

Závěrečná konference Rozvoj talentů



Zdravotní rizika dopravy - ovzduší

3. 6. 2015, CDV, Brno Líšeňská 33a

Jitka Hegrová



OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě - CZ.1.07/2.3.00/45.0020

Co jsme zvládli?

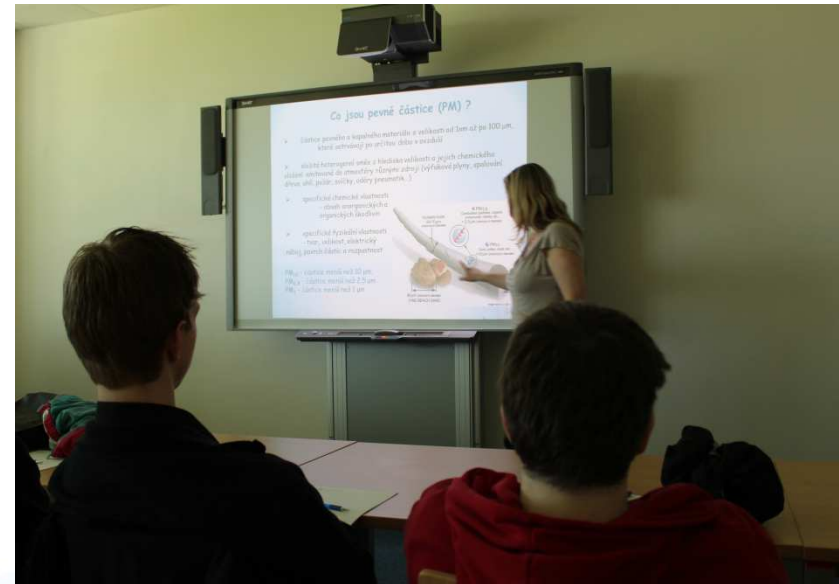
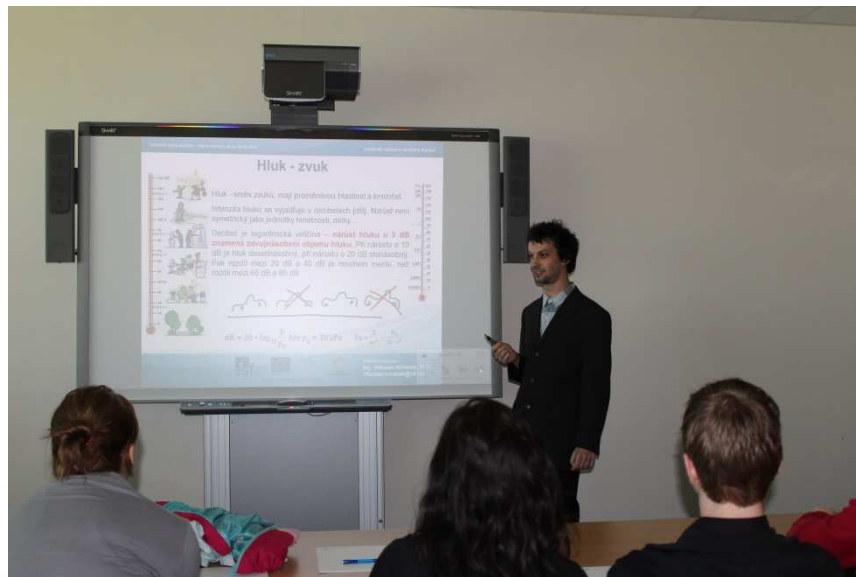
1. Populárně – naučný seminář

23. 4. 2014

Škola: Střední škola dopravy, obchodu a služeb Moravský Krumlov

Školitelé: Vítězslav Křivánek - hluk z dopravy

Jitka Hegrová - znečištění ovzduší



Exkurze v rámci 1. semináře



OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě - CZ.1.07/2.3.00/45.0020

Co jsme zvládli?

2. Populárně – naučný seminář

14. 1. 2015

Škola: Gymnázium, Brno, třída Kapitána Jaroše 14

Gymnázium Brno - Řečkovice

Školitelé: Alena Pávková - hluk z dopravy

Jitka Hegrová, Roman Ličbinský, Martina Bucková - znečištění ovzduší



Seminář probíhal přímo v laboratoři.



OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě - CZ.1.07/2.3.00/45.0020

Zdravotní rizika dopravy

Typy hazardů

Zdravotní rizika dopravy

Tři hlavní zdravotní aspekty

- **Meziúrovňová úroveň**
- **Mikroúrovňová úroveň**
- **Dopravní havárie**

Znečištění ovzduší

jak se znečištění projevuje v dopravě a jak se měří v různých situacích

- měření v různých situacích
- měření v různých situacích
- měření v různých situacích

Zdravotní rizika dopravy

Zdravotní rizika dopravy

o zdravotní rizika dopravy

- o zdravotní rizika dopravy
- o zdravotní rizika dopravy
- o zdravotní rizika dopravy

Emise z dopravy

o emise z dopravy

- o emise z dopravy
- o emise z dopravy
- o emise z dopravy

Jak zjistíme, čím je ovzduší znečištěno?

o jak zjistíme, čím je ovzduší znečištěno?

- o jak zjistíme, čím je ovzduší znečištěno?
- o jak zjistíme, čím je ovzduší znečištěno?

Měření koncentrací PM10

o měření koncentrací PM10

- o měření koncentrací PM10
- o měření koncentrací PM10

Jak zjistíme, čím je ovzduší znečištěno?

o jak zjistíme, čím je ovzduší znečištěno?

- o jak zjistíme, čím je ovzduší znečištěno?
- o jak zjistíme, čím je ovzduší znečištěno?

Co jsou pevné částice (PM)?

o co jsou pevné částice (PM)?

- o co jsou pevné částice (PM)?
- o co jsou pevné částice (PM)?

