



**„Dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy vody  
a půdy v rámci hydrické rekultivace hnědouhelných lomů“  
aneb  
„Jezero Most“**

Zdroj fotografií: PKÚ, s.p.



# Projekt č. TA01020592 je řešen s finanční podporou TA ČR



# Řešitelé projektu...

odborníci z oblasti kvality ovzduší, meteorologie, geologie a životního prostředí:

- **VÚHU a.s.** Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s. Most  
<http://www.vuhu.cz>
- **ÚFA AV ČR** Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i. Praha  
<http://www.ufa.cas.cz>
- **UJEP** Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem  
<http://www.ujep.cz>

**VÚHU a.s.** →



**Univerzita Jana Evangelisty Purkyně**

**- Fakulta životního prostředí**



**Ústav fyziky atmosféry  
AV ČR, v.v.i.** →



# Co je posláním projektu...

- **komplexní vyhodnocení vlivu hydrické rekultivace na mikroklima, ekosystém vody a půdy a na kvalitu ovzduší**
- **délka trvání projektu :**  
**od 01.01.2011 do 31.12.2014**

# Cíl projektu

**Vytvořit postupy pro hodnocení dopadu  
hydrické rekultivace povrchových lomů  
na :**

- **mikroklima**
- **ekosystémy vody a půdy**
- **kvalitu ovzduší.**

# Plánované výstupy...

1. **Software pro stanovení vlivu jezera na mikroklima**
2. **Soubor specializovaných map s odborným obsahem**
3. **Certifikovaná ekologických hnědouhelných lomů komplexní dopadů metodika hydrické kvantifikace rekultivace**

# Dílčí části řešení

- 1. Stanovení vlivu jezera na změnu mikroklimatu  
- meteorologická část (ÚFA )**
- 2. Stanovení vlivu jezera na kvalitu ovzduší v jeho okolí  
(VÚHU a.s.)**
- 3. Pedologické hodnocení zemin oblasti jezera (VÚHU a.s.)**
- 4. Stanovení vlivu jezera na tvorbu ekosystému vody  
v jezeře (UJEP)**
- 5. Stanovení vlivu jezera na tvorbu ekosystému litorální  
zóny jezera a okolních ploch – flora, fauna (UJEP)**



# Výstup za VÚHU a.s.

## – specializované mapy

- 🌐 **prostorové rozložení imisních parametrů ovzduší ve vztahu k naplnění jezera, parametrům mikroklimatu a sezónnosti provozu energetických zdrojů**
- 🌐 **pedologické mapy zájmového území břehové linie a blízkého okolí jezera**

# Potenciální uživatelé výsledků

- ✓ **Město Most**
- ✓ **Severočeské doly a.s.**
- ✓ **Palivový kombinát Ústí s.p.**

Potvrzení zájmu o výsledky projektu při jeho podání 21.05.2010

# Výchozí stav...

- postupné dotěžování hnědouhelných lomů a jejich následné uzavírání v severočeském regionu (Podkrušnohoří)
- rekultivace krajiny zasažené těžbou je aktuálním problémem regionu
- umělá jezera jsou plánovaná a realizovaným postupem rekultivace nejen v Podkrušnohoří

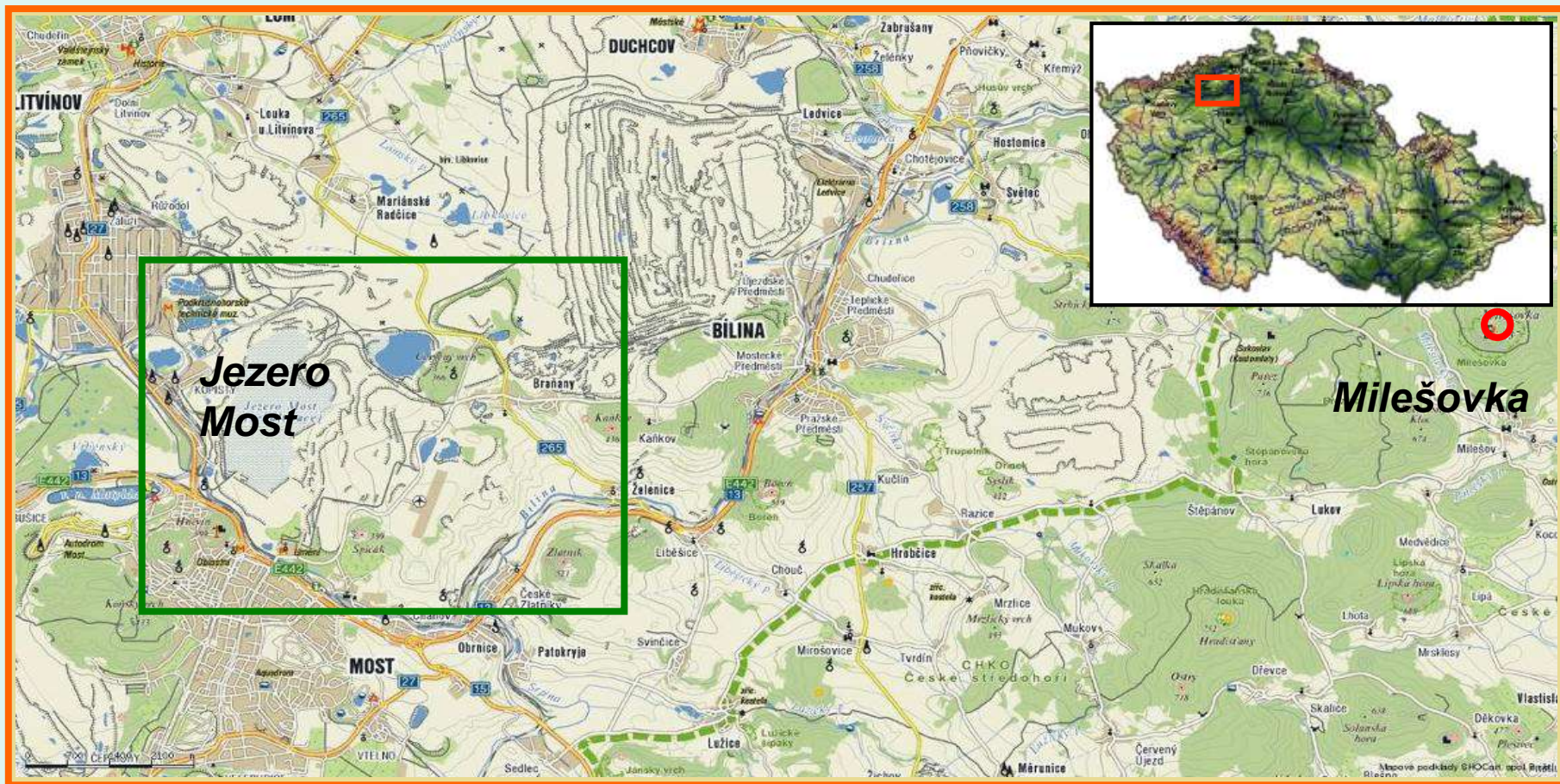


# **Komplexní vliv rekultivace původního hnědouhelného lomu na mikroklima, ekosystém a na kvalitu ovzduší**



**dosud nebyl studován...**

# Jezero Most



# Město Most => Jezero Most



- kostel přesunut v roce 1975 o 841,1 m
- k 31. srpnu 1999 ukončena těžba hnědého uhlí

# Proč Jezero Most ?

- **velká rozloha hladiny jezera (311 ha)**
- **blízkost stálé meteorologické stanice Kopisty, kde jsou klimatická měření prováděna od r. 1970 v širokém spektru veličin**
- **lokalita položena v centrální části severočeské hnědouhelné pánve**
- **kolem celého jezera je již vybudována zpevněná břehová linie a břehová obvodová komunikace v délce 9 815 m, na kterou se napojuje síť obslužných příjezdových komunikací**
- **unikátní příležitost monitorovat vývoj ekosystému jezera v průběhu jeho napouštění**

**JEZERO MOST**

**se napouští ...**





12/2008 Jezero Most  
pohled z jihu na sever



01/2009 Jezero Most  
pohled z jihu na sever



04/2009 Jezero Most  
pohled z jihu na sever



02/2010 Jezero Most  
pohled z jihu na sever



10/2010 Jezero Most  
pohled z jihu na sever



02/2011 Jezero Most  
pohled z jihu na sever



04/2011 Jezero Most  
pohled z jihu na sever



05/2011 Jezero Most  
pohled z jihu na sever





09/2011 Jezero Most  
pohled z jihu na sever



04/2012 Jezero Most  
pohled z jihu na sever

# Mostecko ...

## Jezero Most



24. 10. 2008

zahájeno napouštění zbytkové  
jámy lomu Most - Ležáky  
=> budoucího Jezera Most

předpokládané ukončení napouštění

rok 2014 ?



