



Mgr. Jiří Bílek, Ph.D.

# Ovzduší na českopolském pohraničí Trajektorie PM10 ve Slezsku

# Situace v MSK a Ostravě

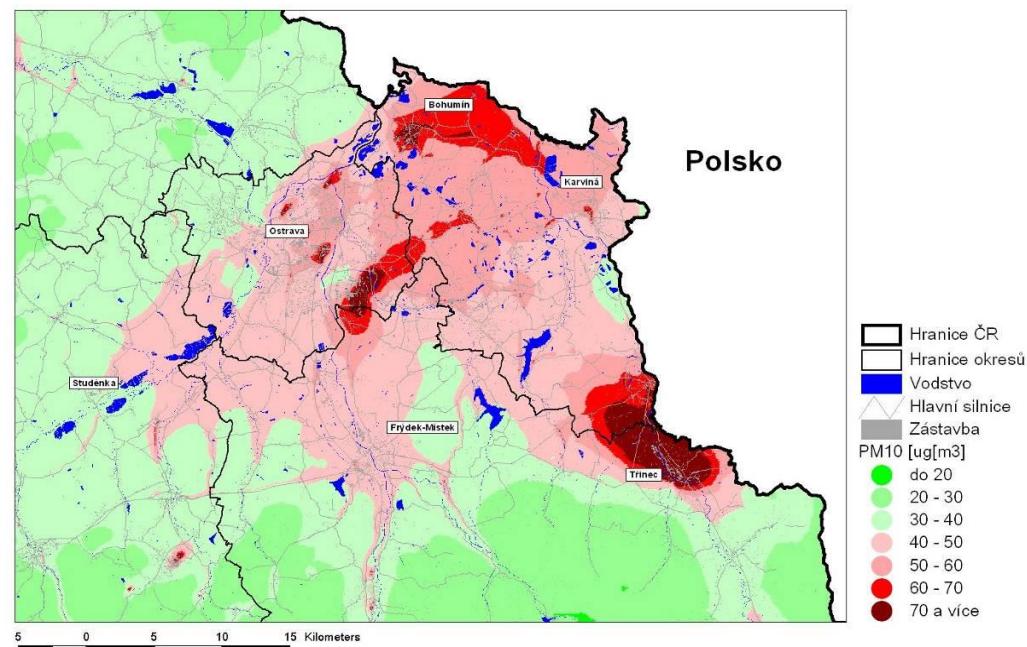
V kraji 3 "špinavé" oblasti:

- Ostravsko
- Karvinsko/Bohumínsko
- Třinecko

Stav

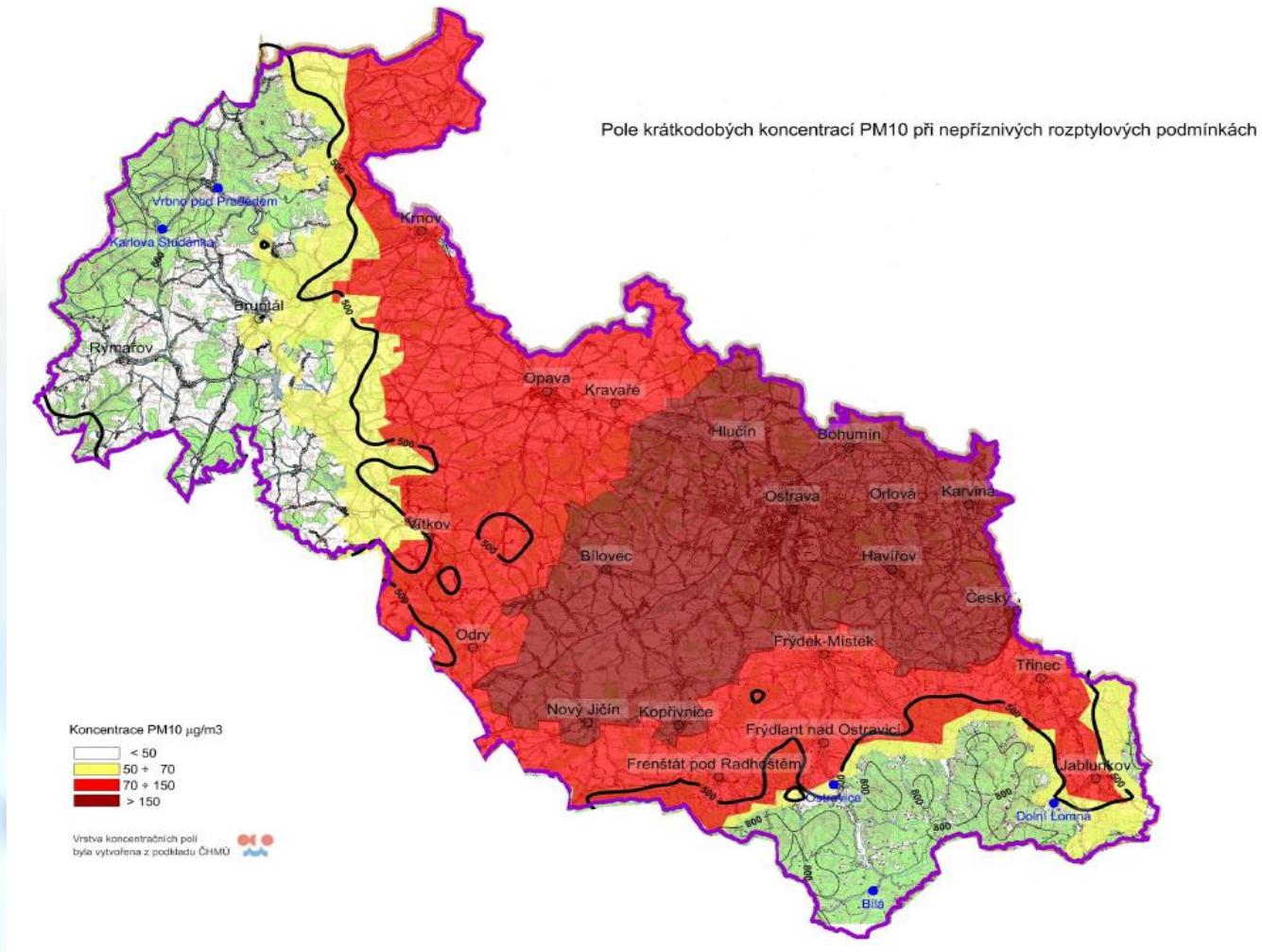
- Dlouhodobě překračovány imise PM10 a BaP
- Vysoká koncentrace všech typů zdrojů
- Charakteristická slezská zástavba
- Moravská brána
- Časté smogové situace

Průměrné roční koncentrace PM10 - výřez území Moravskoslezského kraje  
Celková imisní situace 2006



Emisně imisní model/ Zdroj: ZÚ Ostrava, Město Ostrava

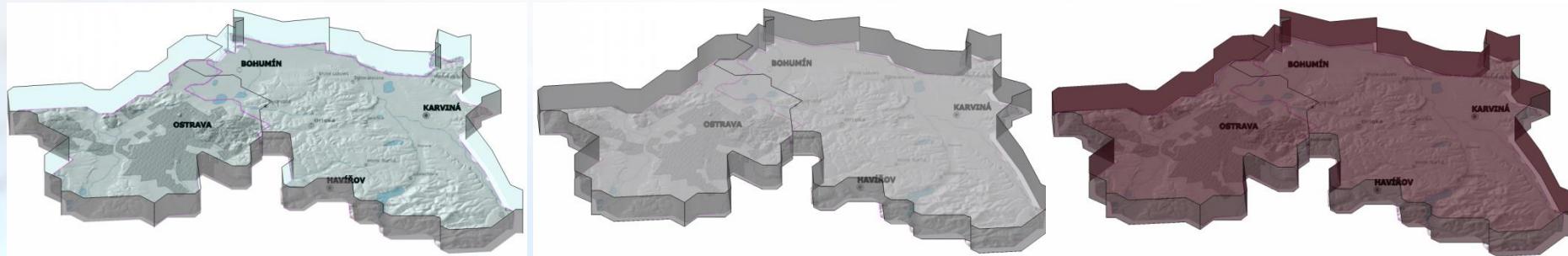
# Čistá oblast a smog



Imisní model/ Zdroj: Město Ostrava, studie "Ozdravné pobytu"

# Box model

BOX model popisuje časovou závislost emise-imise v době kdy v důsledku nízké rychlosti větru a inverzního zvrstvení nedocházelo k horizontálnímu ani vertikálnímu rozptylu částic mimo okresy Ostrava a Karviná. Pro emise částic z plochy obou okresů 330 kg/h a výšku inverze 200m potom platí



**Oba okresy:** Výchozí:  $c_{PM10} = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$       + 24h:  $c_{PM10} = 107 \mu\text{g}/\text{m}^3$       + 48h:  $c_{PM10} = 114 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**OSTRAVA:** Výchozí:  $c_{PM10} = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$       + 24h:  $c_{PM10} = 149 \mu\text{g}/\text{m}^3$       + 48h:  $c_{PM10} = 249 \mu\text{g}/\text{m}^3$