Měření koncentrací PM

o měření koncentrací PM

- o měření koncentrací PM
- o měření koncentrací PM

Měření velikosti částic a jejich zastoupení

o měření velikosti částic a jejich zastoupení

- o měření velikosti částic a jejich zastoupení
- o měření velikosti částic a jejich zastoupení

Čistý filtr

o čistý filtr

- o čistý filtr
- o čistý filtr

EMISNÍ VÝKON (PARTIČKOVÉ) ELEKTRONOVÉ MIKROSKOPY (SEM)

o emisní výkon (partikulové) elektronové mikroskopy (SEM)

- o emisní výkon (partikulové) elektronové mikroskopy (SEM)
- o emisní výkon (partikulové) elektronové mikroskopy (SEM)

Tvor pevných částic

o tvor pevných částic

- o tvor pevných částic
- o tvor pevných částic

Vážení filtrů

o vážení filtrů

- o vážení filtrů
- o vážení filtrů

Anorganická analýza - zjištění koncentrace jednotlivých prvků, zejména As, Cr, Cd, Mn, Ni, Pb, Pt, Pd, Rh

o anorganická analýza - zjištění koncentrace jednotlivých prvků, zejména As, Cr, Cd, Mn, Ni, Pb, Pt, Pd, Rh

- o anorganická analýza - zjištění koncentrace jednotlivých prvků, zejména As, Cr, Cd, Mn, Ni, Pb, Pt, Pd, Rh
- o anorganická analýza - zjištění koncentrace jednotlivých prvků, zejména As, Cr, Cd, Mn, Ni, Pb, Pt, Pd, Rh

Vznik a zdravotní rizika vybraných PAH produkovaných dopravou

o vznik a zdravotní rizika vybraných PAH produkovaných dopravou

- o vznik a zdravotní rizika vybraných PAH produkovaných dopravou
- o vznik a zdravotní rizika vybraných PAH produkovaných dopravou

Substancia	Průměrná koncentrace (µg/m³)	Zdravotní riziko
Ben(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní
Flu(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní
Py(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní
B(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní
Cr(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní

Vznik a zdravotní rizika vybraných PAH produkovaných dopravou

o vznik a zdravotní rizika vybraných PAH produkovaných dopravou

- o vznik a zdravotní rizika vybraných PAH produkovaných dopravou
- o vznik a zdravotní rizika vybraných PAH produkovaných dopravou

Substancia	Průměrná koncentrace (µg/m³)	Zdravotní riziko
Ben(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní
Flu(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní
Py(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní
B(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní
Cr(a)P	0,1 - 1,0	silně karcinogenní

Analýza organických složek po extrakci

o analýza organických složek po extrakci

- o analýza organických složek po extrakci
- o analýza organických složek po extrakci

Časový průběh průměrných týdních koncentrací PM10 a podmínek měření

o časový průběh průměrných týdních koncentrací PM10 a podmínek měření

- o časový průběh průměrných týdních koncentrací PM10 a podmínek měření
- o časový průběh průměrných týdních koncentrací PM10 a podmínek měření

Časový průběh velikosti distribuce PM v různých obdobích

o časový průběh velikosti distribuce PM v různých obdobích

- o časový průběh velikosti distribuce PM v různých obdobích
- o časový průběh velikosti distribuce PM v různých obdobích

Zdravotní rizika expozice chemickým látkám

o zdravotní rizika expozice chemickým látkám

- o zdravotní rizika expozice chemickým látkám
- o zdravotní rizika expozice chemickým látkám

Zdravotní rizika expozice chemickým látkám

o zdravotní rizika expozice chemickým látkám

- o zdravotní rizika expozice chemickým látkám
- o zdravotní rizika expozice chemickým látkám

Negativní působení škodlivin na zdraví člověka

o negativní působení škodlivin na zdraví člověka

- o negativní působení škodlivin na zdraví člověka
- o negativní působení škodlivin na zdraví člověka

Inhalace PM v různých

o inhalace PM v různých

- o inhalace PM v různých
- o inhalace PM v různých

Zdravotní vliv PM

o zdravotní vliv PM

- o zdravotní vliv PM
- o zdravotní vliv PM

Zdravotní vliv PM

o zdravotní vliv PM

- o zdravotní vliv PM
- o zdravotní vliv PM

Opáření na celostátní úrovni

o opáření na celostátní úrovni

- o opáření na celostátní úrovni
- o opáření na celostátní úrovni

Opáření na celostátní úrovni

o opáření na celostátní úrovni

- o opáření na celostátní úrovni
- o opáření na celostátní úrovni

Opáření na celostátní úrovni

o opáření na celostátní úrovni

- o opáření na celostátní úrovni
- o opáření na celostátní úrovni

Opáření na regionální a městské úrovni

o opáření na regionální a městské úrovni

- o opáření na regionální a městské úrovni
- o opáření na regionální a městské úrovni

Opáření na regionální a městské úrovni

o opáření na regionální a městské úrovni

- o opáření na regionální a městské úrovni
- o opáření na regionální a městské úrovni

Opáření na regionální a městské úrovni

o opáření na regionální a městské úrovni

- o opáření na regionální a městské úrovni
- o opáření na regionální a městské úrovni

Opáření na regionální a městské úrovni

o opáření na regionální a městské úrovni

- o opáření na regionální a městské úrovni
- o opáření na regionální a městské úrovni

Závěr

o závěr

- o závěr
- o závěr

Pro koho jsou seminář a kurz na téma "Zdravotní rizika dopravy" určeny?

o pro koho jsou seminář a kurz na téma "Zdravotní rizika dopravy" určeny?

- o pro koho jsou seminář a kurz na téma "Zdravotní rizika dopravy" určeny?
- o pro koho jsou seminář a kurz na téma "Zdravotní rizika dopravy" určeny?