27

Zdroj: <http://www.pku.cz>

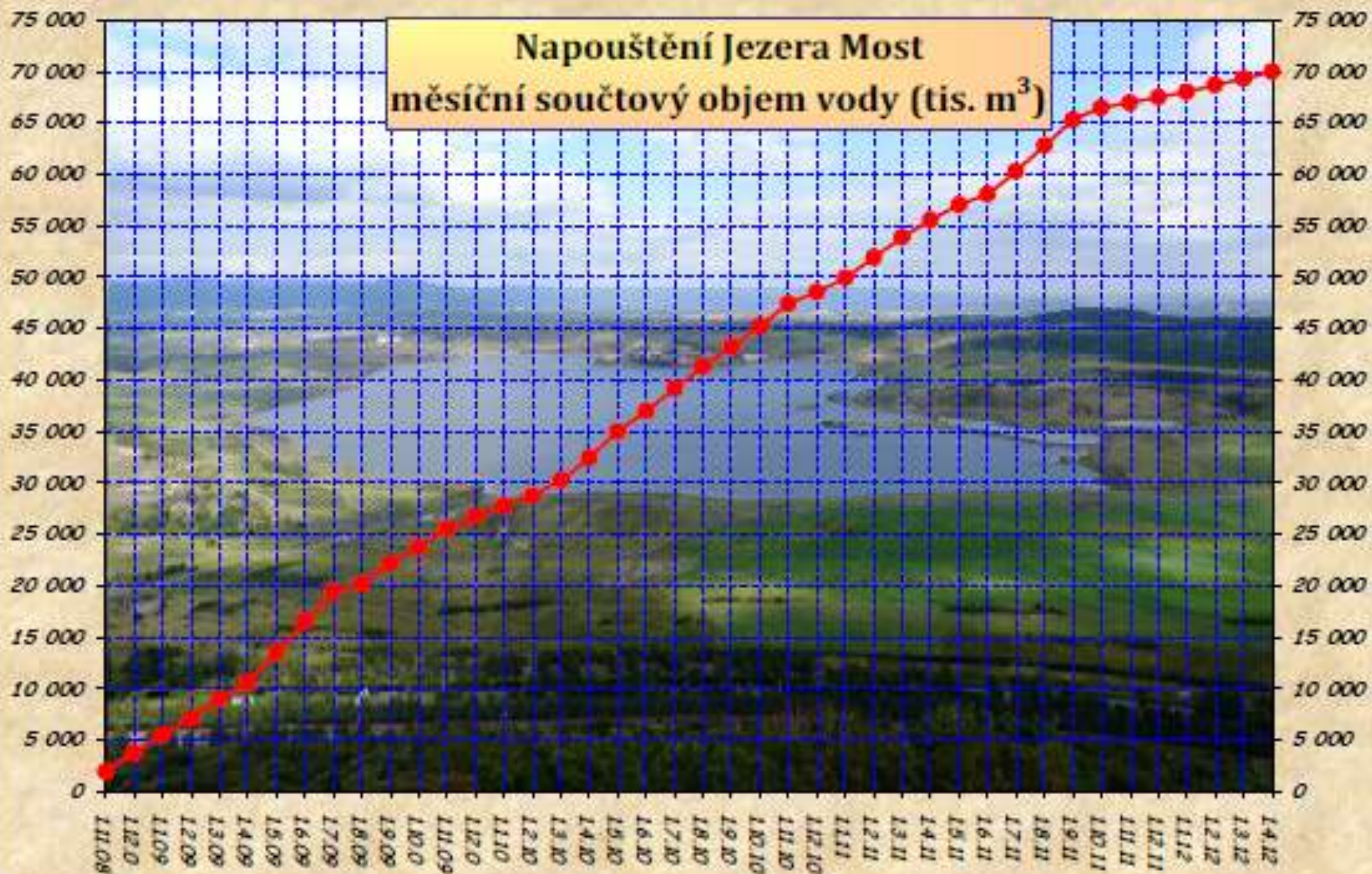
# PARAMETRY JEZERA MOST

## ke dni 25.06.2012

Parametry:	Stav ke dni 25.06.2012	Plánovaný konečný stav
Plocha	297,91 ha	311,0 ha
Objem vody	69,855 mil. m <sup>3</sup>	70,5 mil. m <sup>3</sup>
Obvod	8 875 m	9 815 m
Hladina	198,06 m n.m.	199,0 m n.m.
Max. hloubka	74,06 m	75,0 m

Ke dni 25. 06. 2012 bylo ukončeno napouštění jezera Most z důvodu naplnění smlouvy o dodávce vody (naplnění plánovaného objemu vody), sepsané mezi PF ČR a Povodím Ohře, s.p., hladina +198,06 m n. m. Tento stav bude trvat do doby dokončení úpravy, resp. opravy břehové komunikace a stabilizačních prvků břehové linie. Hladina bude udržována, bude prováděno jen dopouštění k eliminaci ztrát odparem a saturací. Po dokončení těchto úprav bude jezero dopuštěno na konečnou kótu +199 m n. m.

**Napouštění Jezera Most**  
měsíční součtový objem vody (tis. m<sup>3</sup>)



# OVZDUŠÍ



# Proč takový zájem o ovzduší ?

- Z dlouhodobého pohledu došlo v Ústeckém kraji k výraznému zlepšení stavu znečištění ovzduší. Každoročně k překračování imisních limitů MŽP vyhlášovalo dle bývalého zákona o ovzduší oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší.
- Novým zákonem o ochraně ovzduší je definován pojem „oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší“, v dané oblasti se hodnotí podle předem naměřených hodnot koncentrací znečišťujících látek, tj. znečišťujících látek, pro které jsou stanoveny limity s dobou průměrování 1 kalenderní měsíc.