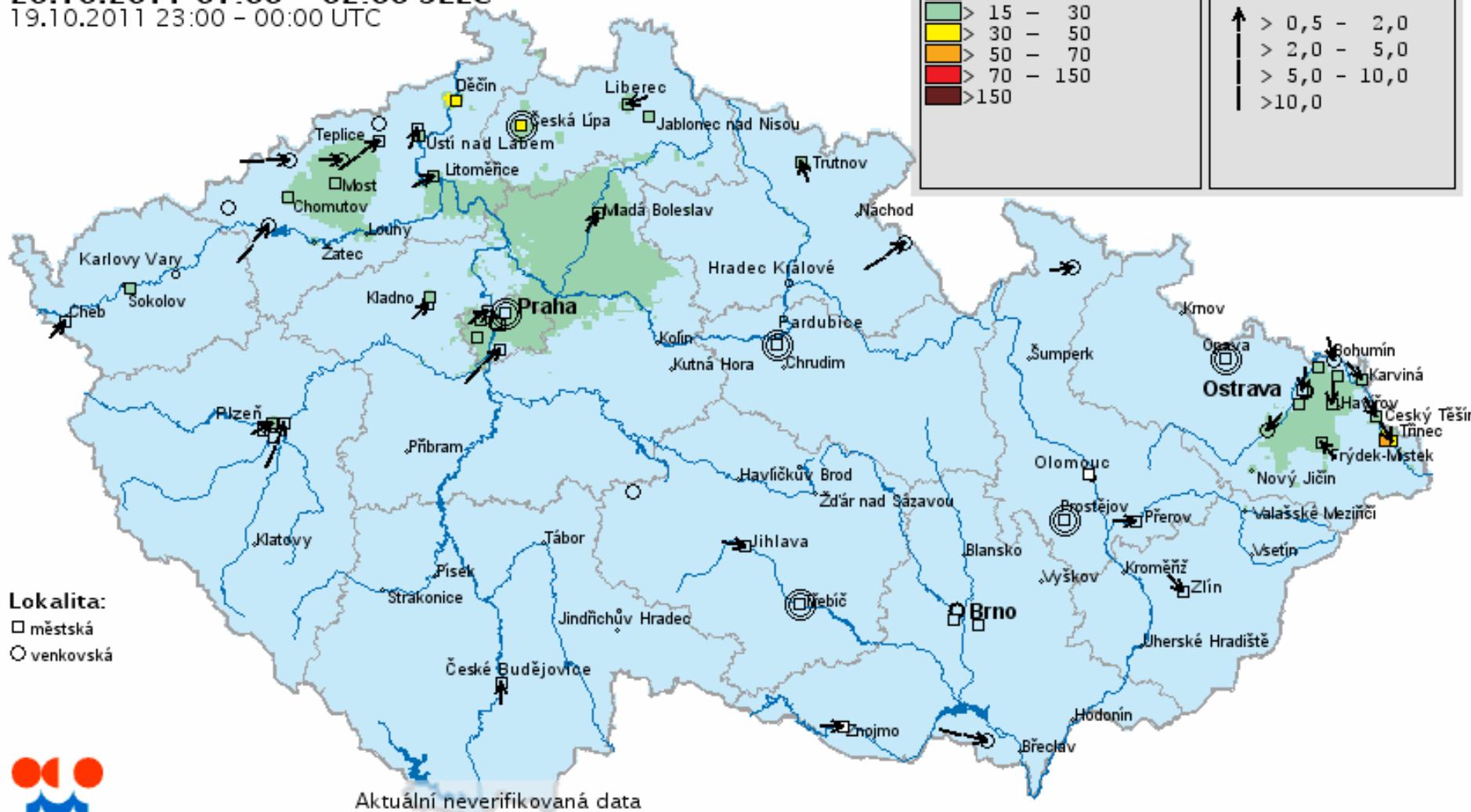
# Vznik a průběh smogové situace

PM<sub>10</sub> – částice PM10

Hodinový průměr

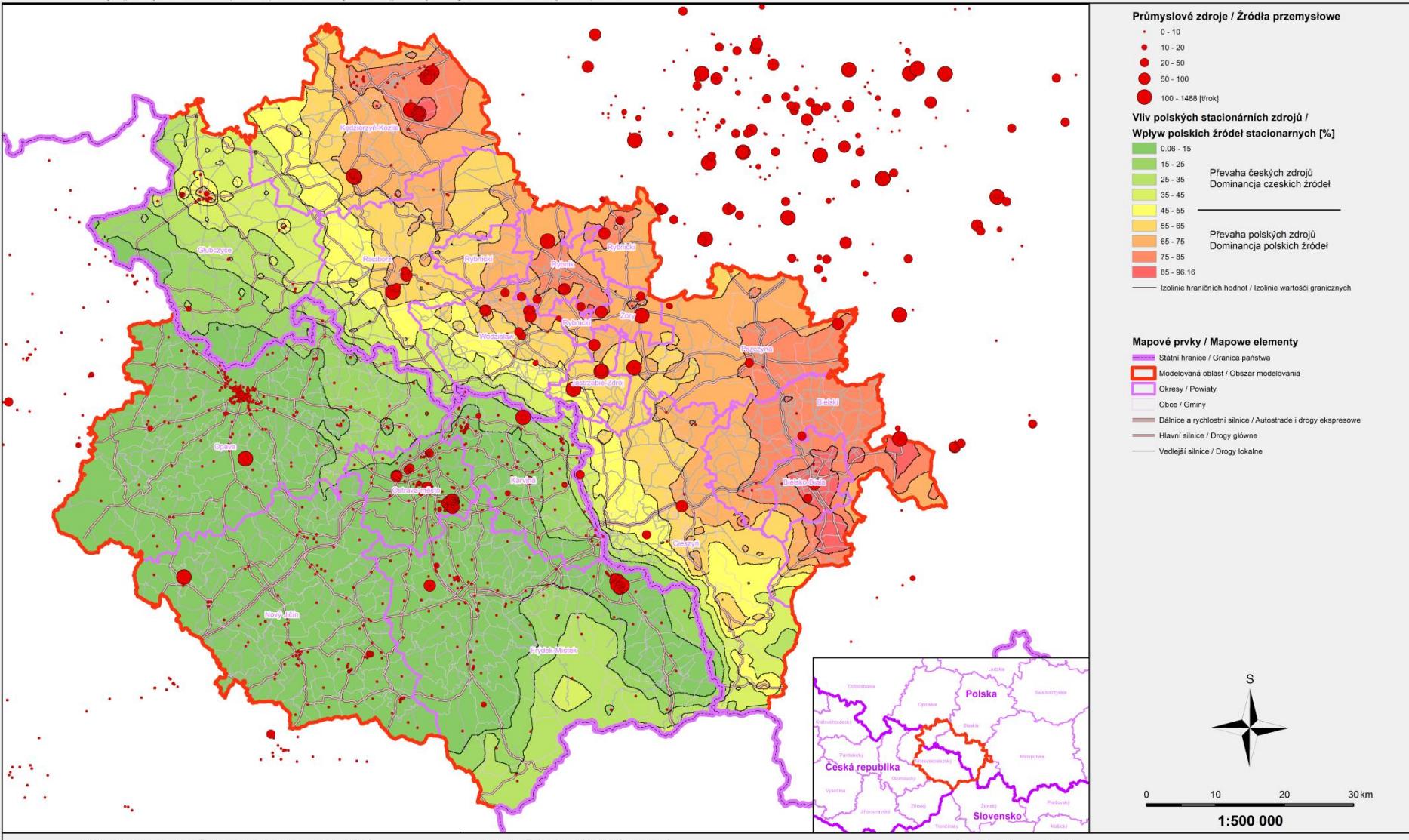
20.10.2011 01:00 – 02:00 SELČ

19.10.2011 23:00 – 00:00 UTC



# SROVNÁNÍ VLIVU ČESKÝCH A POLSKÝCH ZDROJŮ ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ / PORÓWNANIE WPŁYWU CZESKICH I POLSKICH ŹRÓDEŁ ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

Stacionární zdroje (průmysl a lokální topeníšť) / Źródła stacjonarne (przemysł i ogrzewanie domestyczne), 2006

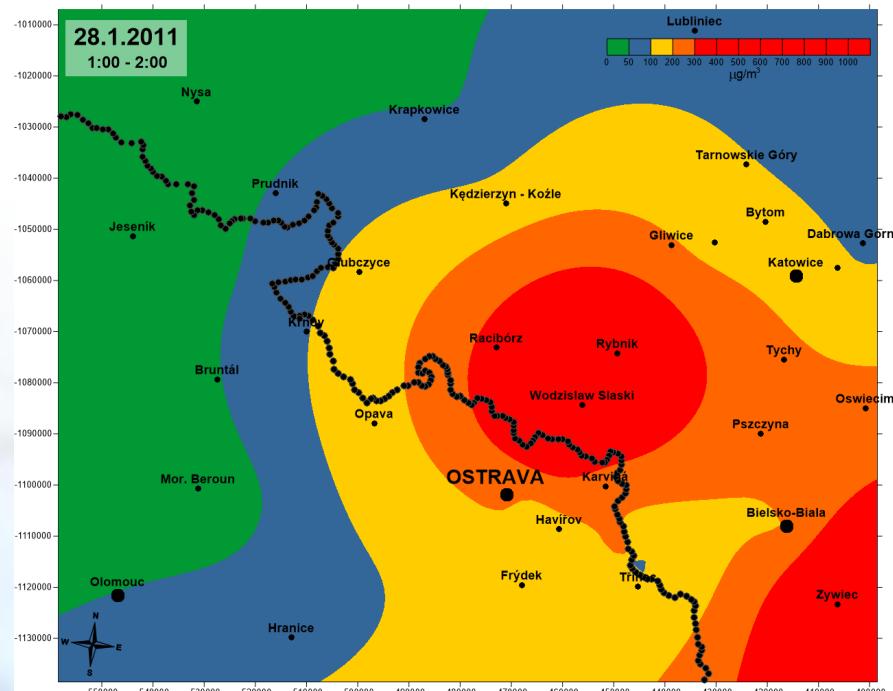
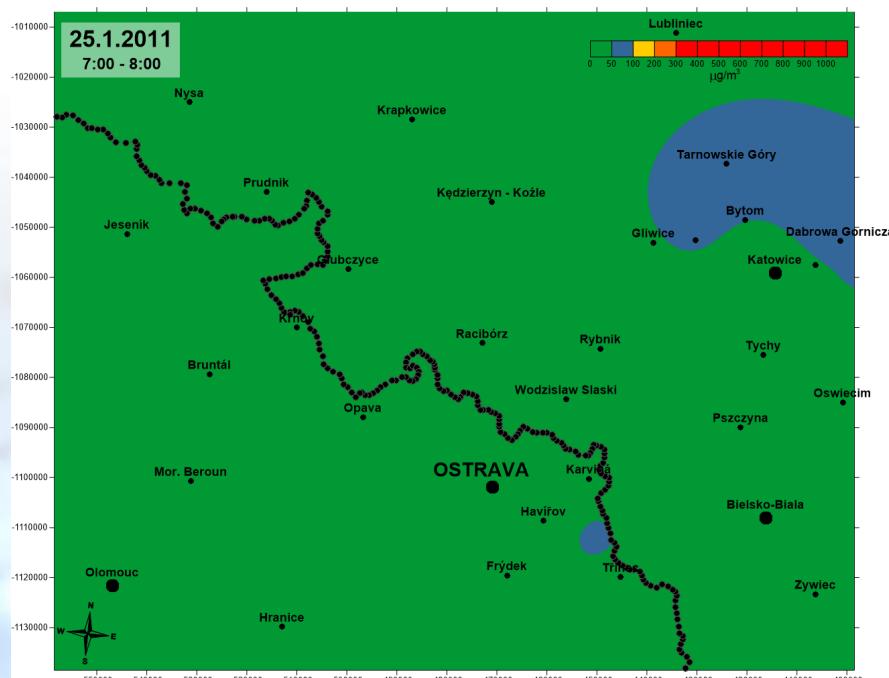


Odborný odbor: Doc. Ing. Petr Jančík, Ph.D., RNDr. Jan Bittu Ph.D., Ing. Irena Pavliková,  
Ing. Marta Pukovcová, Ing. Daniel Hladký  
(Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava)  
Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství  
Katedra ochrany životního prostředí v průmyslu)