Děkuji za pozornost

o děkuji za pozornost

- o děkuji za pozornost
- o děkuji za pozornost

Co jsme zvládli?

**Kurz na téma „ Zdravotní rizika dopravy a možnosti jejich snižování“
březen – duben 2015**

Škola: Gymnázium Integra Brno

Školitelé z CDV: Jitka Hegrová, Roman Ličbinský, Martina Bucková

Školitel z gymnázia Integra: Mgr. Miloš Halúzka

Dvě části kurzu: 1. analýza půd
2. analýza ovzduší

1. Analýza půd

Osnova kurzu:

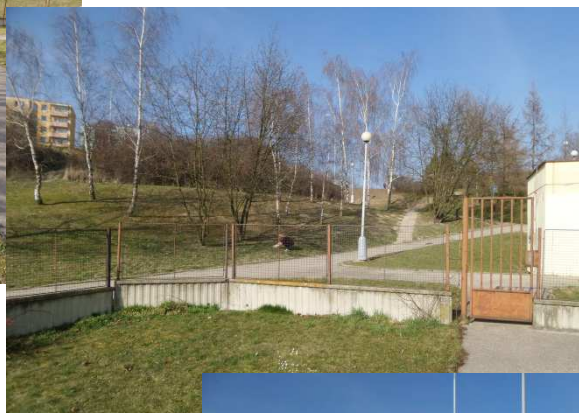
1. Úvodní teoretická hodina pro studenty o vzorkování, přípravě vzorků, analýze
2. Práce v terénu – odběr vzorků
3. Sušení vzorků
4. Práce v laboratoři - úprava vzorků
 - příprava vzorků pro prvkovou a toxikologickou analýzu
5. Analýza vzorků
6. Teoretická hodina – jak vyhodnotit získané výsledky a zpracovat protokol
7. Vyhodnocení výsledků a tvorba protokolů
8. Závěr první části kurzu

2. Analýza ovzduší

Osnova kurzu:

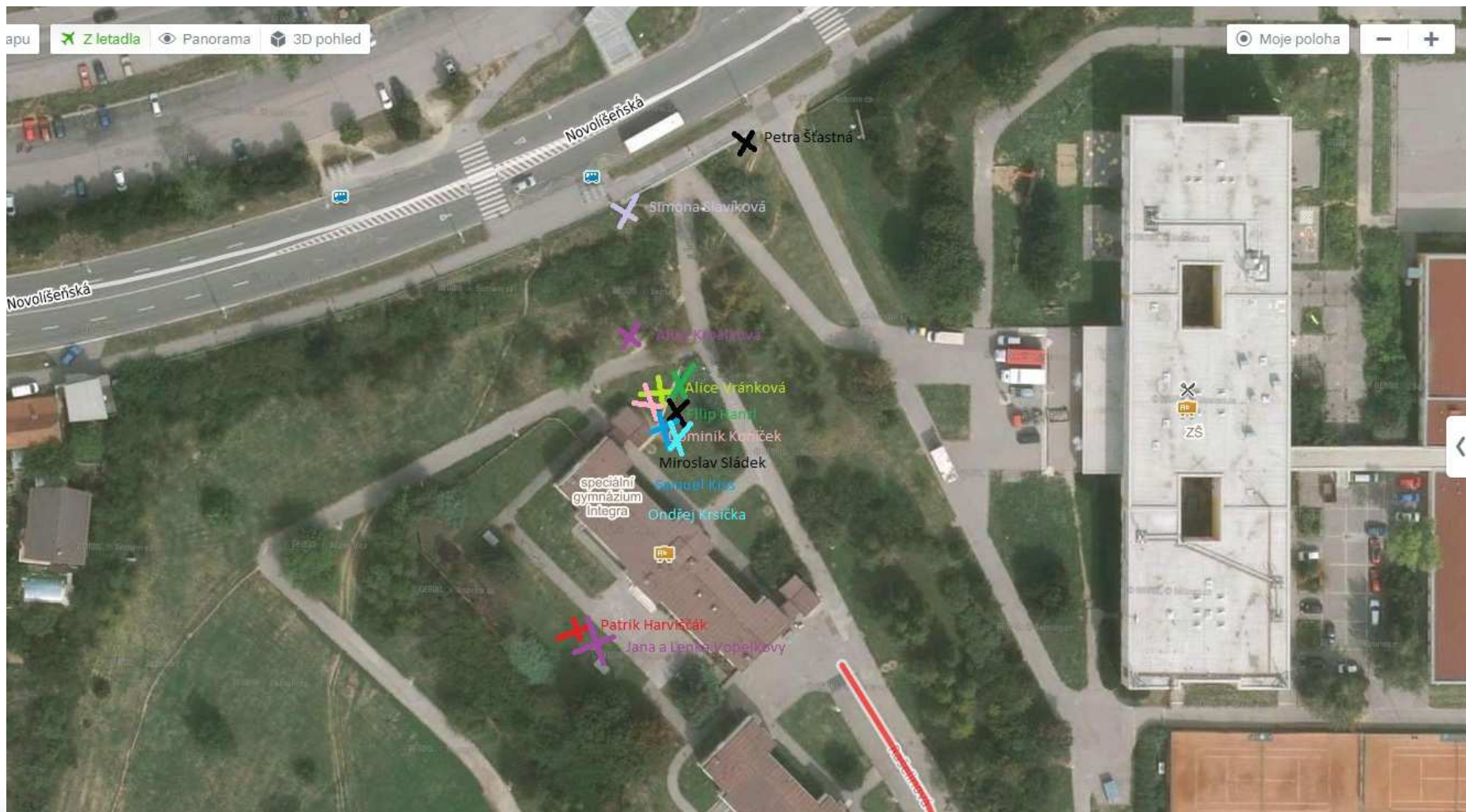
1. Úvodní teoretická hodina pro studenty o vzorkování, přípravě vzorků, analýze
2. Práce v terénu – odběr vzorků
3. Práce v laboratoři - vážení filtrů
- příprava vzorků pro prvkovou analýzu
5. Analýza vzorků
6. Teoretická hodina – jak vyhodnotit získané výsledky a zpracovat protokol
7. Vyhodnocení výsledků a tvorba protokolů
8. Závěr druhé části kurzu