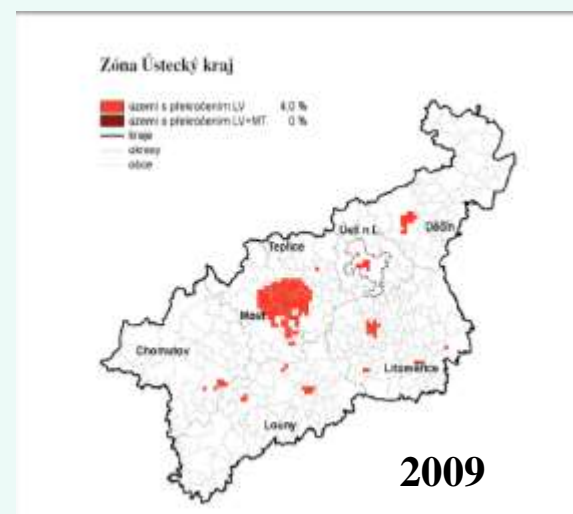
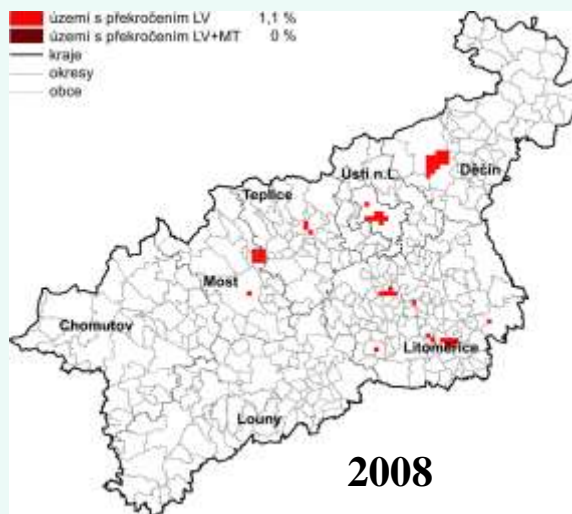
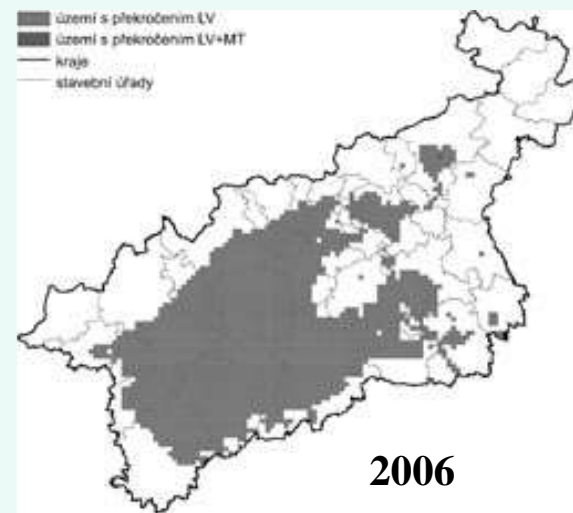
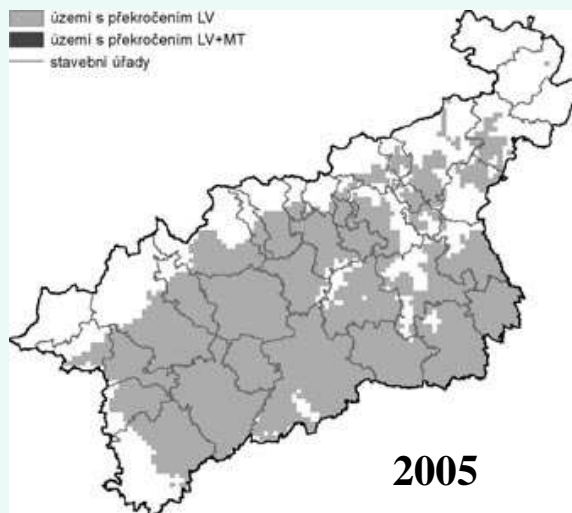
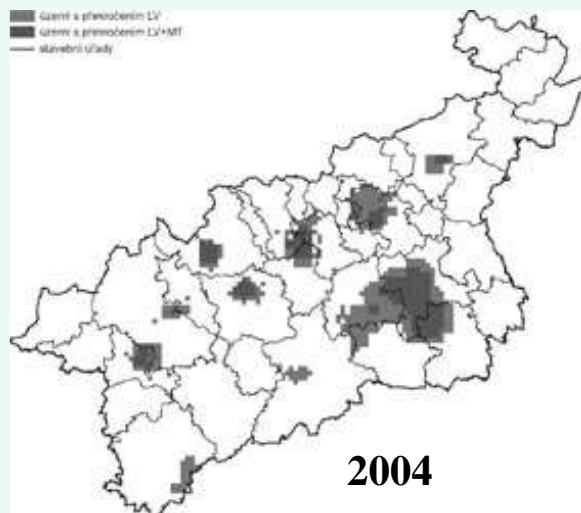
*Oblasti, ve kterých byl překročen některý z imisních limitů (bez přízemního ozonu) – % území ČR, % území kraje*

Rok	Česká republika	Ústecký kraj
2006	28,5	42,3
2007	6,3	4,1
2008	2,8	1,1
2009	4,4	4,0
2010	21,2	53,4
2011	21,76	58,14
2012	26,81	34,36

*Zdroj: GHMÚ*

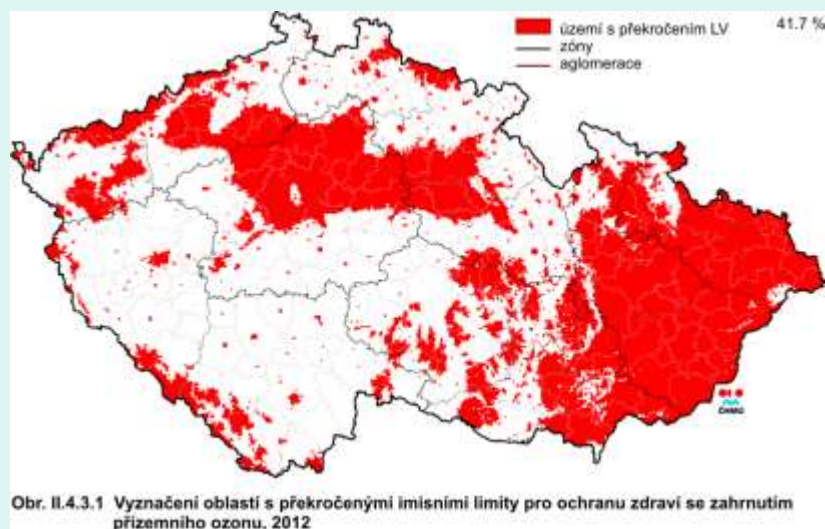


# Přehled oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší roky 2004-2009

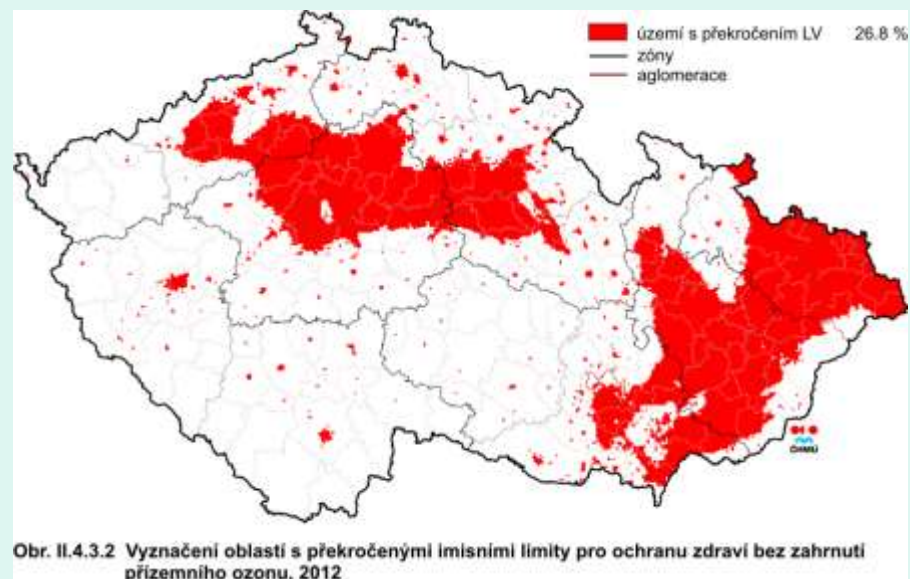




**Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší stanovuje imisní limity pro vybrané znečišťující látky bez dalšího rozlišení na imisní a cílové imisní limity. Pro rok 2012 jsou tak poprvé vymezeny oblasti s překročením imisních limitů hromadně pro všechny znečišťující látky, které jsou sledovány z hlediska ochrany lidského zdraví.**



