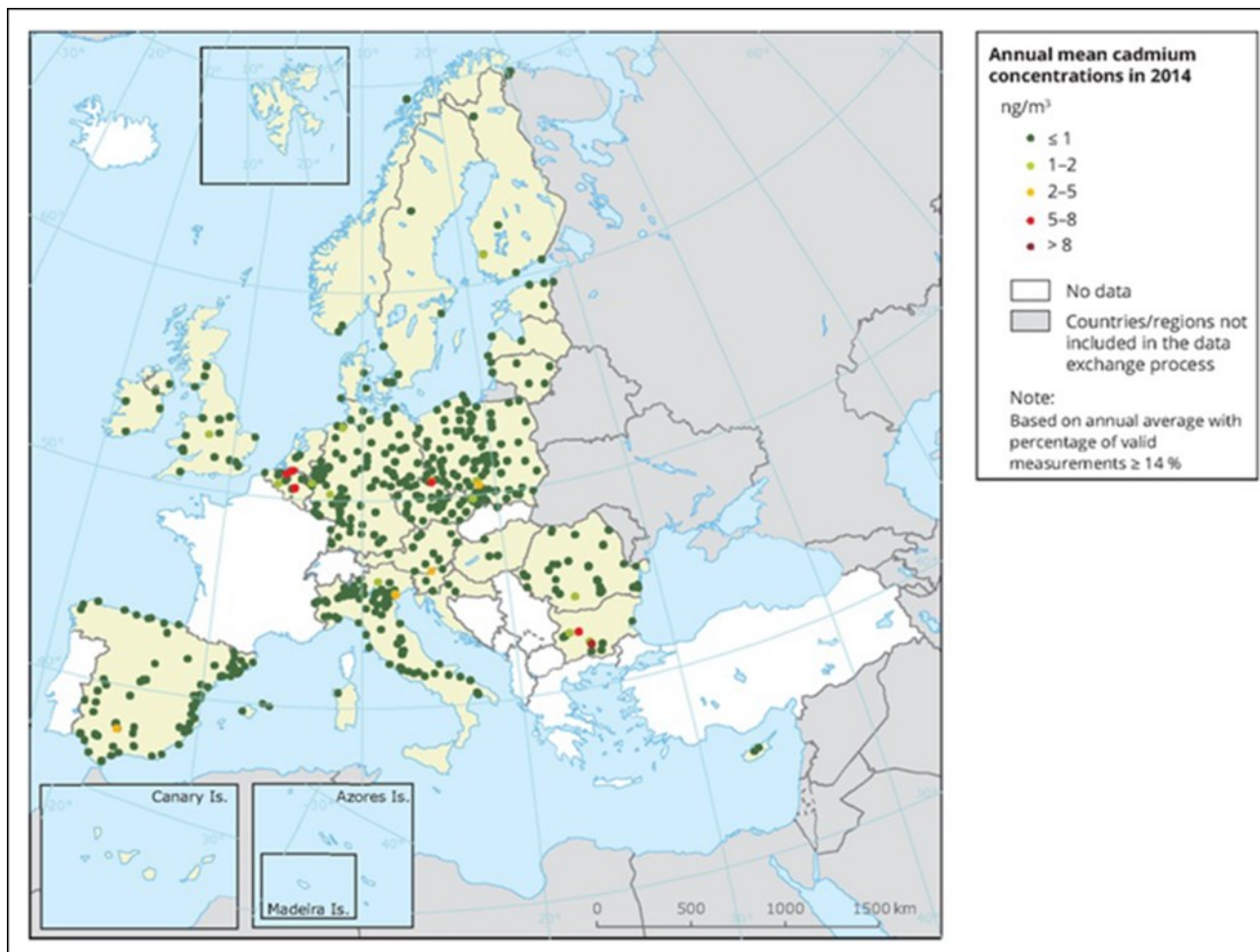
Byl vytvořen interní projekt s názvem „IDENTIFIKACE ZDROJŮ TĚŽKÝCH KOVŮ V TANVALDU“. Projekt probíhal v letech 2016 a 2017. Do měření se zapojila s MV i CLI a OME, OEZ a CLI spolupracovali na vyhodnocení projektu.