Odběr vzorků půd v okolí gymnázia Integra



OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě - CZ.1.07/2.3.00/45.0020

Místa odběru vzorků půd



Odběr vzorků ovzduší – - před gymnáziem a uvnitř



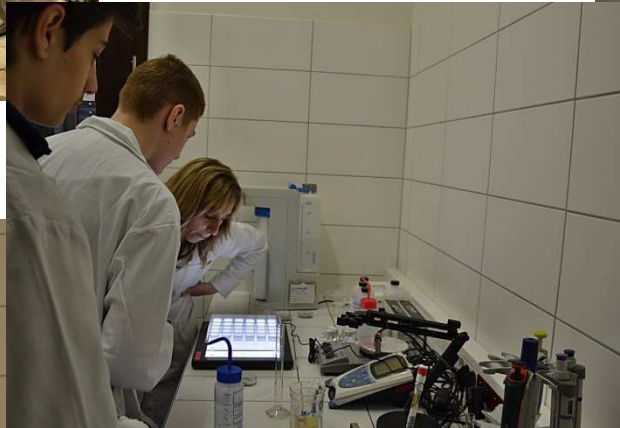
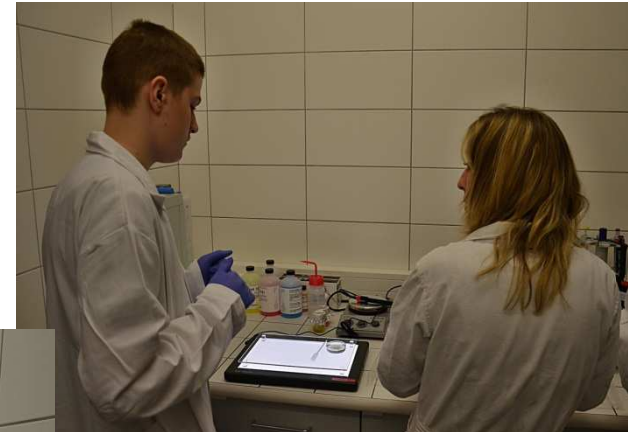
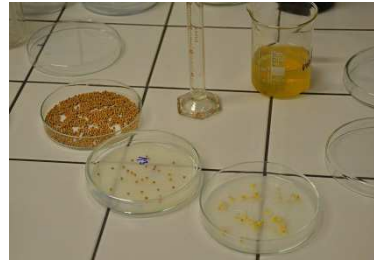
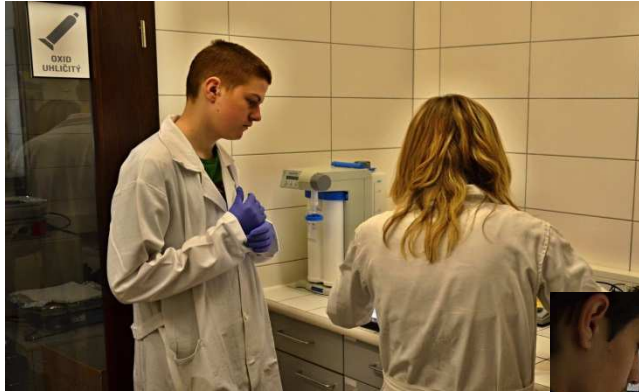
Příprava na práci v laboratoři CDV



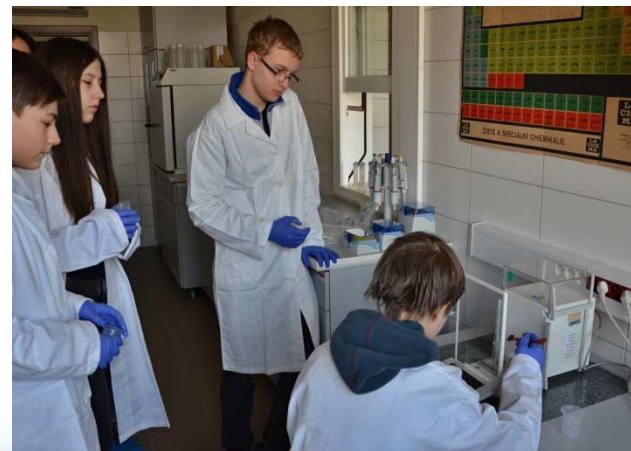
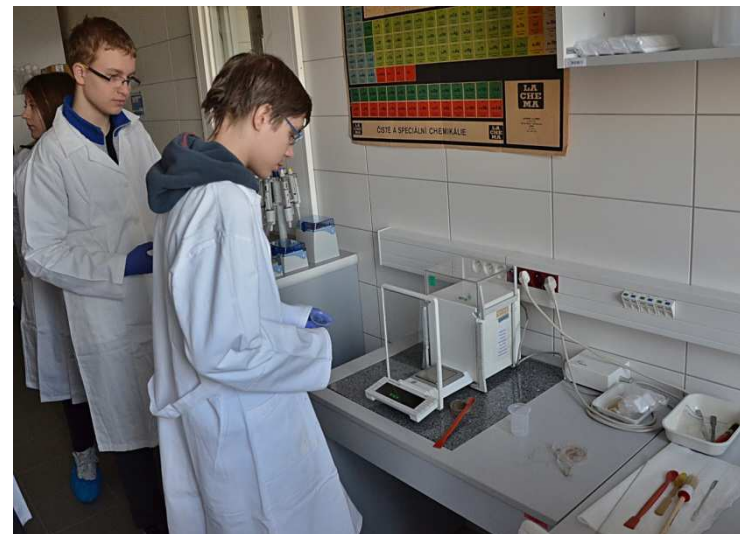
Úprava vzorků půd