Zdroj: Grafická ročenka ČHMÚ 2012

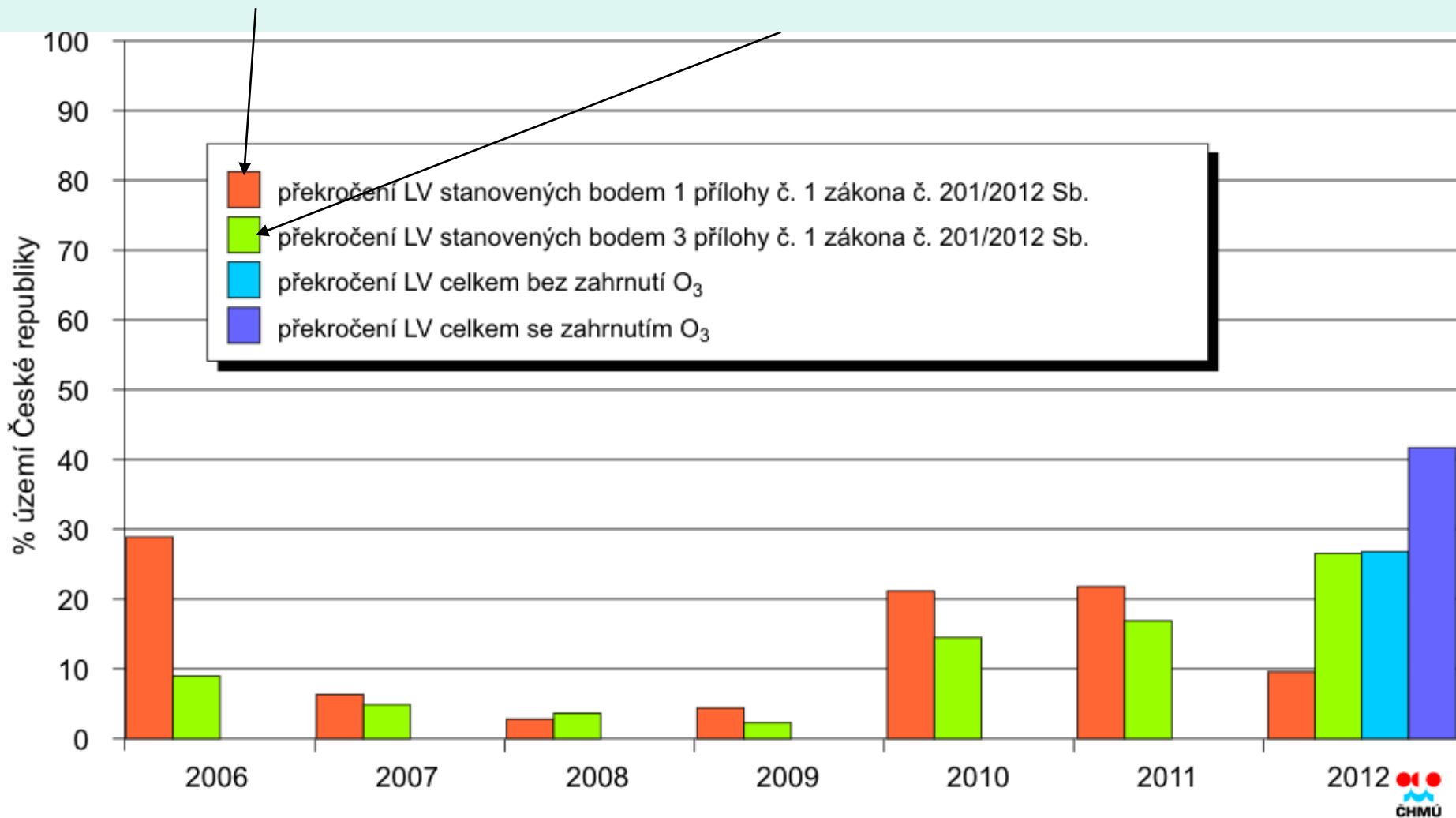


Bylo tedy vyhodnoceno překračování imisních limitů pro:

- roční průměrné koncentrace  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $NO_2$ , olova a benzenu,
- překračování 8hodinového limitu CO,
- překračování denních limitů pro  $PM_{10}$  a  $SO_2$
- překračování hodinových imisních limitů pro  $SO_2$  a  $NO_2$   
(imisní limity stanoveny bodem 1 Přílohy č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší; dříve imisní limity).
- překračování imisních limitů pro roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu, kadmia, arsenu a niklu a pro nejvyšší max. denní 8hodinovou koncentraci přízemního ozonu  
(imisní limity stanoveny bodem 3 a 4 Přílohy č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší; dříve cílové imisní limity).

SO<sub>2</sub> a NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, olovo, benzen

Celkový obsah As, Cd, Ni, benzo(a)pyrenu v částicích PM<sub>10</sub>



Obr. II.4.3.5 Překročení imisního limitu (LV) v České republice, % plochy, 2006–2012

Zdroj: Grafická ročenka ČHMÚ 2012

# Počet překročení hodnoty imisního limitu v roce 2014 - červeně vyznačené překročení imisního limitu

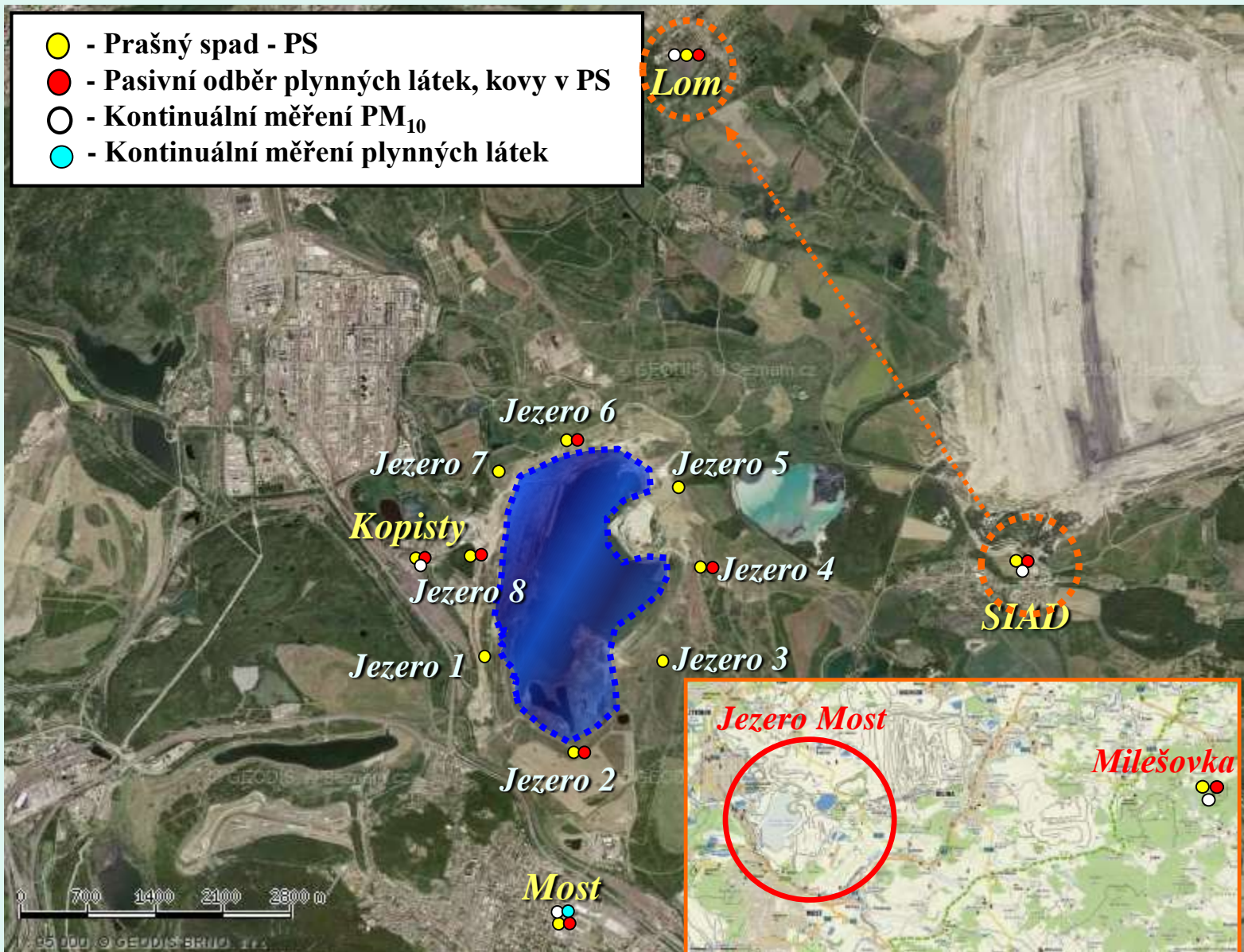
Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit		Max. povolený počet překročení		Jednotka	
PM <sub>10</sub>	24 hodin	50		35		µg/m <sup>3</sup>	
Pořadí	Kód	Název	Vlastník	Dodavatel dat	Počet překročení	Maximální koncentrace	Úplnost dat
1	<a href="#">TVERA</a>	Věřňovice	ČHMÚ,MSK	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	56	233,2	98,3
2	<a href="#">SKLSA</a>	Kladno-Švermov	ČHMÚ	ČHMÚ - Libuš AIM	51	128,8	100,0
3	<a href="#">THARA</a>	Havířov	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	45	263,0	98,7
4	<a href="#">TOPRA</a>	Ostrava-Přivoz	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	44	220,2	98,7
5	<a href="#">TCTNA</a>	Český Těšín	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	41	285,2	98,7
6	<a href="#">TKARA</a>	Karviná	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	41	187,6	98,3
7	<a href="#">TOZRA</a>	Ostrava-Zábřeh	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	39	181,8	98,7
8	<a href="#">ULOMA</a>	Lom	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ústí n/Labem-AIM	39	118,2	100,0
9	<a href="#">TORVA</a>	Orlová	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	38	186,3	98,7
10	<a href="#">UULMA</a>	Ústí n.L.-město	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ústí n/Labem-AIM	38	93,0	100,0
11	<a href="#">UMOMA</a>	Most	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ústí n/Labem-AIM	38	89,8	98,3
12	<a href="#">UDCMA</a>	Děčín	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ústí n/Labem-AIM	37	94,4	100,0
13	<a href="#">TOFFA</a>	Ostrava-Fifejdy	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	35	193,8	98,7
14	<a href="#">ALEGA</a>	Pha2-Legerova (hot spot)	ČHMÚ	ČHMÚ - Libuš AIM	35	92,1	100,0
15	<a href="#">CTABA</a>	Tábor	ČHMÚ	ČHMÚ - pob. Plzeň	35	91,5	99,6
16	<a href="#">SBERA</a>	Beroun	ČHMÚ	ČHMÚ - Libuš AIM	35	81,4	100,0
17	<a href="#">TFMIA</a>	Frýdek-Místek	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	34	214,4	98,7
18	<a href="#">TSTDA</a>	Studénka	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ostrava AIM	34	145,6	98,0
19	<a href="#">UTSMA</a>	Ústí	ČHMÚ	ČHMÚ-pobočka Ústí	34	88,8	98,3