Lektori: Mgr. Jiří Bilek (Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě)  
Mgr. Libor Černíkovský (Český hydrometeorologický ústav)  
Dr. Leszek Chłodnicki (Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej)  
Dr. inż. Krzysztof Klejnowski (Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk)  
Dr. Kryštof Skubáč (Glavný Inštitút Górnictva)  
Vydal: VŠB-TU Ostrava, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství  
Vydáno: 2012

Mapový podklad: ZABAGED  
ArcCR  
RSO  
a další  
Souřadnicový systém: S-JTSK  
Formát a rozlišení mapy: A3, 300 dpi

# Neexistují hranice

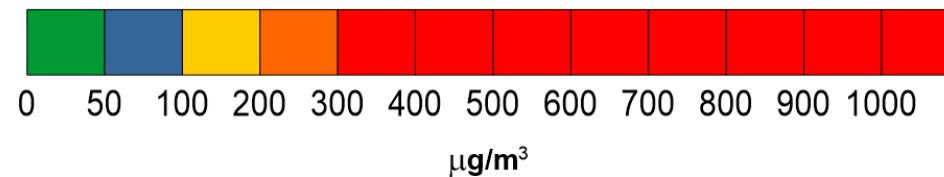


Model využívá data z 42 stanic (16 v Polsku)  
Hodinové koncentrace PM10  
Zásadní rozdíl mezi topnou a netopnou sezónou

Imisní model/ Zdroj: Město Ostrava, studie "Mapy znečištění"

# Projekt vizualizace transpotru znečištění v Ostravsko - Katovické průmyslové oblasti

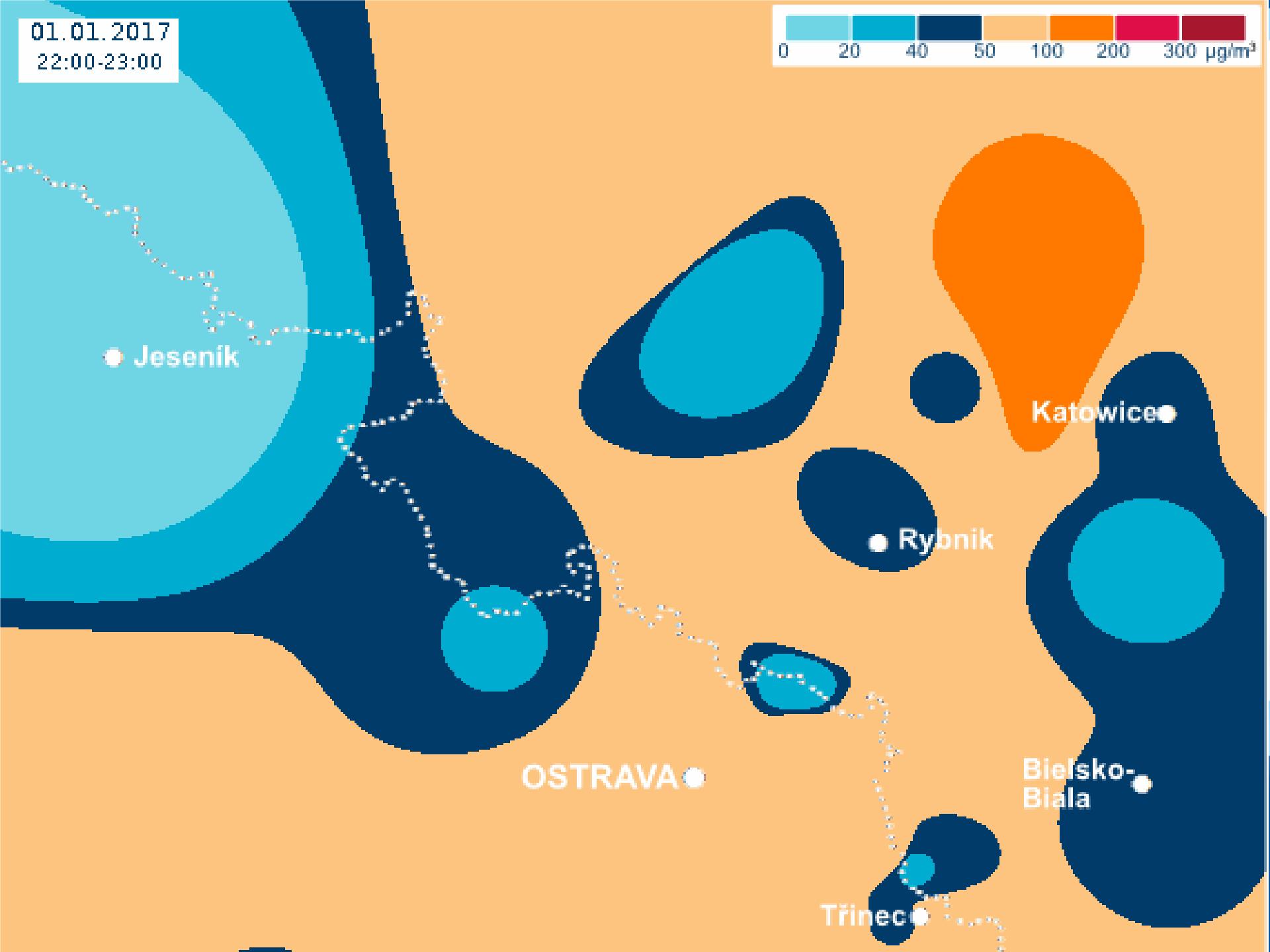
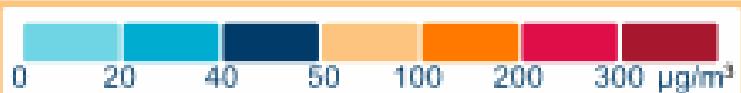
## Den 31.1.2011



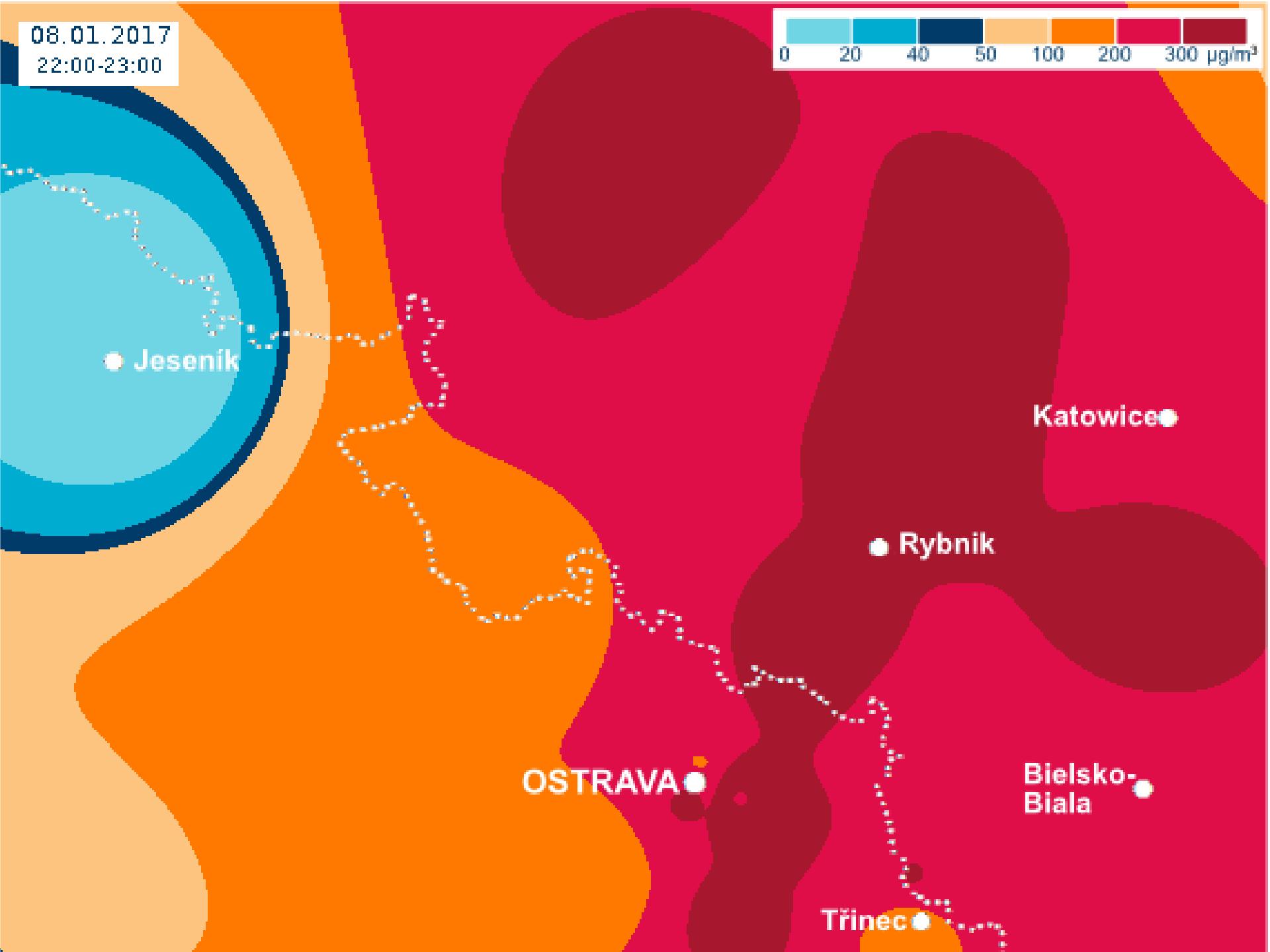
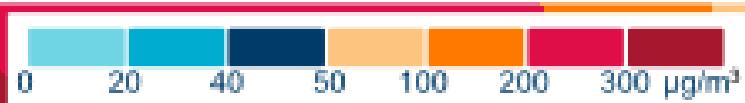
- █ oblast s imisní koncentrací PM<sub>10</sub> do 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- █ oblast s imisní koncentrací PM<sub>10</sub> v rozmezí 50 - 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- █ oblast s imisní koncentrací PM<sub>10</sub> v rozmezí 100 - 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- █ oblast s imisní koncentrací PM<sub>10</sub> v rozmezí 200 - 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- █ oblast s imisní koncentrací PM<sub>10</sub> vyšší než 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