Toxikologická analýza



Vážení vzorků na analytických vahách



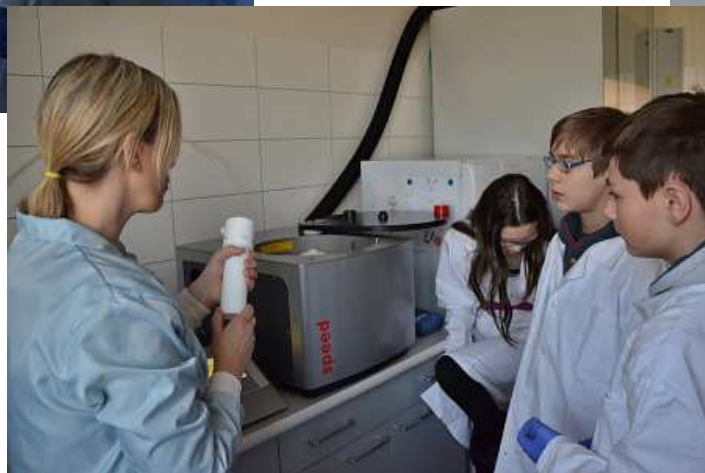
Příprava výluhu - práce s kyselinami



OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě - CZ.1.07/2.3.00/45.0020



Rozklad vzorků půd a ovzduší v rozkladném zařízení



**Analýza vzorků a zjištění koncentrace vybraných prvků v půdách a prachu:
Mn, Fe, Co, Zn, Cu, Se, As, Pb, Ni, Cr, Cd**

PROTOKOL

Ve středu jsme šli do laboratoře, kde jsme měli rozebírat naše vzorky půdy. Vzorky jsme nasbírali u silnice a poté jsme je doma sušili dva týdny.

Vzorek půdy se nasype do síťovacího stroje, který odstraní kamínky a ostatní zbytky půdy větší více než 2 mm. Poté hlínu vložíme do kulového mlynku s kuličkou, která půdu rozmělní na malinké částičky.

Všechny použité pomůcky se musí řádně očistit. Na to slouží štětky.

Vzorek z půdy jsme rozpustili v lučavce královské.

S půdou rozemletou na malinké částky jsme se přesunuli do další laboratoře. Na váhu jsme postavili kádinku a navážili jsme 1 gram půdy. Vzorek opatrně vysypeme do rozkladné nádoby. Vzali jsme si pipetu a s její pomocí jsme ke vzorku přidali nejprve 2,5 ml kyseliny dusičné **ultračistě**. Poté přidáme 7,5 ml kyseliny chlorovodíkové **ultračistě**. Zamícháme, nádobku uzavřeme a vložíme ji do zařízení pro mikrovlnný rozklad. Program se nastaví na rozklad a čekáme do jeho skončení. To trvá asi 50 minut. Po skončení se nechají nádoby vychladnout a pomalu se otevrou. Vzorek po otevření přelijeme do odměrné baňky 100 ml a dolijeme ji vodou po rísku.

Zjištění obsahu vybraných prvků

Pomocí přístroje ICP-MS zjistíme obsah prvků ve vzorku.

Vzorek se nasává peristaltickou pumpou do zamlžovače, kde vzniká jemná aerosol. Ten se dále odvádí nosným plynem do plazmové lavice. Tam vlivem vysokého plazmatu dochází k odpaření, atomizaci a ionizaci vzorku. Vzniklé ionty se vedou do kolizně reakční cely a do kvadrupolového analyzátoru a následně do detektoru. A tam poznáme kolik tam je každého prvku.

Testy toxicity na hořčici

Test probíhá v **Petriho** miskách. Pro jeden vzorek potřebujeme 1 **Petriho** misku. Do misky vložíme kruh filtračního papíru a napipetujeme 10 ml ředící vody. Do misky vložíme pomocí pipety 30 semen hořčice. **Vyberem** oranžová semena, nikoliv hnědá. Misky necháme inkubovat 72 hodin ve tmě při 20 stupních Celsia. Po 72 hodinách změříme a zapíšeme délky kořenů.

Ve výsledcích se ukázalo, že v našem vzorku půdy, který jsme odebraly od silnice se vyskytuje 66,4 miligramu mědi. Když by jsme potupovaly dále od silnice nacházely by jsme čím dál méně mědi. U školky to je 43,6 mg a na zahradě je to 25,6 mg.

Datum: 25.3.2015

J. Vachková

Téma: analýza půdy

Úkol: zanalyzovat půdu

Pomůcky: hlína, igelitový sáček, plastová nádoba, folie sušení, mapa **odpovědný** stroj + síta o velikosti cca 2mm, kulový mlyn s nádobkami a kuličkami, lopatky na odběr vzorku, štětky na čistění síta a nádobek sáčků pro uchování přesátého vzorku, nádoby (plastové **petriho**, misky) pro uchování pomletého vzorku, plastové dlaně o objemu 500 ml s uzavěrem, speciální nádoby pro mikrovlnný rozklad vzorků s gšlušerstvím, pipety o objemu 2,5 a 7,5 ml, zařazení pro mikrovlnný rozklad, váženky, plastové **šálky**, laboratorní váhy, odměrné baňky o objemu 100 ml, rotační řepačička, centrifuga s nádobkami, pipeta o objemu 7 ml, lopatka, laboratorní váhy, plastové nádoby s víčkem pro uchování vzorků.

Chemikálie: **ultračistá** voda, kyselina dusičná **ultračistá**, kyselina chlorovodíková **ultračistá** d.