Grafická ročenka Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2014



Obr. IV.6.1 Pole roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší, 2014

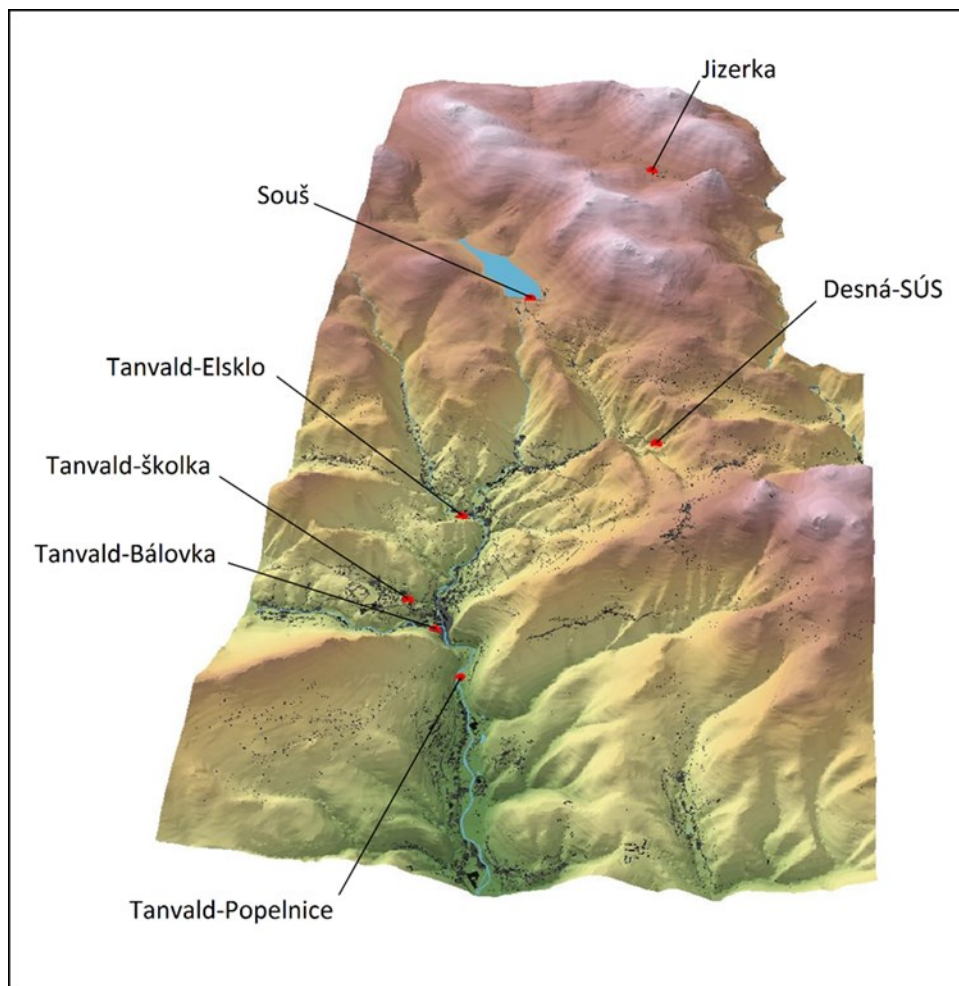
Mapa znečištění ovzduší vydaná Evropskou agenturou pro životní prostředí (EEA) v roce 2014



Tanvald II - lokality interního projektu kadmium



Tanvald II - lokality interného projektu kadmium



Vybavení lokalit interního projektu kadmium

Stanice Tanvald-Popelnice byla vybavena vzorkovačem pro odběr vzorků prašného aerosolu frakce PM_{10} a pro následnou analýzu těžkých kovů.

Stanice Desná-Merklov, Desná-Bálovka a Tanvald Elsklo byly vybaveny vzorkovači pro odběr vzorků prašného aerosolu frakce PM_{10} a pro následnou analýzu těžkých kovů a meteostožáry, aby bylo možné určit rychlost a směr větru v jednotlivých obdobích.

Desná-Souš je naše stálá stanice je vybavena vzorkovačem pro odběr vzorků prašného aerosolu frakce PM_{10} a pro následnou analýzu těžkých kovů a meteostožárem, aby bylo možné určit rychlost a směr větru v jednotlivých obdobích.

Stanice Jizerka a Tanvald školka jsou naše stálé stanice vybavené vzorkovačem pro odběr vzorků prašného aerosolu frakce PM_{10} a pro následnou analýzu těžkých kovů.