01.01.2017

22:00-23:00



08.01.2017  
22:00-23:00



Počet obyvatel: **1,22 mil.**

Průměrná hustota osídlení: **224 ob./m<sup>2</sup>**

Hrubá mzda: **22 905 Kč**

Nezaměstnanost: **9,9 %**

Tržby výrobního průmyslu: **148 mld. Kč**

Počet zaměstnanců: **540479**



**Moravskoslezský kraj**

Počet obyvatel: **4,64 mil.**

Průměrná hustota osídlení: **376 ob./m<sup>2</sup>**

Hrubá mzda: **23 272 Kč**

Nezaměstnanost: **9,9 %**

Tržby výrobního průmyslu: **1084 mld. Kč**

Počet zaměstnanců: **1263327**



**Slezské vojvodství**

## Význam největších průmyslových zdrojů v regionu - segment metalurgie

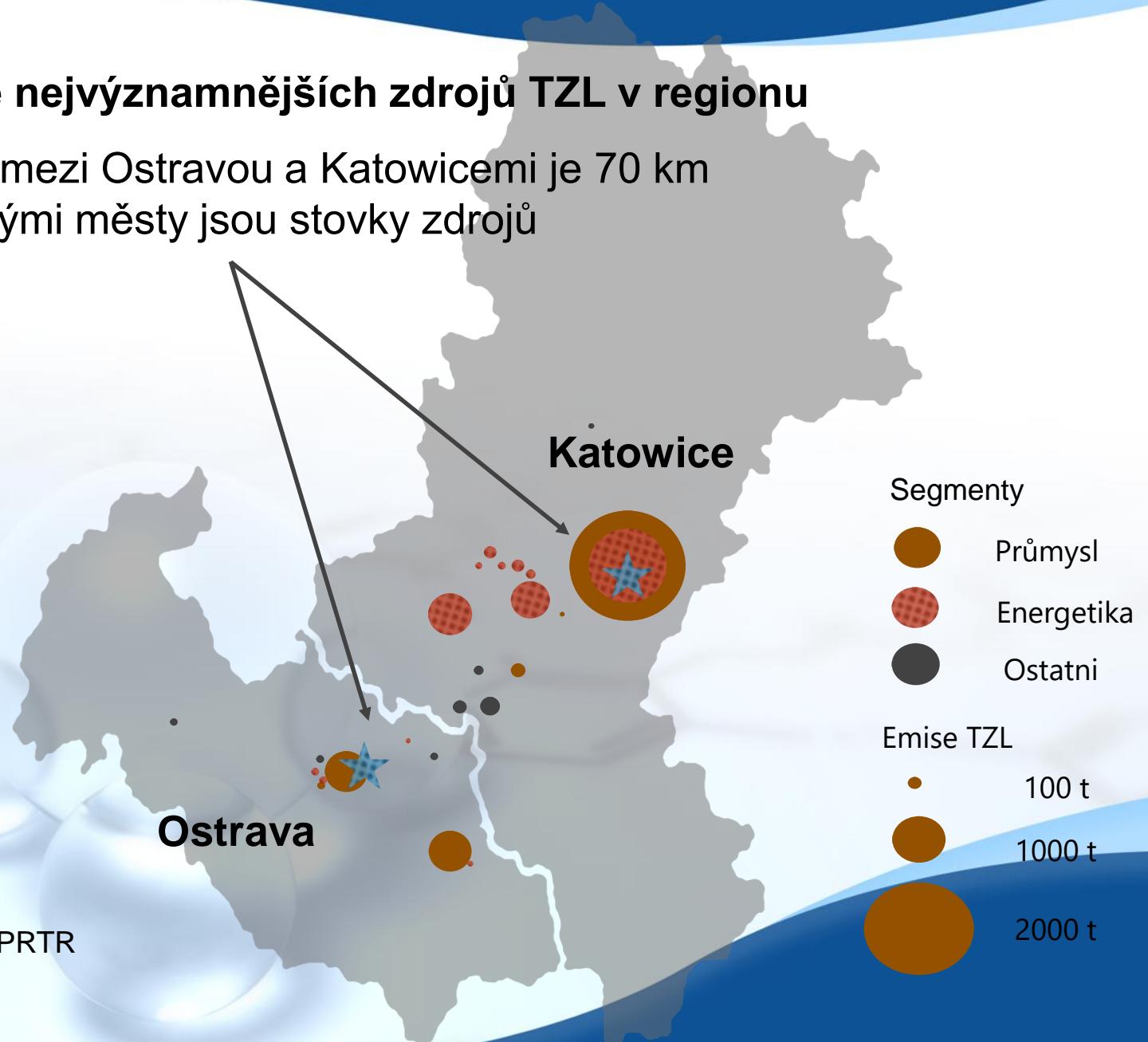
Název	lokalita	emise TZL (podíl v %)
ArcelorMittal Poland S.A.	Dąbrowa Górnica	51,9
ArcelorMittal Poland S.A.	Sosnowiec	2,3
Huta "Łaziska" S.A. w upadłości układowej	Łaziska Górne	6,2
ArcelorMittal Ostrava a.s.	Ostrava	19,2
TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.	Třinec	18,8
EVRAZ Vítkovice	Ostrava Vítkovice	1,2
VÍTKOVICE HEAVY MACHINERY a.s., Závod 3	Ostrava Vítkovice	0,5



Data čerpána z EAE, E-PRTR

## Lokalizace nejvýznamnějších zdrojů TZL v regionu

vzdálenost mezi Ostravou a Katowicemi je 70 km  
mezi krajskými městy jsou stovky zdrojů



# LOKÁLNÍ TOPENIŠTĚ



parametr	Vojvodství Slezské	Moravskoslezský kraj
<b>počet domácností</b>	<b>1713100</b>	<b>195670</b>
<b>ve městech (nad 10 tis.)</b>	<b>1402000</b>	<b>76385</b>
<b>počet kotlů</b>	<b>více než 350000*</b>	<b>55000</b>
<b>počítané emise (t)</b>	<b>6500*</b>	<b>1587</b>

\* přepočet z národních statistik

Urząd Statystyczny w Katowicach <http://katowice.stat.gov.pl>

Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego <http://www.slaskie.pl>

Główny Urząd Statystyczny <http://stat.gov.pl>

ČSÚ - Český statistický úřad <http://www.czso.cz/>

Moravskoslezský kraj <http://www.kr-moravskoslezsky.cz>

# DOPRAVA

rok 2012	Vojvodství Slezské	Moravskoslezský kraj
kilometrová síť	21362	3454
vozidel	2715973	612473
z toho osobních	2206900	468433
emise TZL (podíl v regionu %)	52 %	48 %

zdroje

Urząd Statystyczny w Katowicach, [www.katowice.stat.gov.pl](http://www.katowice.stat.gov.pl)

Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, [www.slaskie.pl](http://www.slaskie.pl)

Główny Urząd Statystyczny, [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

ČSÚ - Český statistický úřad, [www.czso.cz](http://www.czso.cz)

Air Silesia, [www.air-silesia.eu](http://www.air-silesia.eu)



# Co můžeme ovlivnit?

<b>Průmysl</b>	pod kontrolou
<b>Doprava</b>	sčítání
<b>Lokální topleniště</b>	“odhad”
<b>Dálkový transport (Polsko)</b>	Mimo kontrolu
<b>Pozadí v Evropě</b>	Neovlivníme?
<b>Atmosférické jevy</b>	Neovlivníme?

# Ceny paliv

Druh paliva	Zdroj tepla (účinnost)	Náklady za rok
hnědé uhlí	klasický kotel na uhlí (55 %)	15 205
černé uhlí	klasický kotel na uhlí (55 %)	16 982
dřevní štěpka	kotel na spalování štěpky (80 %)	17 573
rostlinné pelety	kotel na rostlinné pelety (90%)	17 667
dřevo	kotel na zplynování dřeva (75 %)	19 674
tepelné čerpadlo*)	průměrný roční topný faktor 3	21 735
dřevěné pelety	kotel na dřevěné pelety (83 %)	22 702
dřevěné brikety	kotel na zplynování dřeva (75 %)	24 975
zemní plyn	běžný plynový kotel (89 %)	25 299
koks	klasický kotel na koks	27 339
elektřina - přímotop	přímotopové panely (89 %)	44 691
elektřina - akumulační	kotel s akumulační nádrží (93 %)	45 879
teplo z teplárny	běžná technologie (98 %)	46 000
propan	běžný plynový kotel (89 %)	48 390
lehký topný olej	kotel na LTO (89 %)	52 260

# Náklady nutné na snížení 1 t TZL úpravou technologie

<b>druh opatření v domě/ průmyslu</b>	<b>cena v tis. Kč/ t TZL</b>
hnědé uhlí - nový kotel	52
hnědé uhlí - biomasa	70
dřevo - biomasa	206
související provozy hutnictví železa	239
černé uhlí - biomasa	635
černé uhlí - centrální zásobování	1 302
tavení nerostných surovin	1 334
černé uhlí - zateplení domu	2 109

# Kolik prachu vyrábí lokální toopeniště (kg/t paliva)

	<b>Emise VEC/ EEA</b>	<b>Na rok / RD*</b>	<b>Na 1 tunu</b>
Hnědé uhlí	15,2 / 7,99	74,1 – 107,8 kg	9 - 13 kotlů
Černé uhlí	8,11 / 11,3	30,8 - 44,8 kg	22 - 32 kotlů
dřevo	1,37 / 10,7	7,3 – 12,0 kg	83 - 137 kotlů

EEA – emisní faktory používané podle EMEP/EEA

VEC – emisní faktor stanovený experimentem VEC VŠB

\* počítáno na 150 m<sup>2</sup> a 100 GJ - [www.tzbinfo.cz](http://www.tzbinfo.cz)

Údaje jsou pro provoz na kvalitním moderním zařízení za standartních podmínek, ne staré prohořívací kotle

**U starých kotlů je možné vyrobit až 1 tunu TZL v 5 rodinných domech za rok.**

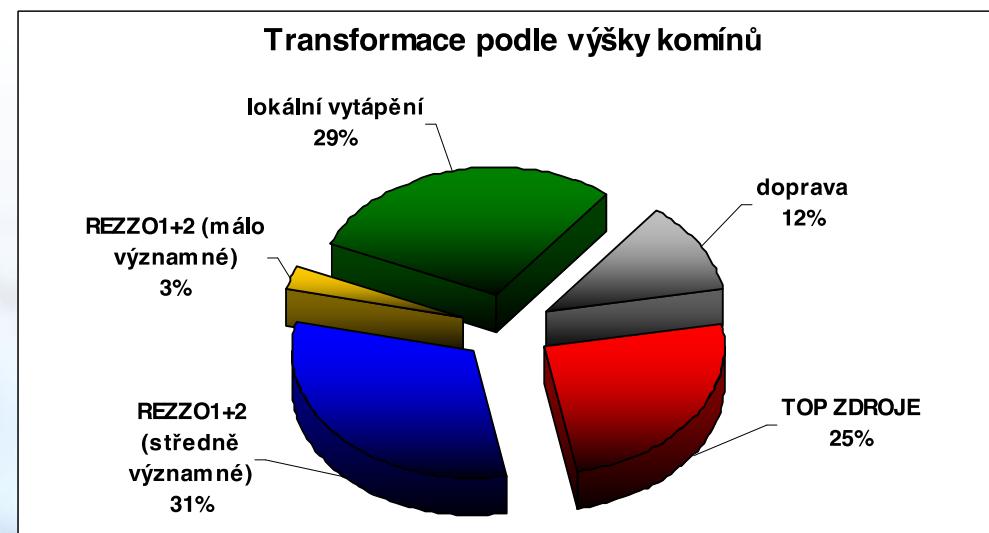
**5 RD = 400 tisíc Kč na kotle a 100 tisíc Kč na palivo na rok.**