Pracovní postup:

Nejprve jsme šli s panem profesorem na zahradu naší školy, kde jsem odebrala vzorek půdy. Ten jsem potom vložila do igelitového sáčku a odnesla jej domů. Doma jsem ho vysypala do plastové krabičky, aby se usušil. Krabičku jsem poté umístila na vhodné místo k sušení. Musela jsem počkat asi tři týdny, a pak jsme se školou šli do centra dopravního výzkumu v Lžni. Ještě před tím, jsem ještě vylala vzorek, jako sušim. Folie jsem panu profesorovi poslala až po navštívění, je zvláštního centra. V centru jsme vzorky položili do jedné místnosti a rozdělili jsme se do skupin. Až na mě a mou skupinu **gšluš** teda, k vzorkům jsem napsala potřebné informace. Pak jsme se šli dívat do se s tím bude dleat. S hlínou se dělala:

1. Sítování

Usušené vzorky jsme nejprve **gšluš** přes síta o velikosti 2mm. Lopatkou jsme na síta nabrali hlínu a **gšluš** se gšlušeje. Pak jsme to nasypala do sáčku a zbytek jsem vyhodila. Štětky jsem vyčistila, aby na další **gšluš** byl čistý.

2. Mletí

Vzala jsem malou lopatku a dala přesátý vzorek půdy do nádoby a dala na ni kuličku. Uzavřela jsem ji a dala do mlyna. Poté jsem ji nechala umlet 1 minutu. Vynadala jsem kuličku a umístil vzorek jsem vysypala do **gšluš** misky a uzavřela ji. Nádobu jsem pak vyčistila štětkou.

3. Příprava vodného výtluku půdy

Do plastové lahve jsem navázala 25g **gšluš** vzorku půdy. Přidala jsem do ní 250 ml **ultračistá** vody a lahve uzavřela. Dál jsem to nedělala, protože už nebyl čas.

4. Příprava lučavkového výtluku půdy

Ještě před tím, jsem však se svou skupinou byla v jedné místnosti a tam nám paní ukázvala nějaké věci. My jsme tam však také něco dělali. Nejprve jsem si v laboratorních věnách na váženku navážila 1g vzorku pomleté půdy. Pomocí pipety jsem ke vzorku přidala nejprve 2,5 ml kyseliny dusičné **ultračistě**, a poté 7,5 ml kyseliny chlorovodíkové **ultračistě**. Dále jsem s tím nic **gšluš**, **gšluš** si vykoušela doplnit vodu po rísku.

Zjištění obsahu vybraných prvků

To jsem nechtěla, ale pan profesor nám donesl výsledky jedno třídních složen. Já mám žinek. Tohle jsou výsledky zinků na každém odebraném místě. Máje je zvláštně zeleně.

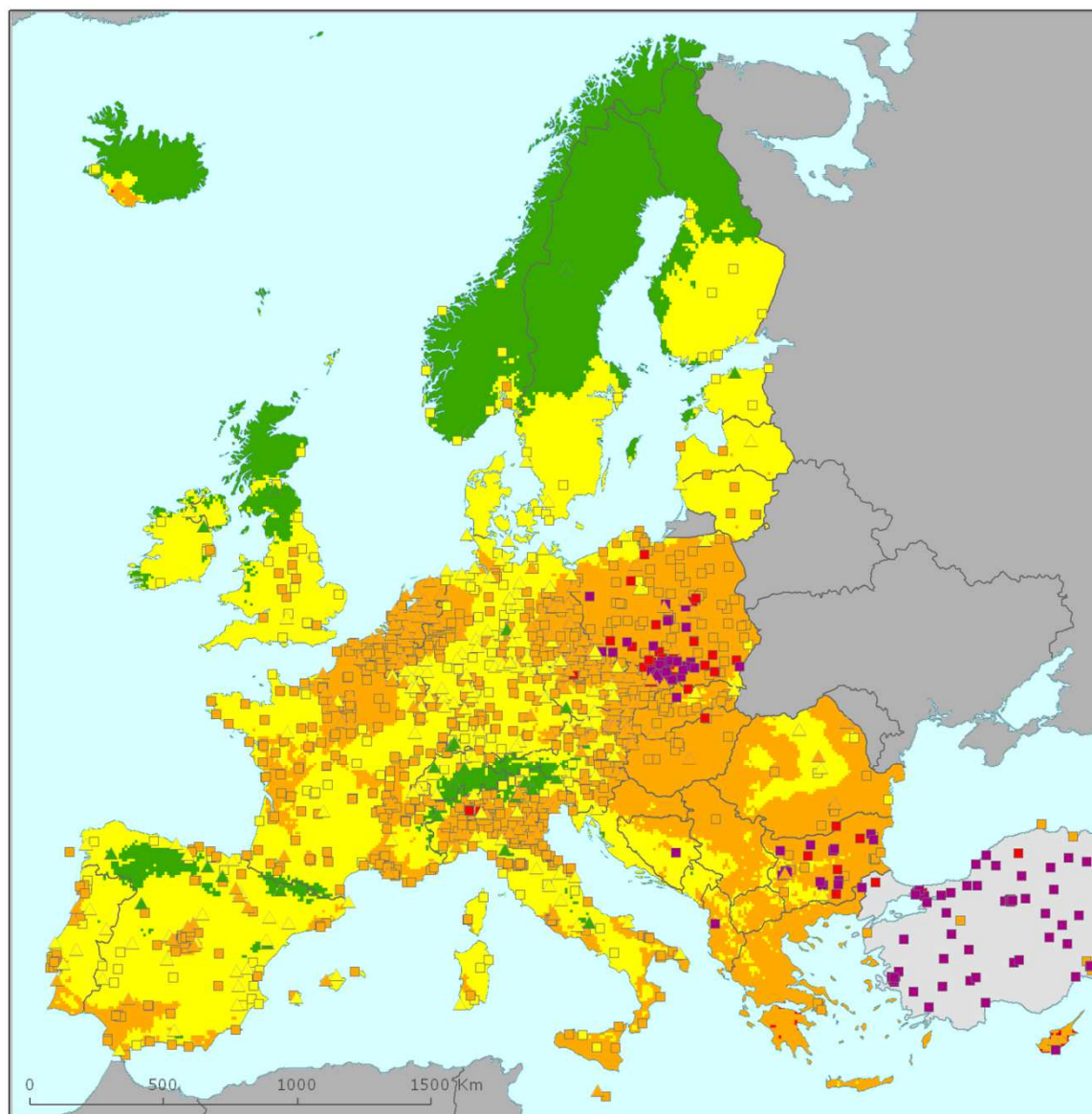
Zo	mg/kg
Alice před gymnáziem lžstava	104,8
ze školní zahrady	98,7
škola	100,4
zahradka	79,6
zahradka	86,2
Drozdka	103,4
před školou	105,3
u silnice	116,9
u silnice	120,1
škola	104,5
předek zahrady	86,2
škola	103,5