# **Jaký je vliv jezera na kvalitu ovzduší v jeho okolí ?**

## **Metodika:**

- kvalita ovzduší blízkého okolí jezera je porovnávána se vzdáleným okolím a regionální imisní situací**
- měření ve dvou zónách a jednom pozad'ovém stanovišti:**
  - První zóna - blízké okolí jezera.**
  - Druhá zóna - vzdálené okolí jezera**
  - Pozad'ové stanoviště - observatoř Milešovka**

# Rozmístění stanovišť



# Ovzduší – rozmístění měřicích stanovišť

## Okraj jezera

**8 stanovišť** - rozmístěných v oktantech větrné růžice

- měření **prašného spadu**

**4 stanoviště** – rozmístěná v kvadrantech větrné růžice

- měření plynných látek charakteristických pro lokalitu - pasivní odběry **SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, BTX, VOC, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, O<sub>3</sub>** (indikativní měření)
- vybrané kovy v prašném spadu

# Ovzduší – rozmístění měřicích stanovišť

## Bližší okolí jezera: 3 stanoviště

### severní okraj Mostu, Kopisty, SIAD

#### pasivně

- prašný spad
- vybrané kovy v prašném spadu
- SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, BTX, VOC, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, O<sub>3</sub> (indikativní měření)

#### kontinuálně:

- Most : PM<sub>10</sub>, TSP, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, základní meteorologické parametry
- Kopisty PM<sub>10</sub>, TSP
- Braňany PM<sub>10</sub>



# Ovzduší – rozmístění měřicích stanovišť

## 1 Referenční stanoviště - Milešovka



### Pasivní odběry:

- prašný spad,
- vybrané kovy v prašném spadu,
- $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , BTX, VOC,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{O}_3$   
(indikativní měření)

### Kontinuální měření:

- $\text{PM}_{10}$ , TSP

# Pasivní odběry

## Plynné látky

- **odběrový systém Radiello** (indikativní měření)

## Prašný spad

- **sedimentace do otevřených nádob s následným gravimetrickým vyhodnocením diferenčním vážením**
- **metodika používaná VÚHU v měřicích sítích Doly Nástup Tušimice, Doly Bílina, Teplárna Trmice**

# Kontinuální měření

## Plynné látky

**Analyzátory HORIBA typové řady APXX 350**

## Prašný aerosol

**Prachoměry FH62IR a FH62IN**



# Pasivní odběry



# Stanoviště Milešovka



836,5 m n.m.



Prachoměry  
PM<sub>10</sub> a TSP

## Počet odebraných sad vzorků k 25.03.2014

Stav	Prašný spad	Kovy	BTX VOC	Ostatní plyny
odebráno	34 (816 vz.)	34 (272 vz.)	36 (288 vz.)	64 (2432 vz.)
analyzováno	34 (816 dat)	34 (2720 dat)	27 (864 dat)	62 (2256 dat)

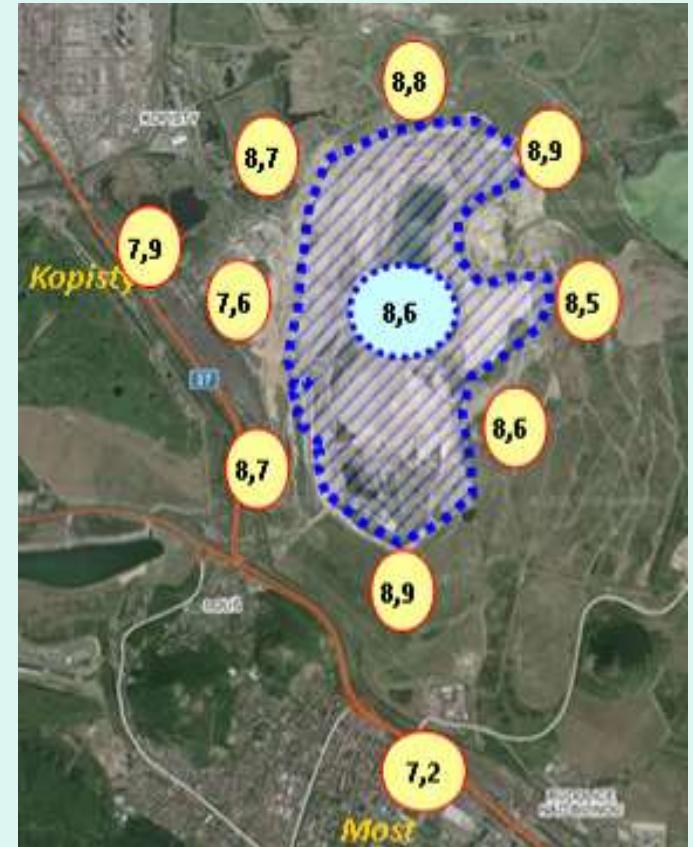
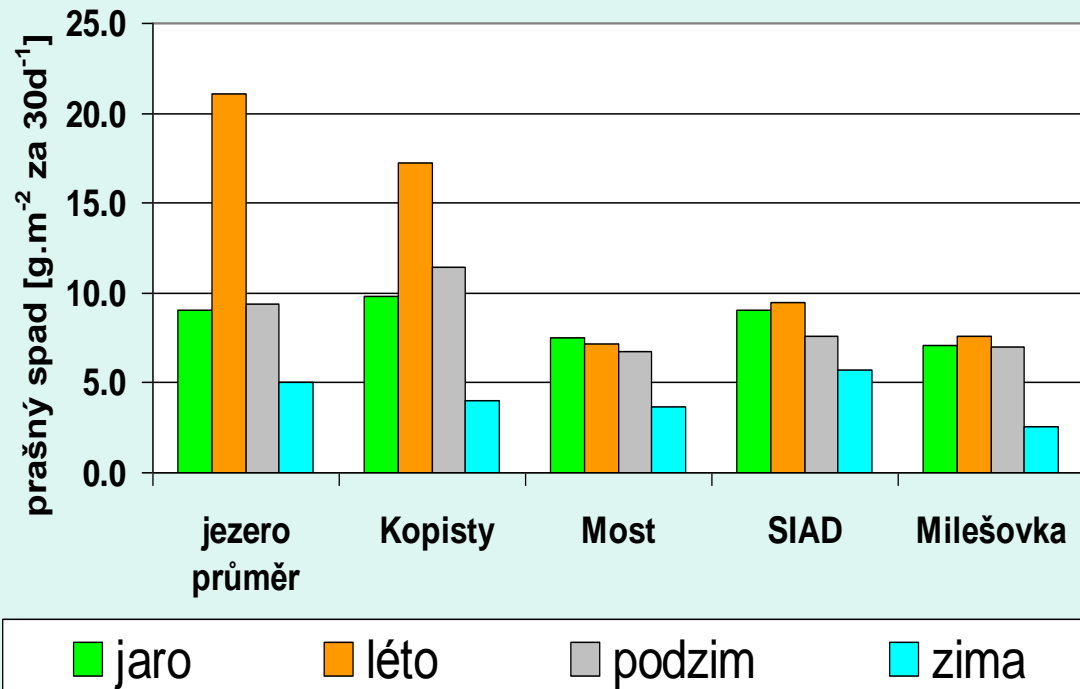
Pasivní odběry se na všech stanovištích provádí v plánovaném rozsahu od 2011