Stanice interního projektu kadmium



Tanvald Popelnice



Tanvald Bálvka



Desná Souš



Desná Merklov



Tanvald školka

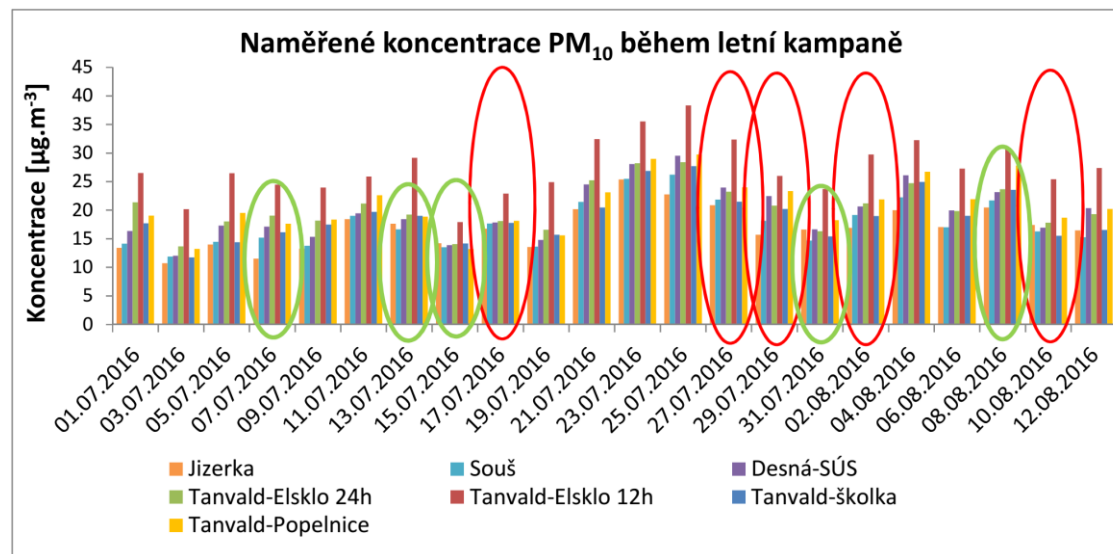
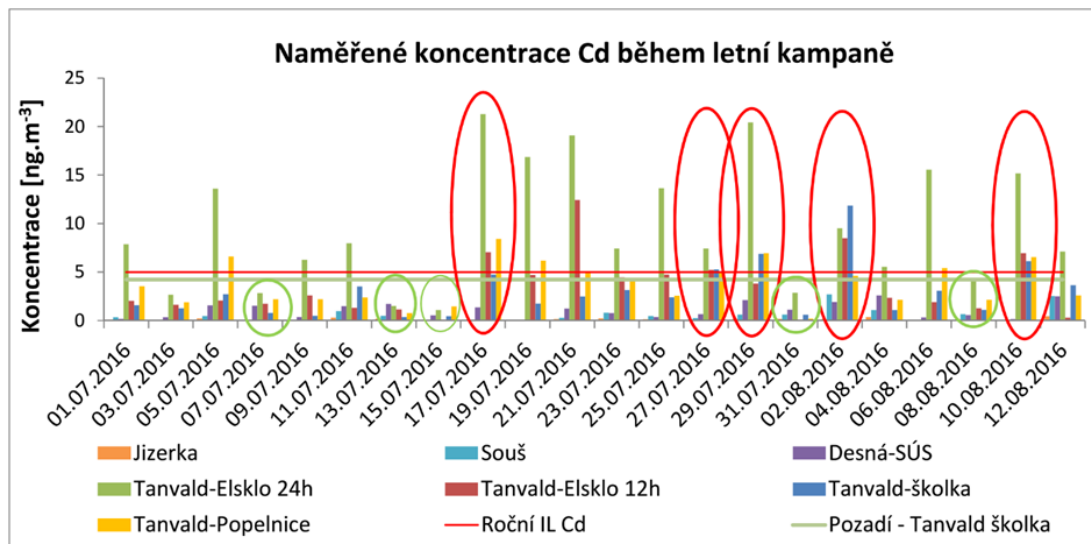