Závěr: Zjistila jsem, jak se analyzuje půdy a věd s tím spojené a jak to vypadá ve výzkumném centru. Projekt se mi líbil.

Výsledky prvkové analýzy vzorků prachu na filtrech

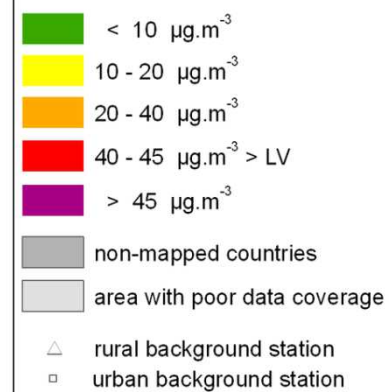
	Cr(mg/kg)	Ni(Mg/kg)	Pb(mg/kg)	Zn(mg/kg)	As(mg/kg)	Cd(mg/kg)
Vnitřní f.1	101	4,73	56,5	301	<DL	2,14
Vnitřní f.2	93,8	4,09	47,8	364	<DL	2,33
Vnitřní f.3	89,3	23,4	68,2	310	<DL	1,62
Vnější f.1	119	26,7	199,3	893	19,5	5,20
Vnější f.2	109	23,6	121,6	542	14,5	3,55
Vnější f.3	95,5	39,2	106,4	1509	7,25	3,18

ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ PM V EVROPĚ



PM₁₀ Annual Average

Reference year: 2010
Combined Rural and Urban Map
Resolution: 10x10 km



Zdroj: *European Environmental Agency*

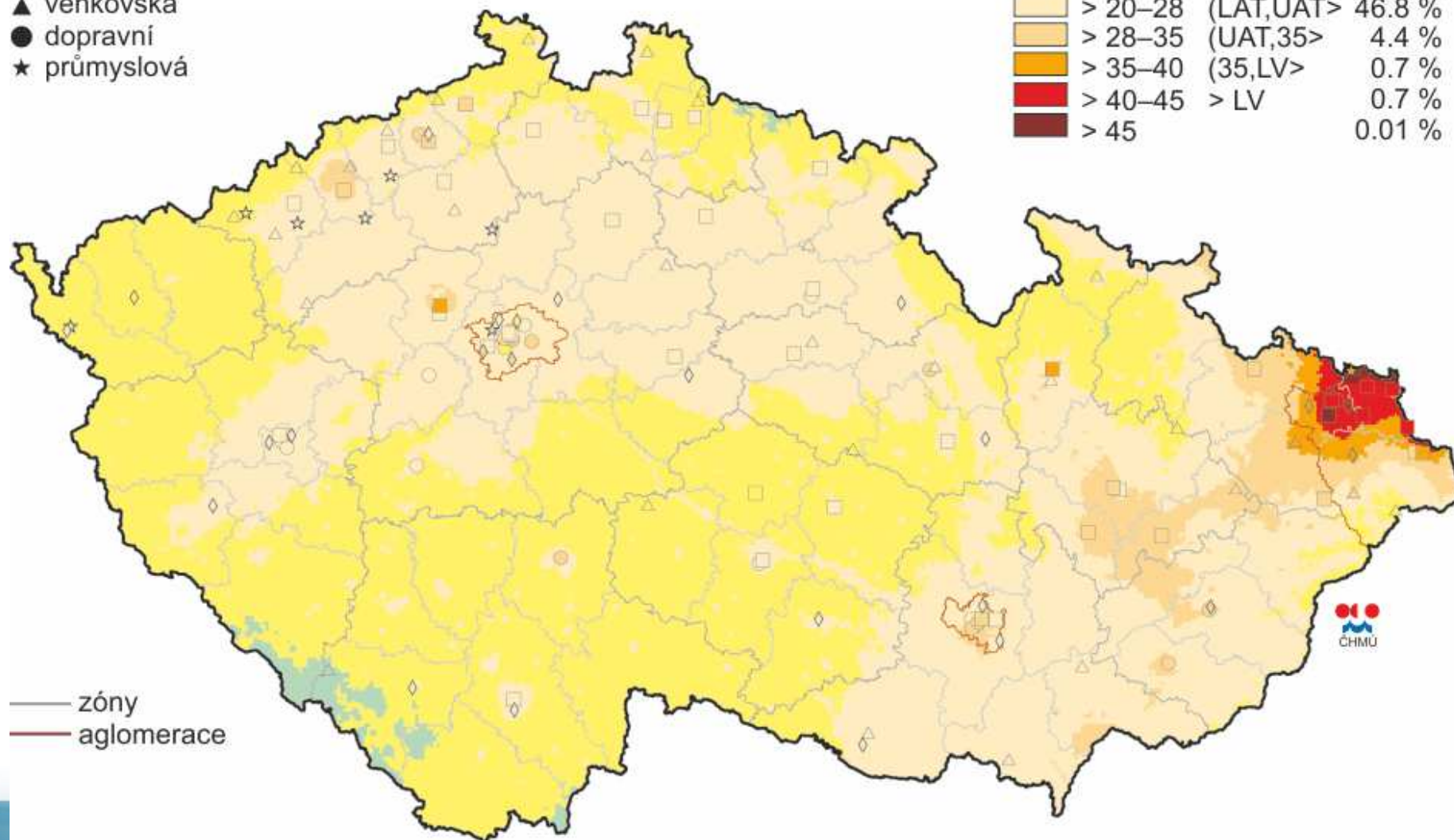
ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ PM V ČR