## Počet měřených dní k 25.03.2014

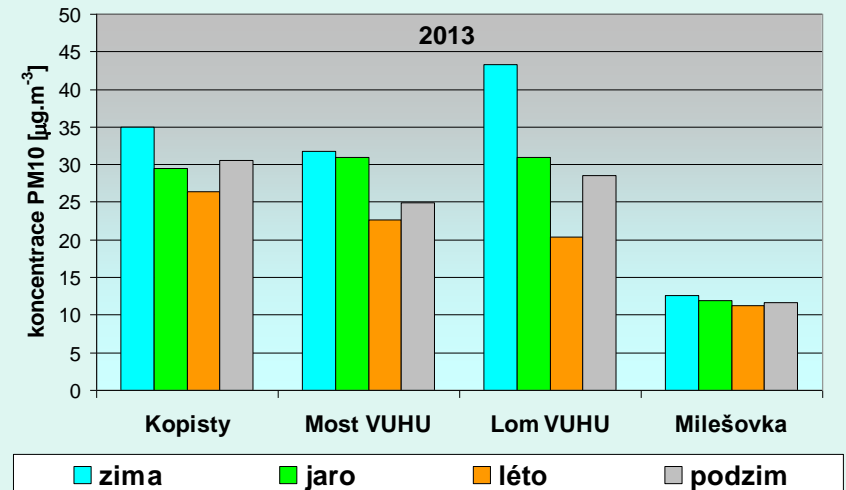
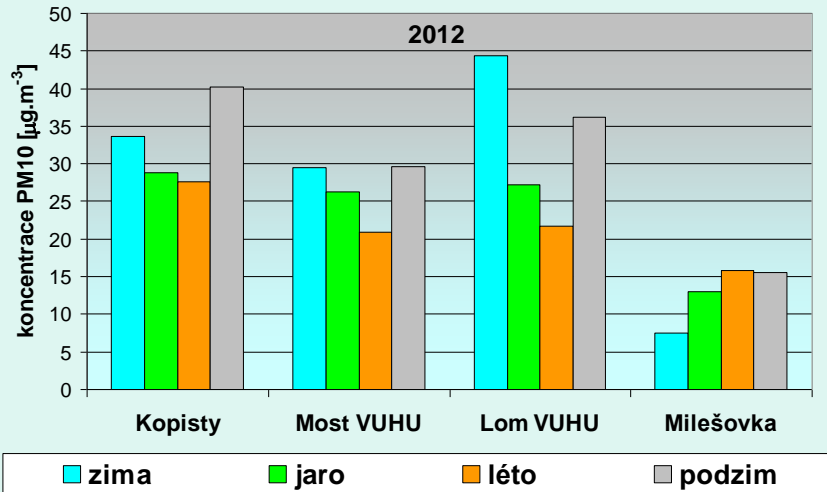
Most	Kopisty	SIAD	Lom	Milešovka
714	841	702	450	767

# Prašný spad



- Porovnání průměrné depozice prašného spadu v jednotlivých ročních obdobích (od 6/2011 do 12/2013)

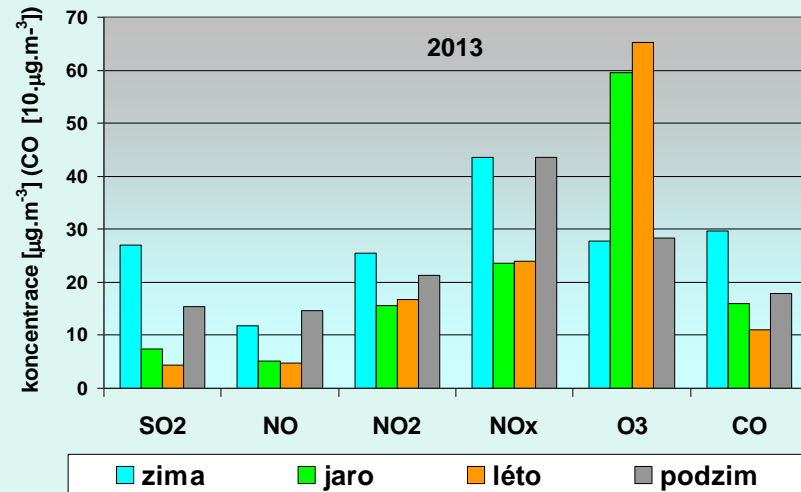
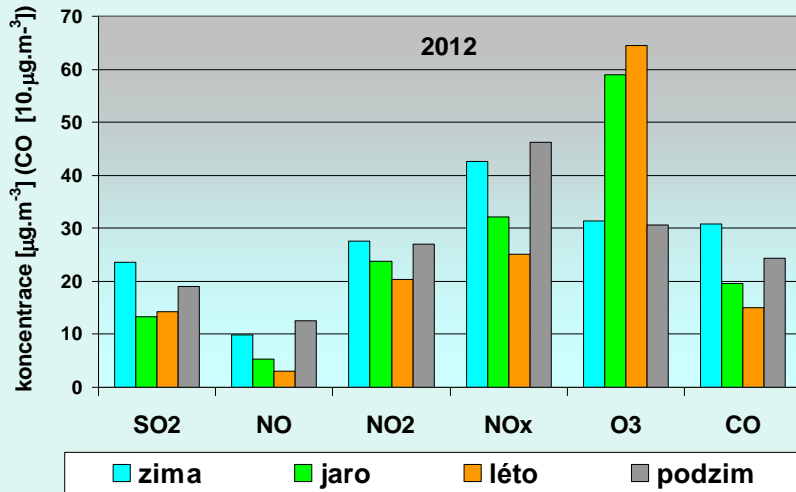
# PM<sub>10</sub>