Tanvald Elsklo

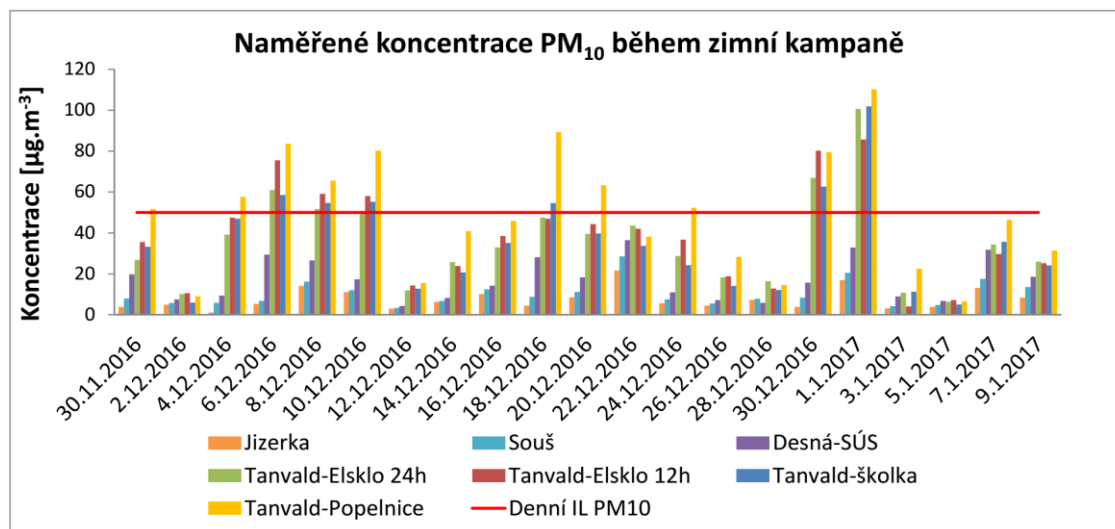
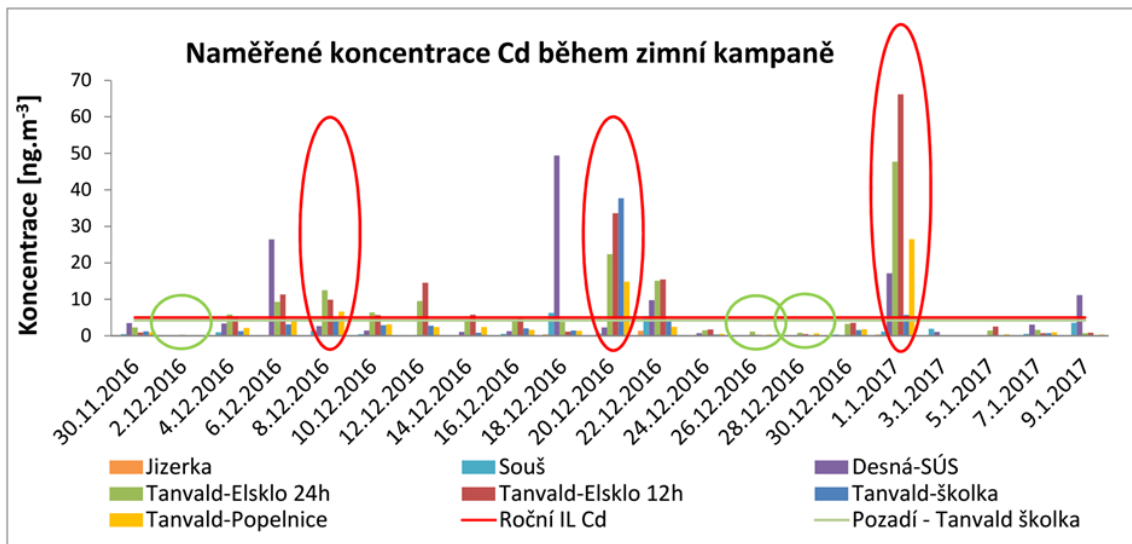


Jizerka

Interní projekt kadmium – léto 2016



Interní projekt kadmium – zima 2016/2017



Interní projekt kadmium

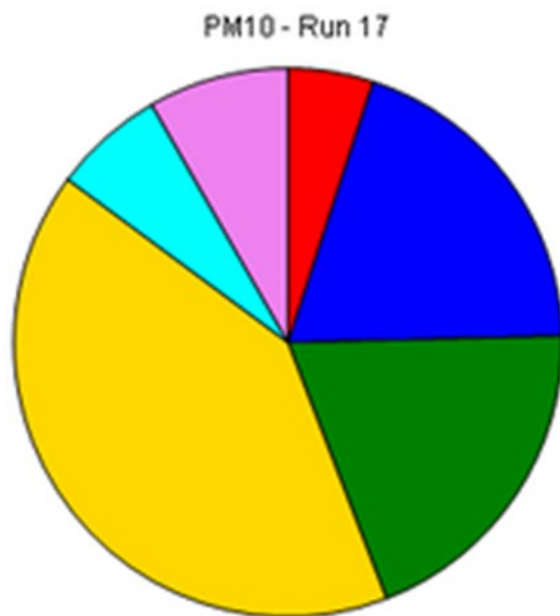
Byly zkonstruovány větrné růžice ze dnů, kdy byly naměřeny nejvyšší a nejnižší koncentrace kadmia.