klasifikace stanic

- městská pozadová
- ◆ předměstská pozadová
- ▲ venkovská
- dopravní
- ★ průmyslová

koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

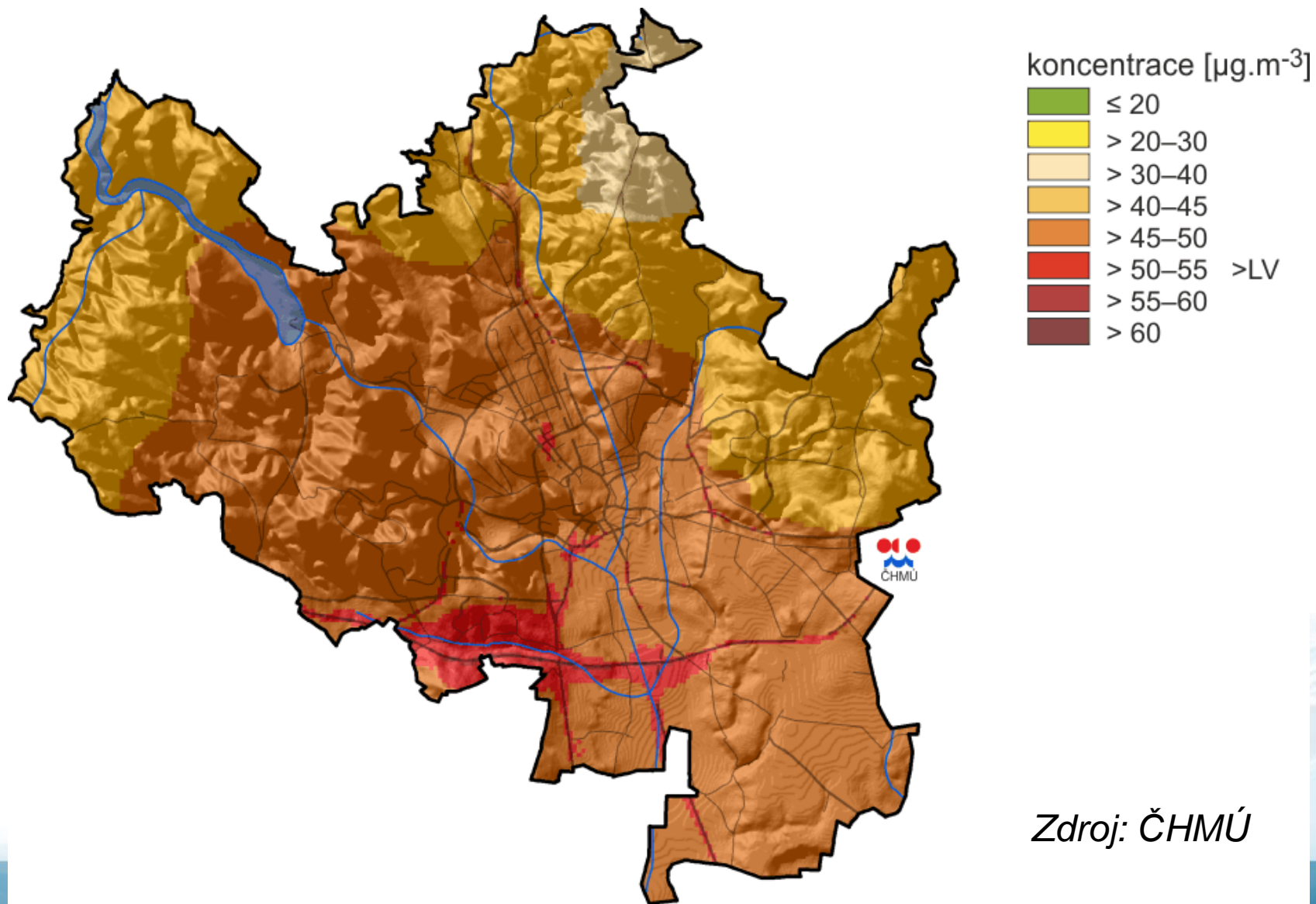
≤ 10		1.1 %
> 10–20	(10,LAT>	46.3 %
> 20–28	(LAT,UAT>	46.8 %
> 28–35	(UAT,35>	4.4 %
> 35–40	(35,LV>	0.7 %
> 40–45	> LV	0.7 %
> 45		0.01 %



Obr. IV.1.2 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} v roce 2013

Zdroj: ČHMÚ

ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ PM V BRNĚ



Obr. V.2.10 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} , aglomerace Brno, 2013

Kde je možné se v Brně dál vzdělávat...

... o životním prostředí:

Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí RECETOX MU Brno

www.recetox.muni.cz

... v chemických oborech:

Ústav chemie Přírodovědecké fakulty MU Brno

<http://ustavchemie.sci.muni.cz/>

Fakulta chemická VUT v Brně

<http://www.fch.vutbr.cz/>

... v zemědělských oborech:

Agromická fakulta MZLU Brno

<http://af.mendelu.cz/>

Děkuji za pozornost !!!

Kontaktní informace:

Jitka Hegrová

Jitka.hegrova@cdv.cz

+420 733 725 883

CDV – Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
Líšeňská 33a
636 00 Brno

www.cdv.cz

OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě - CZ.1.07/2.3.00/45.0020