**1 tunu v průmyslu = až 5 tun u rodinných domů**

# Doprava

Data ze sčítání dopravy a emisní faktory, v Ostravě cca 2 t denně

- data jsou sice pod kontrolou, ale mohou být podhodnocena
- do modelů většinou chybí silnice 2 a 3 třídy
- v létě má doprava větší význam
- Nalezená zátěž je podobná jako jinde v Evropě (12%)
- sekundární prašnost?
- fotochemie



# Pozadí pro prašný aerosol

Obdobná situace v celé centrální Evropě

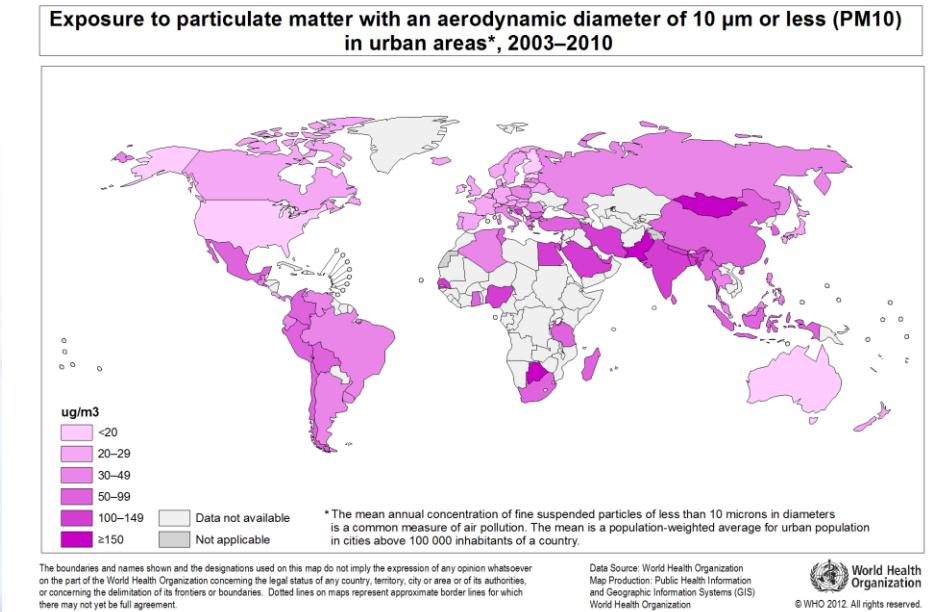
U PM10 je úroveň  
pozadí 15 – 20 ug/m<sup>3</sup>

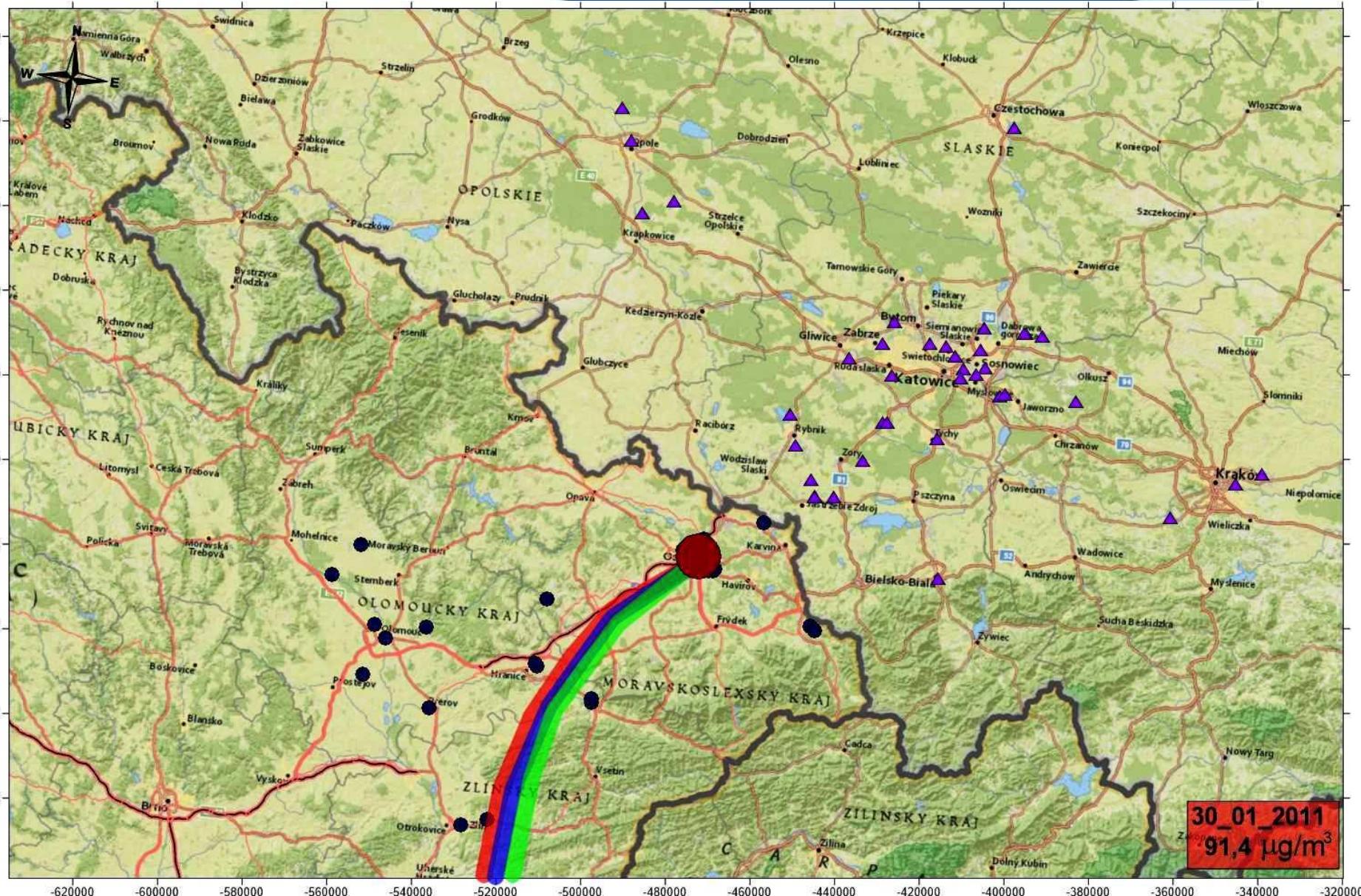
U PM2.5 je úroveň  
pozadí 10 – 18 ug/m<sup>3</sup>