Sezónní průměrné hodnoty

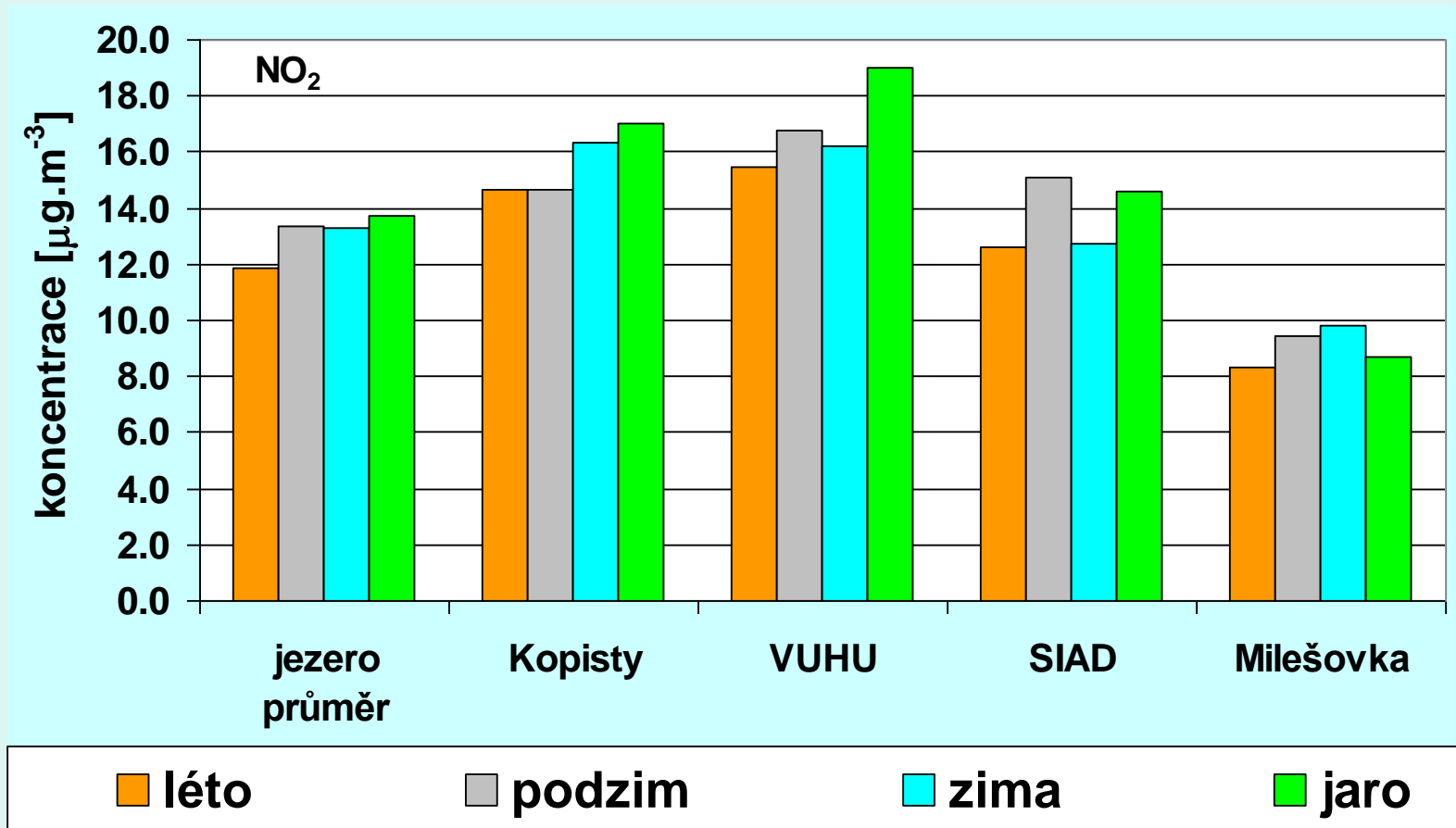


# Plyny kontinuálně

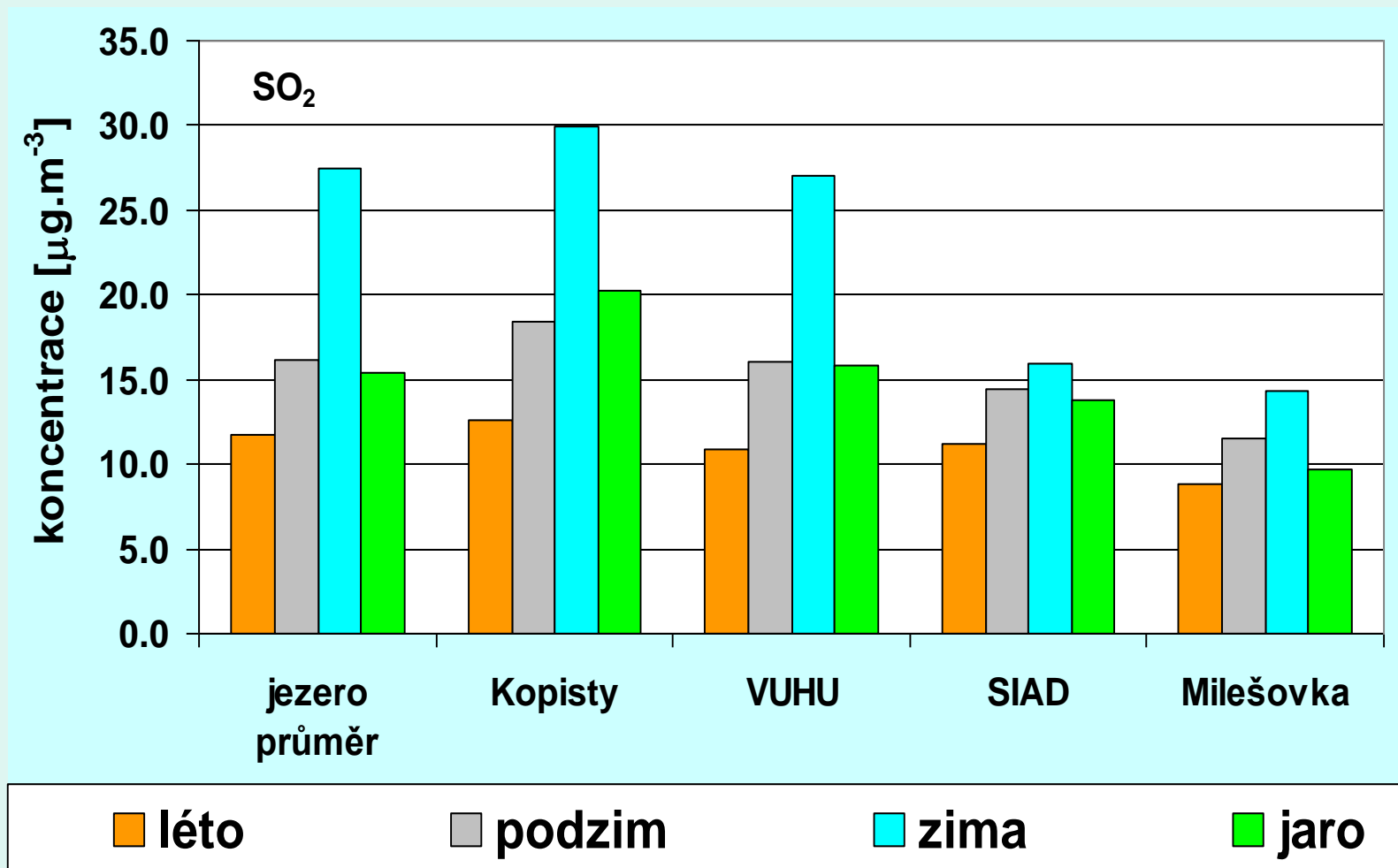


Sezónní průměrné hodnoty VUHU – Most

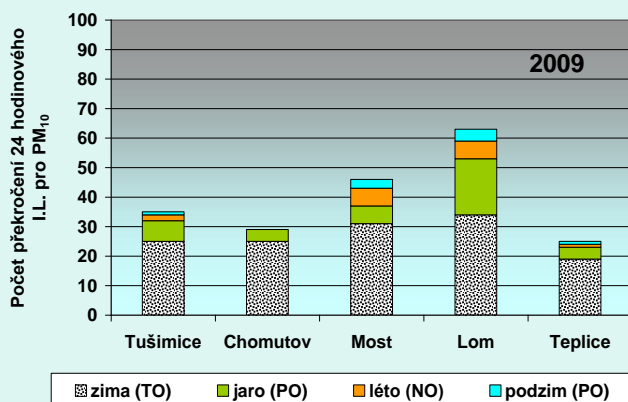
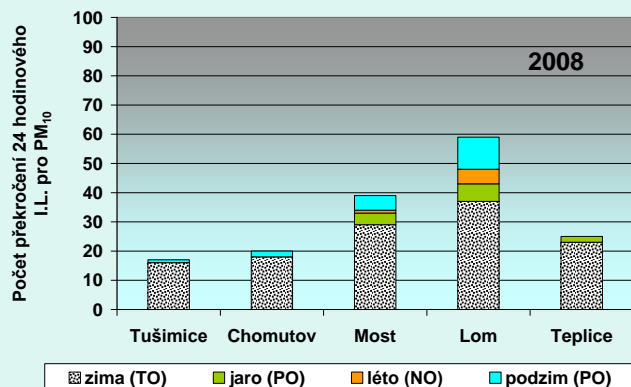
# Porovnání průměrných koncentrací $\text{NO}_2$ v jednotlivých ročních obdobích