Byla připravena korelační analýza těžkých kovů a ostatních prvků za obě období.

Byla spočítána závislost souvislosti spotřeby Cd v PRECIOSA ORNELA a naměřených koncentrací.

Byla provedena faktorová analýza (PMF) - model vyvinutý specialisty americké agentury pro ochranu prostředí (Environmental Protection Agency), statistická metoda spadající pod faktorovou analýzu.

PM₁₀ – příspěvky faktorů ke hmotě

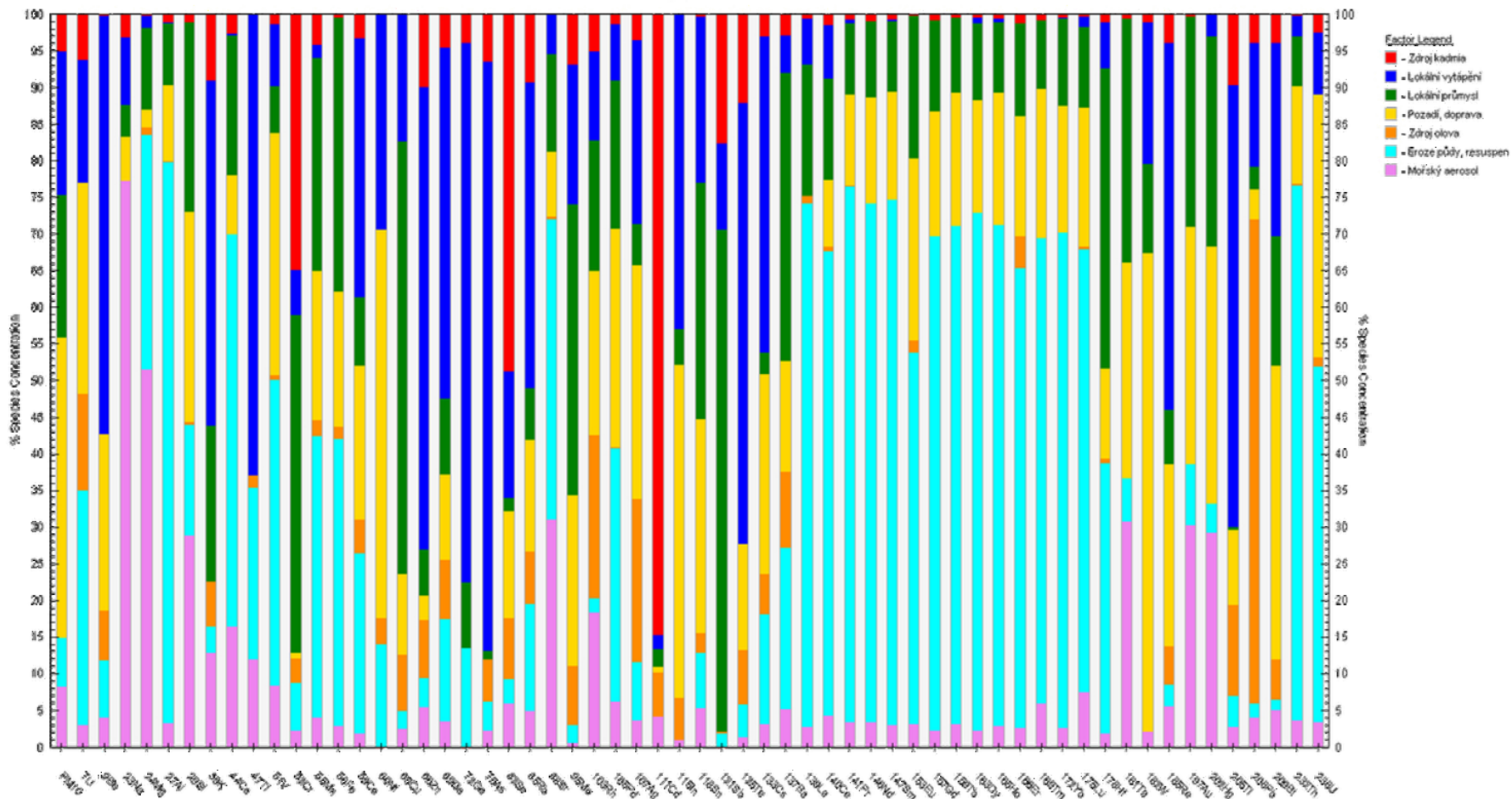


Factor Contribution > 0.05 %

- Zdroj kadmia = 1087.80000 (5.0 %)
- Lokální vytápění = 4237.40000 (19.6 %)
- Lokální průmysl = 4226.00000 (19.5 %)
- Pozadí, doprava = 8866.10000 (41.0 %)
- Eroze půdy, resuspenze = 1421.10000 (6.6 %)
- Mořský aerosol = 1794.20000 (8.3 %)