Kolize s limity

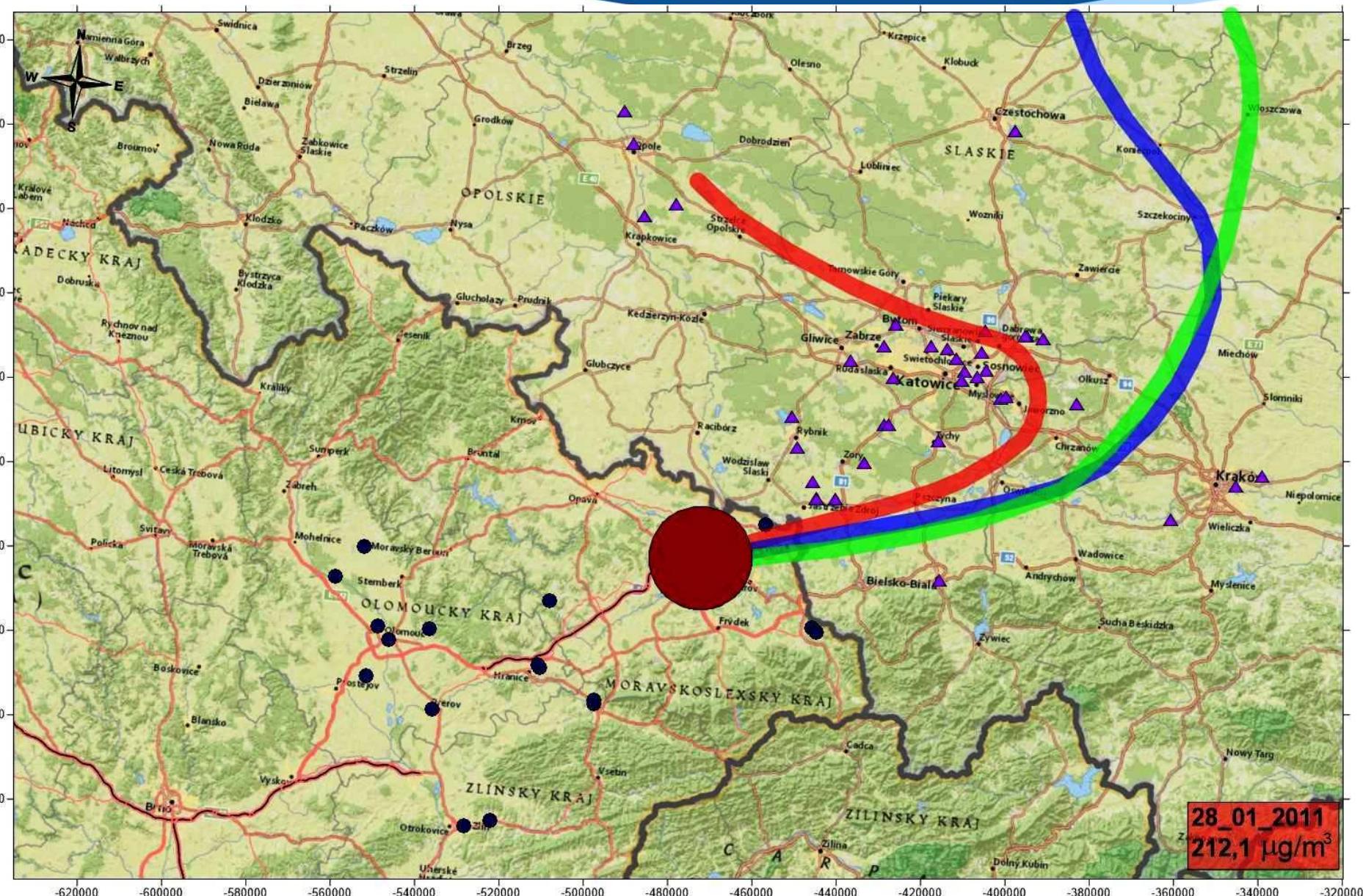
PM10 – 40 ug/m<sup>3</sup>

PM2.5 – 25 ug/m<sup>3</sup>

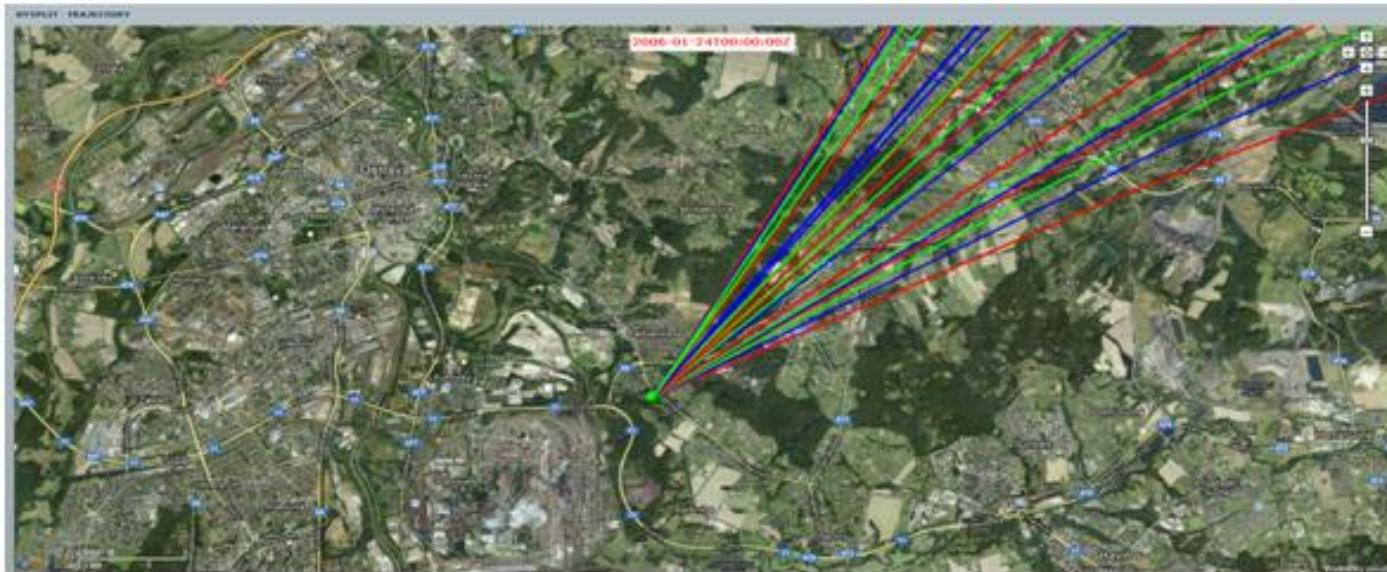




Imisní model/ Zdroj: Město Ostrava, studie "Statistika trajektorií"



Imisní model/ Zdroj: Město Ostrava, studie "Statistika trajektorií"