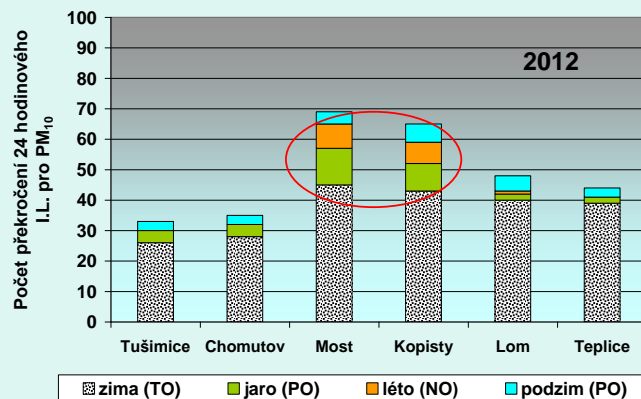
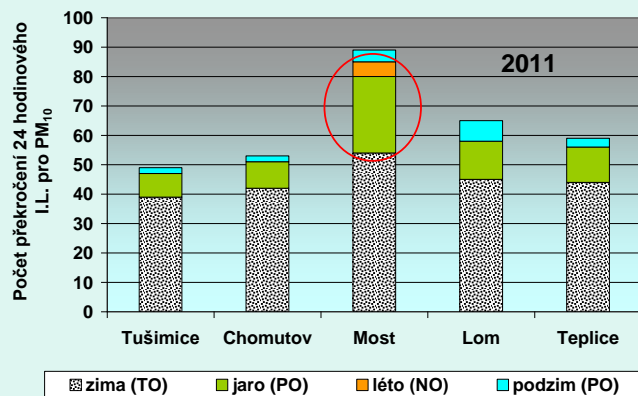
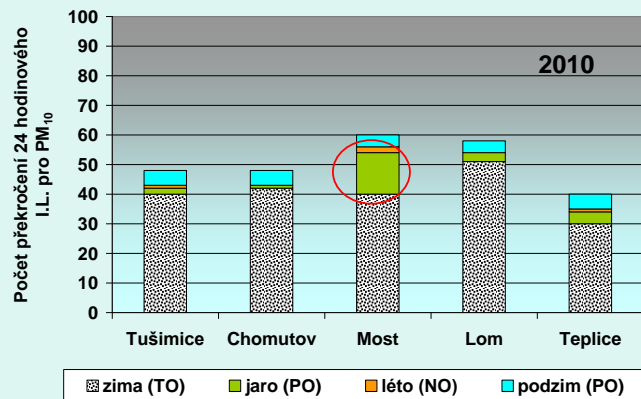


# Porovnání průměrných koncentrací $\text{SO}_2$ v jednotlivých ročních obdobích



# Porovnání stavu naplnění jezera s počtem překročení imisního limitu pro 24 - hodinové koncentrace $PM_{10}$ na vybraných stanicích v jednotlivých ročních obdobích v roce 2008-2012





# Vliv jezera Most

- V noci
  - o mění se výškový gradient
  - o snižuje se rychlost větru
  - o zvyšuje se koncentrace znečišťujících látek v ovzduší
- Ve dne
  - o výškový gradient se mění
  - o zvyšuje se rychlost větru
  - o snižuje se koncentrace znečišťujících látek v ovzduší
- **Jezero Most**
  - o za určitých podmínek může stabilizovat teplotu okolí
  - o může tím lokálně ovlivnit dobu trvání zhoršených rozptylových podmínek
  - o může tím dojít i ke zvýšení úrovně znečištění ovzduší

# Vliv jezera Most

- **Zatím nelze jednoznačně vysvětlit vliv vývoje mikroklimatu na lokální imisní situaci**
- **Je nutné provést detailní rozbor příčin zvýšení úrovně znečištění v okolí jezera v jarních a letních měsících**
- **Rozbor bude zaměřen na zjištění meteorologických podmínek a jejich denních průběhů**
  - o Průběh a úroveň teploty
  - o Doba a intenzita slunečního záření
  - o Směr a rychlost větru
  - o Relativní vlhkost
  - o Výškový teplotní gradient
  - o Atd.

# Dílčí výsledky za období 2011 až 2013

- Na základě vyhodnocení měření realizovaného dosud v rámci projektu **nelze předpokládat, že po napuštění jezera došlo k výraznému skokovému ovlivnění imisní situace.**
- Na základě vyhodnocení historického vývoje imisní situace a rozptylových a klimatických podmínek v SHP bylo v jarních a letních měsících na stanici Most v 2011 a 2012 zjištěno anomální zvýšení počtu překročení imisního limitu pro 24-hodinové koncentrace  $PM_{10}$  (obdobný vývoj potvrzují i výsledky v Kopistech). Tento poznatek upozornil na **možnost lokálního ovlivnění rozptylových podmínek mikroklimatem jezera.**
- V současné době **se ověřuje, zda se jedná jev charakteristický pro lokalitu a nebo je to důsledek změny místního klimatu po naplnění jezera.** Cílem dalšího řešení projektu je specifikace podmínek, při kterých k lokálnímu ovlivnění imisní situace může docházet, zejména z pohledu vlivu na denní chody meteorologických faktorů, na kterých závisí rozptylové podmínky (teplota, výškový teplotní gradient a pod., a stanovení jeho významu.



- ❑ Vyhodnocení se provádí na základě porovnání databáze meteorologických dat z observatoře Kopisty Ústavu fyziky atmosféry ČAV a databáze výsledků měření znečištění ovzduší z vybraných stanic regionu z období 2008 až 2013. Doba integrace dat je 1 hodina.
- ❑ Vyhodnocení bude zpracováno i pro další sledované látky. Při vybraných imisních epizodách bude modelován stav místního klimatu okolí jezera a porovnáván s aktuálně měřenými klimatickými faktory.
- ❑ Vytvořeny budou **odborné mapy imisní situace na bázi zobrazující i lokální anomaly**, které vznikají v důsledku odlišnosti místního klimatu prostoru jezera od okolí (časové a prostorové rozložení rozptylových podmínek).
- ❑ **V metodice bude problematika ovzduší zaměřena na predikci časových a prostorových změn lokální imisní situace, které lze předpokládat v důsledku vlivu velké vodní plochy na místní klima.**



Přihlásit se

# Jezero Most

EN CS



Vyhledávání...



O Jezeru Most

Prezentace výsledků projektu

Dokumenty ke stažení

Kontakt

## Vítejte na stránce Jezera Most

Tyto stránky pojednávají o projektu:

„Dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy vody a půdy v rámci hydrické rekultivace hnědouhelných lomů“

(pracovní název „Jezero Most“)

Doba trvání projektu: od 01/2011 do 12/2014

### Co se zde dozvíte?

- Proč byl projekt realizován a jaký byl jeho cíl
- Kdo se na projektu podílel
- Zdroje financování projektu
- Výsledky projektu

[Chci vědět více](#)



p

h,  
ce...



**ÚSTAV FYZIKY ATMOSFÉRY**  
AV ČR, v. v. i.

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM



**Děkuji Vám za pozornost**

**Ing. Milena Vágnerová**  
**Ing. Jan Brejcha**  
**[vagnerova@vuhu.cz](mailto:vagnerova@vuhu.cz)**  
**[brejcha@vuhu.cz](mailto:brejcha@vuhu.cz)**