Rozložení analytů mezi faktory

Factor Fingerprints - Ran 17



Na základě všech těchto analýz bylo potvrzeno, že se v případě kadmia má na jeho vysokých koncentracích výrazný podíl místní průmyslový zdroj.

4. Kadmium a jeho koncentrace v Jizerských horách v současnosti.



Současná měření těžkých kovů v Tanvaldském regionu

V současné době se sleduje nejen kadmium, ale i všechny další těžké kovy v prašném aerosolu PM₁₀ na stanicích:

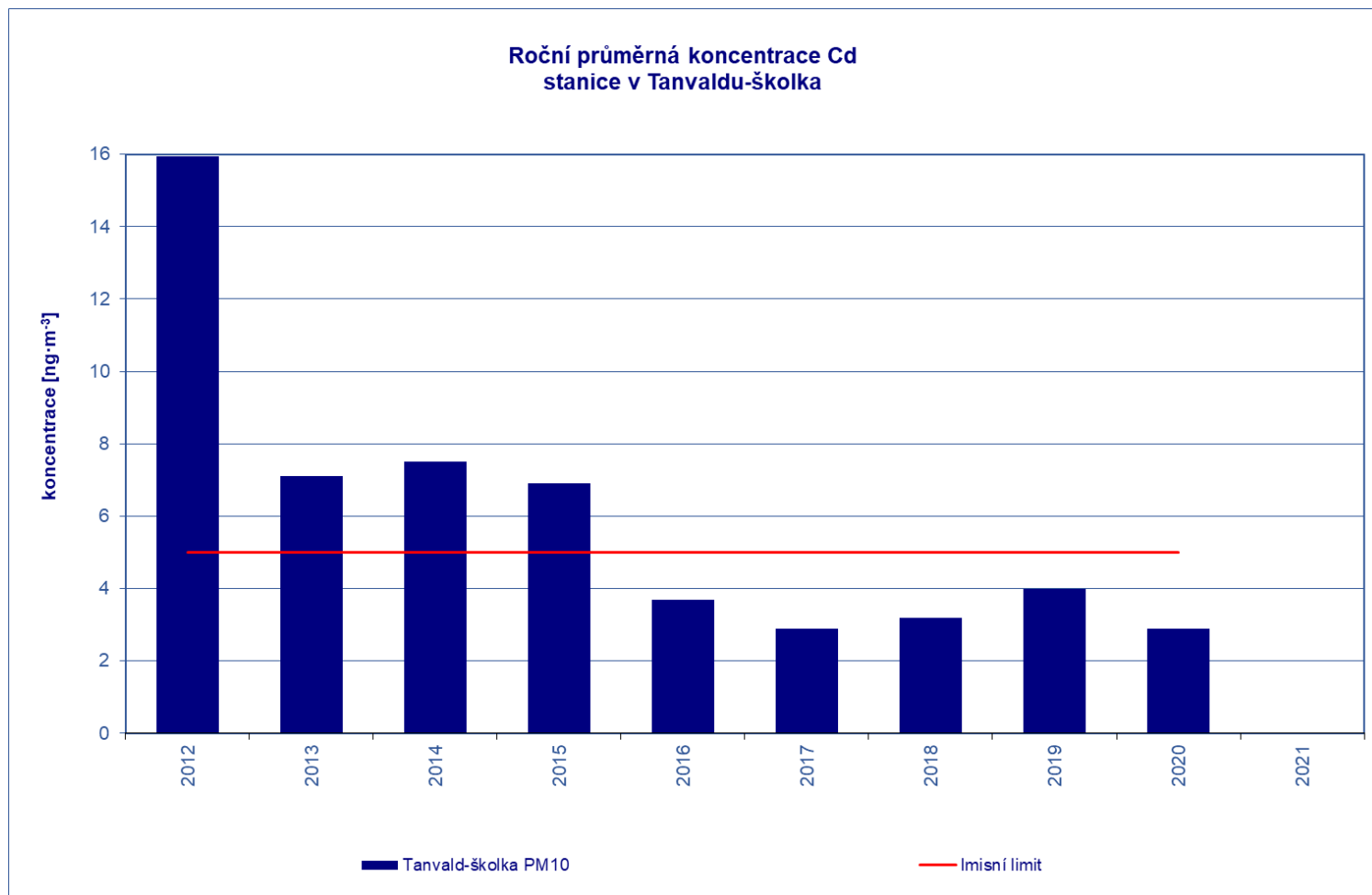
LJIZ Jizerka

LSOU Souš

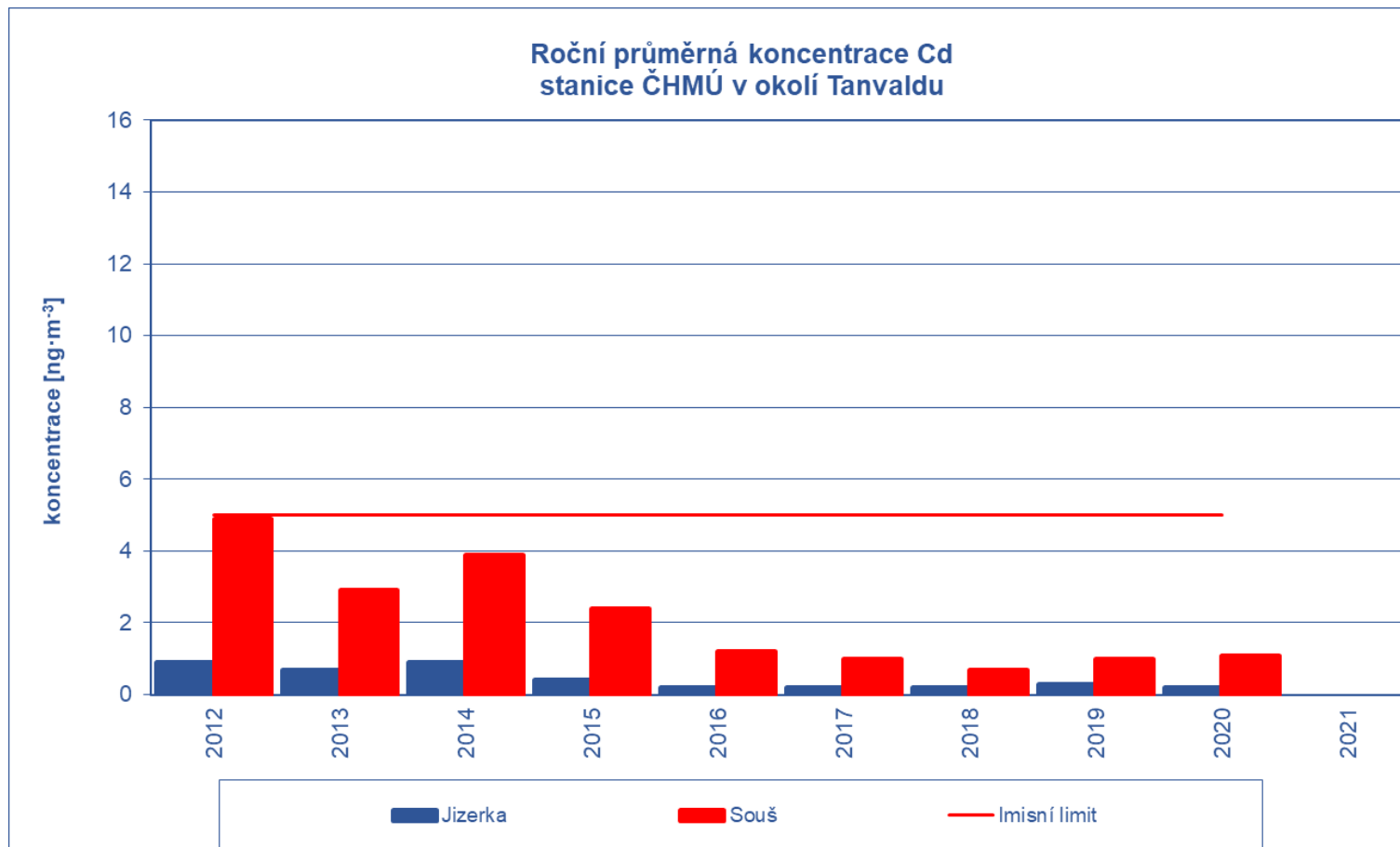
LTAS Tanvald-školka

Stanice LTAS slouží i jako „hlídač“ koncentrace kadmia ve venkovním ovzduší v Tanvaldu.