23. 1. 2006 Denní průměr PM10: -

Prům. zóny: NE

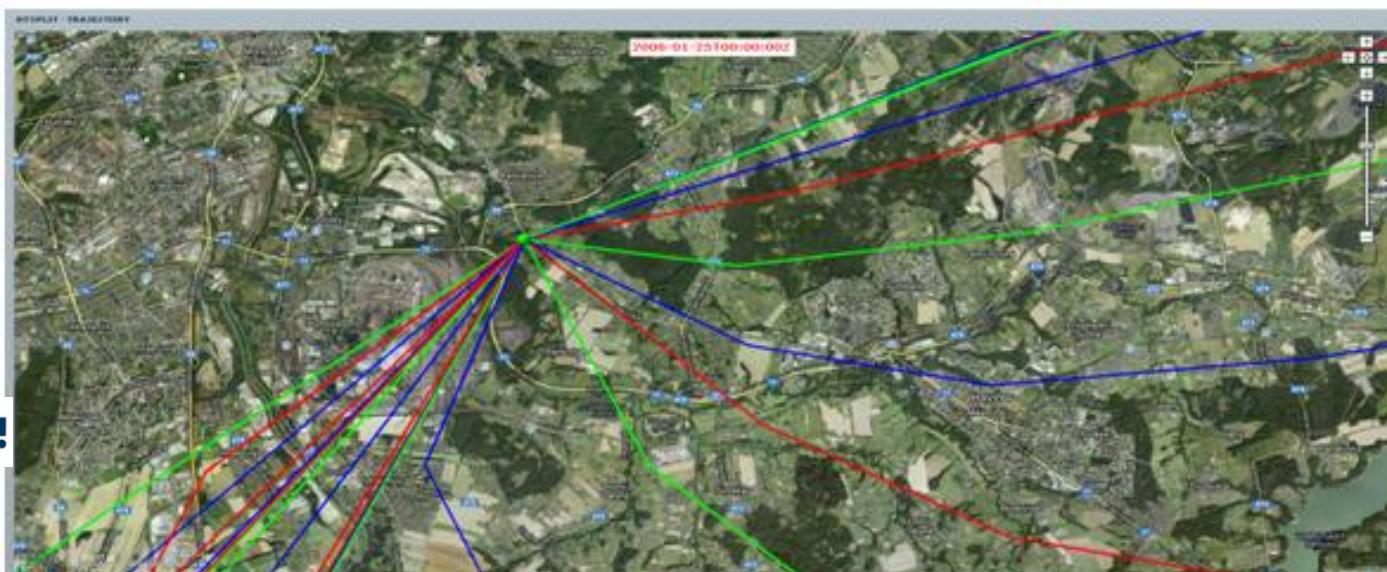
Sídelní zóny: ANO

Zpracovatel



pro

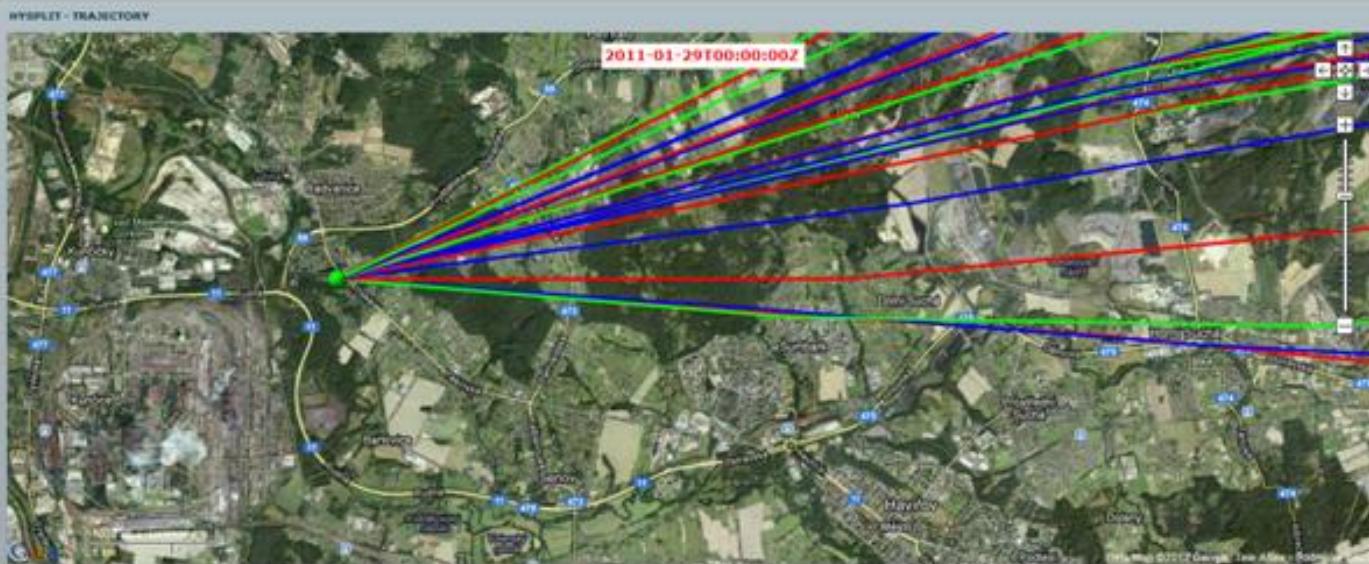
**OSTRAVA!!!**



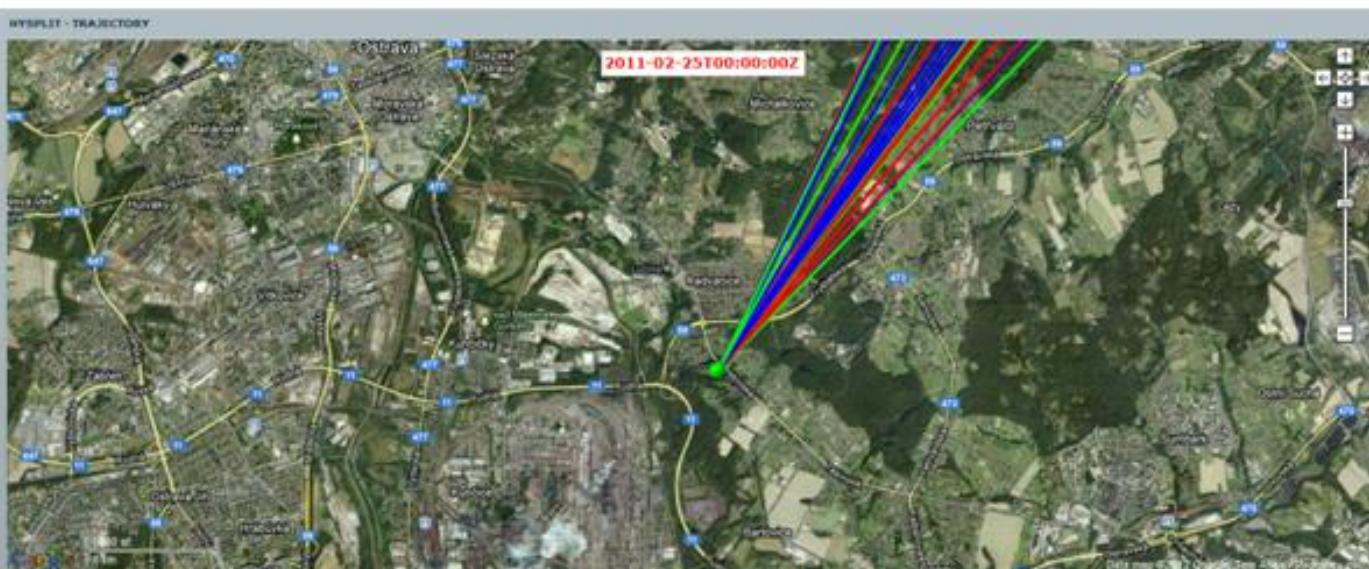
24. 1. 2006 Denní průměr PM10: -

Prům. zóny: ANO

Sídelní zóny: ANO



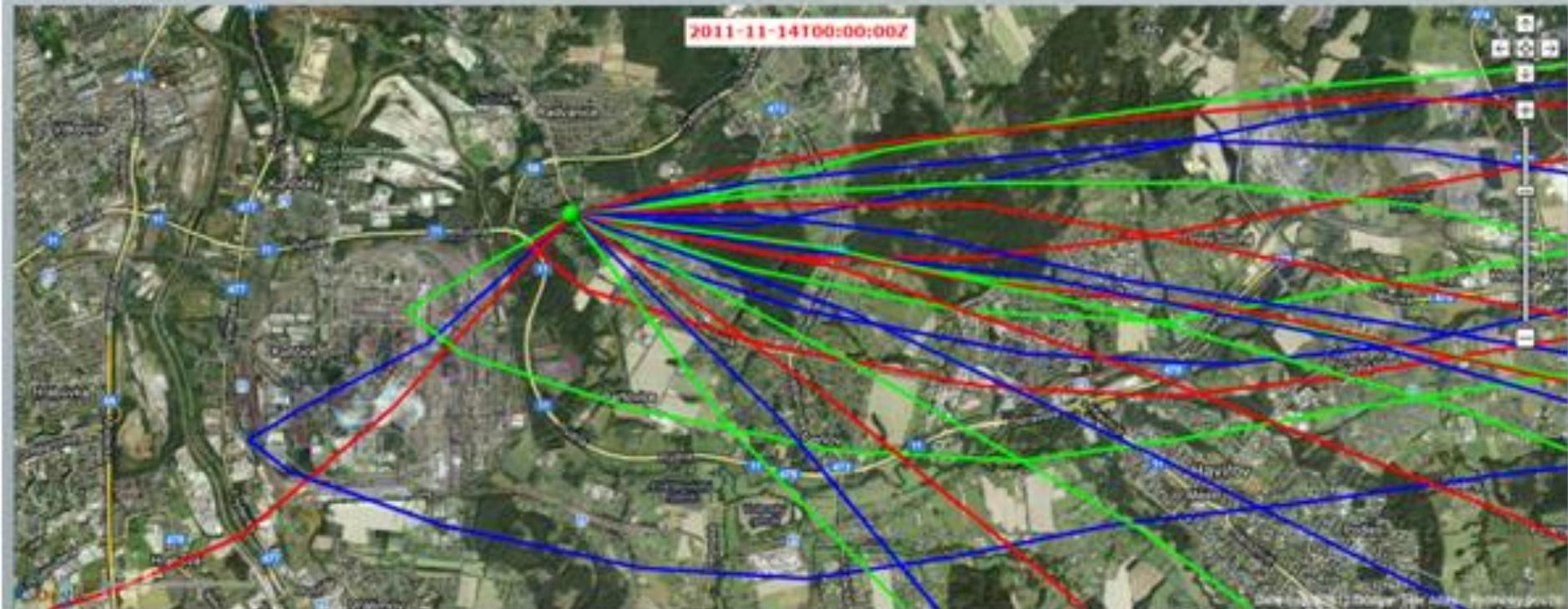
28.1.2011      Denní průměr PM<sub>10</sub>: 185 µg.m<sup>-3</sup>      Prům. zóny: NE      Sídelní zóny: ANO



24.2.2011      Denní průměr PM<sub>10</sub>: 165 µg.m<sup>-3</sup>      Prům. zóny: NE      Sídelní zóny: ANO



WPSPLIT - TRAJECTORY



13.11.2011

Denní průměr  $PM_{10}$ :  $165 \mu\text{g.m}^{-3}$

Prům. zóny: ANO

Sídelní zóny: ANO

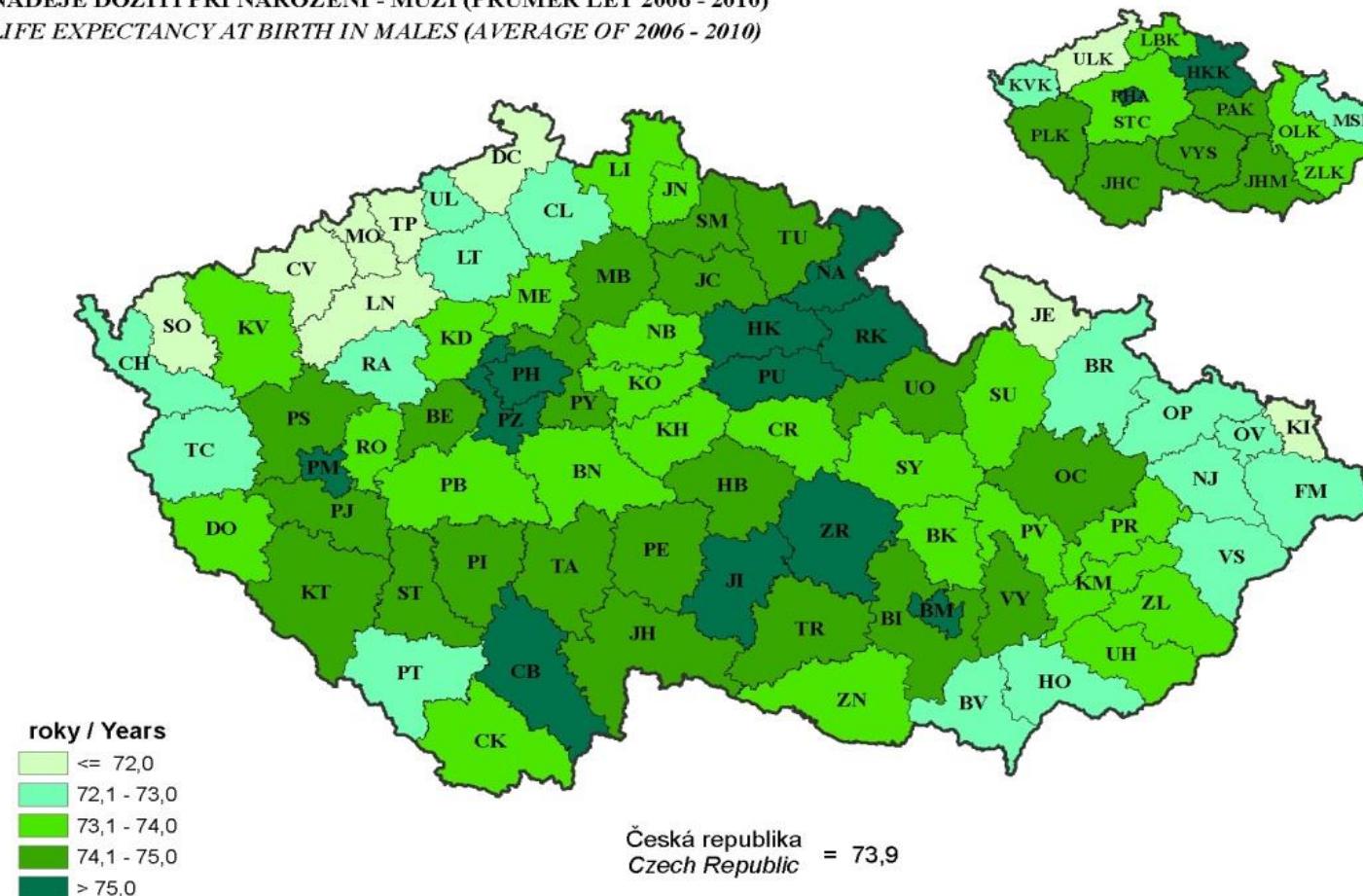


# Dopady na zdraví

Řada studií, data ÚZIS, zpracování KHS MSK Ostrava

## NADĚJE DOŽITÍ PŘI NAROZENÍ - MUŽI (PRŮMĚR LET 2006 - 2010)

### LIFE EXPECTANCY AT BIRTH IN MALES (AVERAGE OF 2006 - 2010)



# Příčiny nemocnosti a úmrtí

Nemoci srdce, akutní infarkt

Oběhové problémy

Karcinomy, ZN různé

Chronické dýchací onemocnění

Psychická a psychosomatická onemocnění

Nadměrné užívání alkoholu a drog

“sociální” příčiny – sebevražda, poškození, úrazy, autonehody

Životní styl

50%

- Stravovací návyky
- Fyzická aktivita

Genetické faktory

20%

zdraví

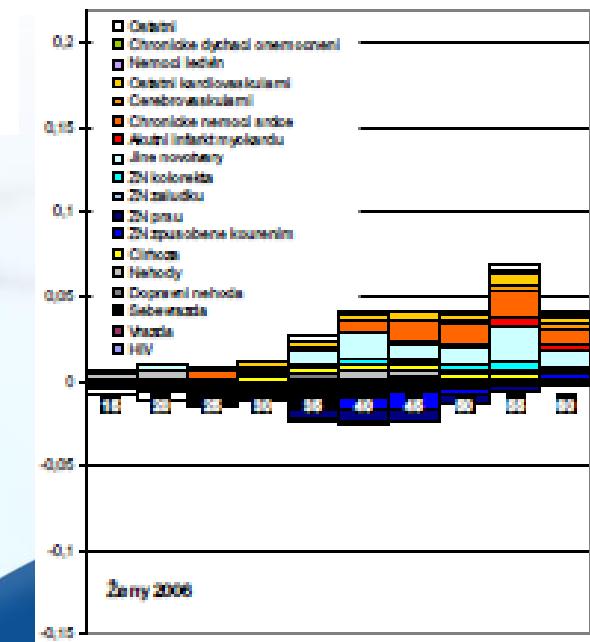
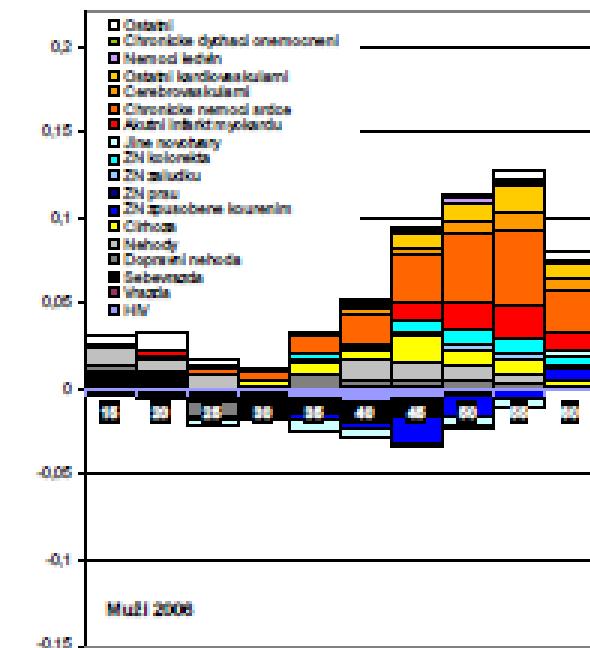
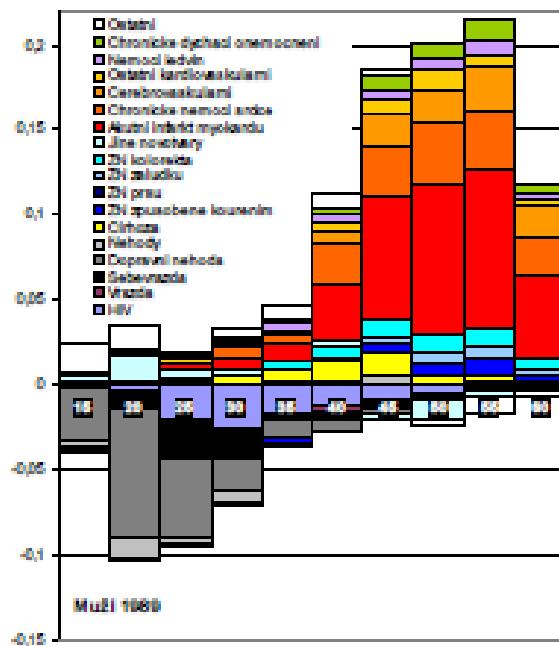
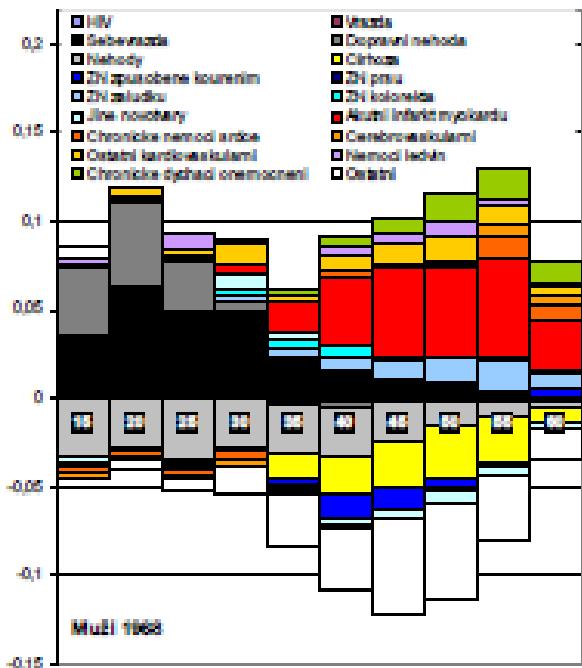
Životní prostředí

20%

- ovzduší

Zdravotní péče

10%

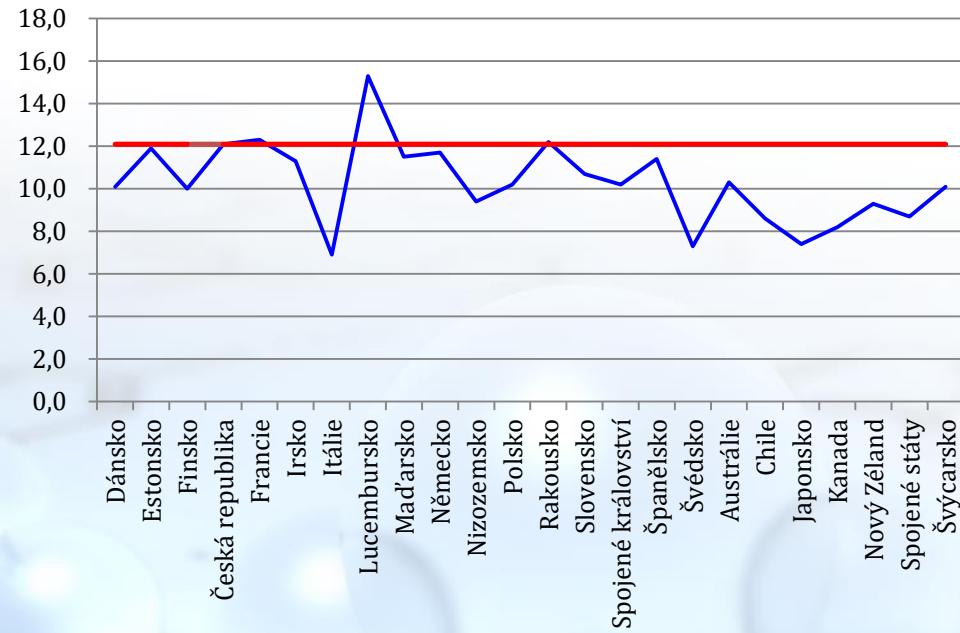


## VÝVOJ ÚMRTNOSTI OBYVATELSTVA V PRODUKTIVNÍM VĚKU V ČESKÉ REPUBLICE OD KONCE 60. LET PO SOUČASNOST S PŘÍHLÉDNUTÍM K PŘÍČINÁM SMRTI

Markéta Pechholdová, VŠE Praha

# Alkohol a neřesti

spotřeba alkoholu litr / osobu a rok



Žebříček neřestí (Bloomberg, 2012)

Pořadí	Země	Výsledné skóre
1	Česká republika	68,94
2	Slovinsko	62,5
3	Austrálie	57,84
4	Arménie	57,53
5	Španělsko	56,51
6	Bulharsko	53,25
7	Itálie	52,58
8	Řecko	51,24
9	Chorvatsko	51,14
15	Velká Británie	48,13
18	Slovensko	47,15
19	Maďarsko	46,86
31	Polsko	39,81
32	Francie	37,61
34	Německo	36,63
40	Švédsko	28,68
46	Norsko	22,69
51	Turecko	18,78
57	Zambie	7,17

# Celkový souhrn pesimistické varianty propouštění

**Počet propuštěných**

**44 187 zaměstnanců**

Ekonomické ztráty v milionech Kč

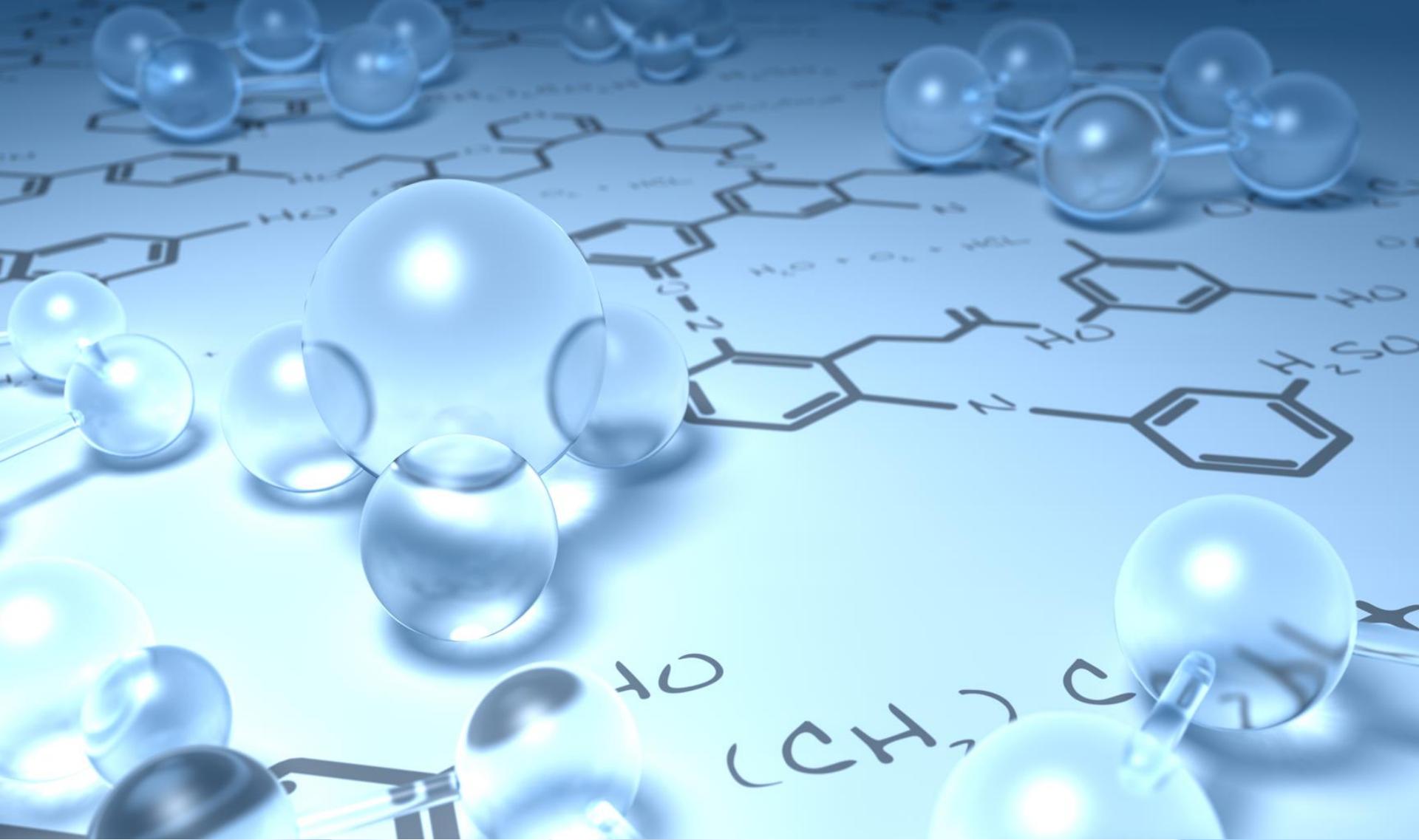
Ztáta příjmu veřejných rozpočtů	8 281
Podpora nezaměstnanosti a dávky	2 969
Pokles disponibilního důchodu	8 054
Léčba nemocí nad běžný rámec	239
<b>Celkem ztráta v prvním roce</b>	<b>19 543</b>

# Emoce

Nově se pro popis emocí prožívaných v souvislosti s environmentálními problémy používá termín **ekoúzkost**, kterým bývají označovány záхватy „paniky, ztráty chuti k jídlu, podrážděnosti, slabosti a nespavosti“

Podle psychologických výzkumů vyvolává poškozování životního prostředí u významné části populace **chronický stres**.

Pokud výuka, zprávy či kampaně vyvolávají strach, je to vždy **hra s ohněm**, neboť lidé na pocity ohrožení reagují různými způsoby – jen některé z nich pomáhají hrozbu řešit, jiné jsou neúčinné, nebo přímo škodlivé.



Jiří Bílek  
bilek@envirta.cz

děkuji