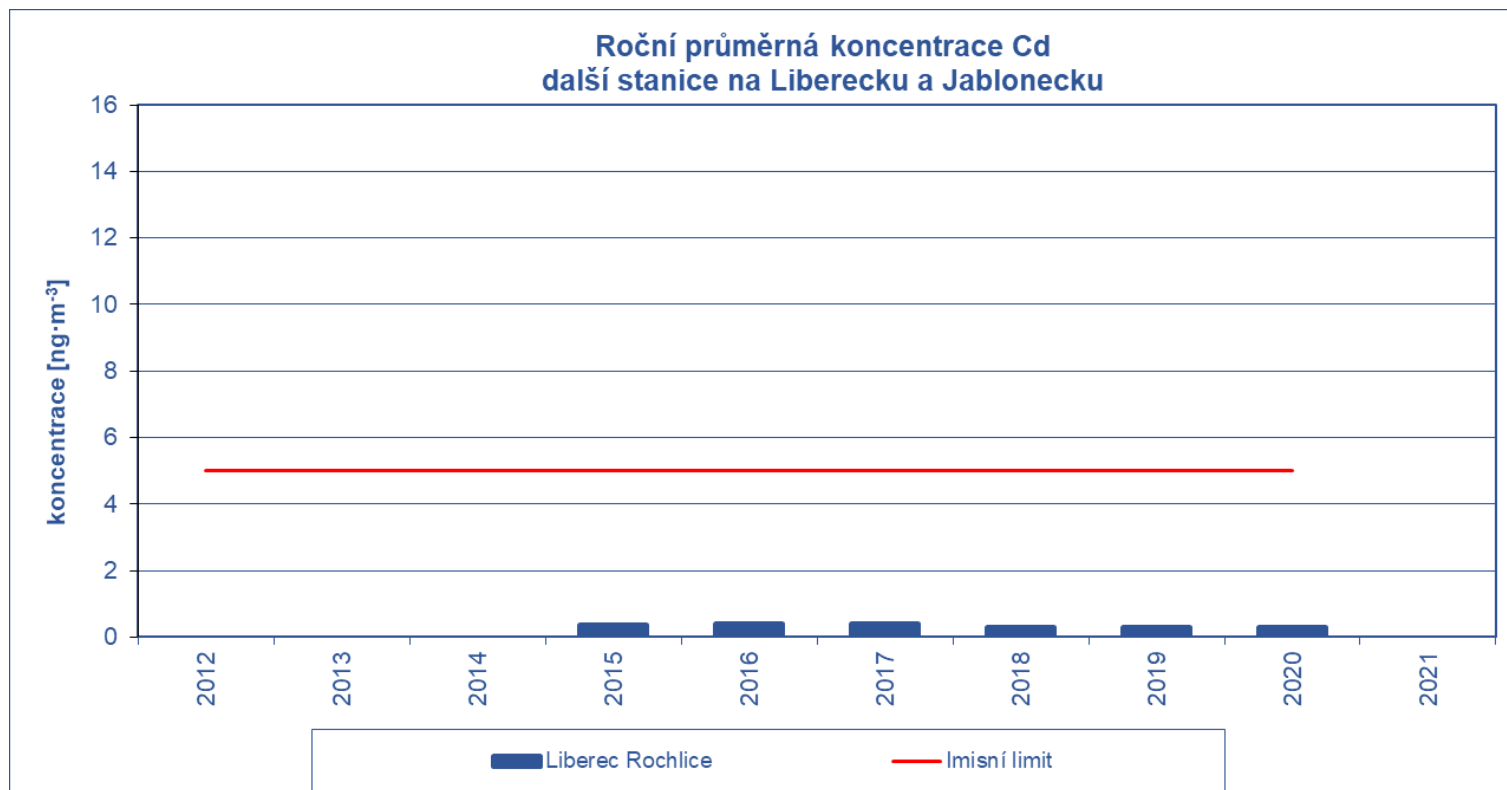
Roční průměrná koncentrace kadmia - stanice v Tanvaldu



Roční průměrná koncentrace kadmia - stanice ČHMÚ v okolí Tanvaldu



Roční průměrná koncentrace kadmia - další stanice ČHMÚ na Liberecku a Jablonecku





Děkuji vám za pozornost a přeji hezký pobyt.

Dnes již se budete bát leda těchto zvířat
a počasí 😊.

