



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

SLEDOVÁNÍ POČTU ČÁSTIC V OSTRAVĚ

Blanka Krejčí, Anna Synková

ČHMÚ, pobočka Ostrava

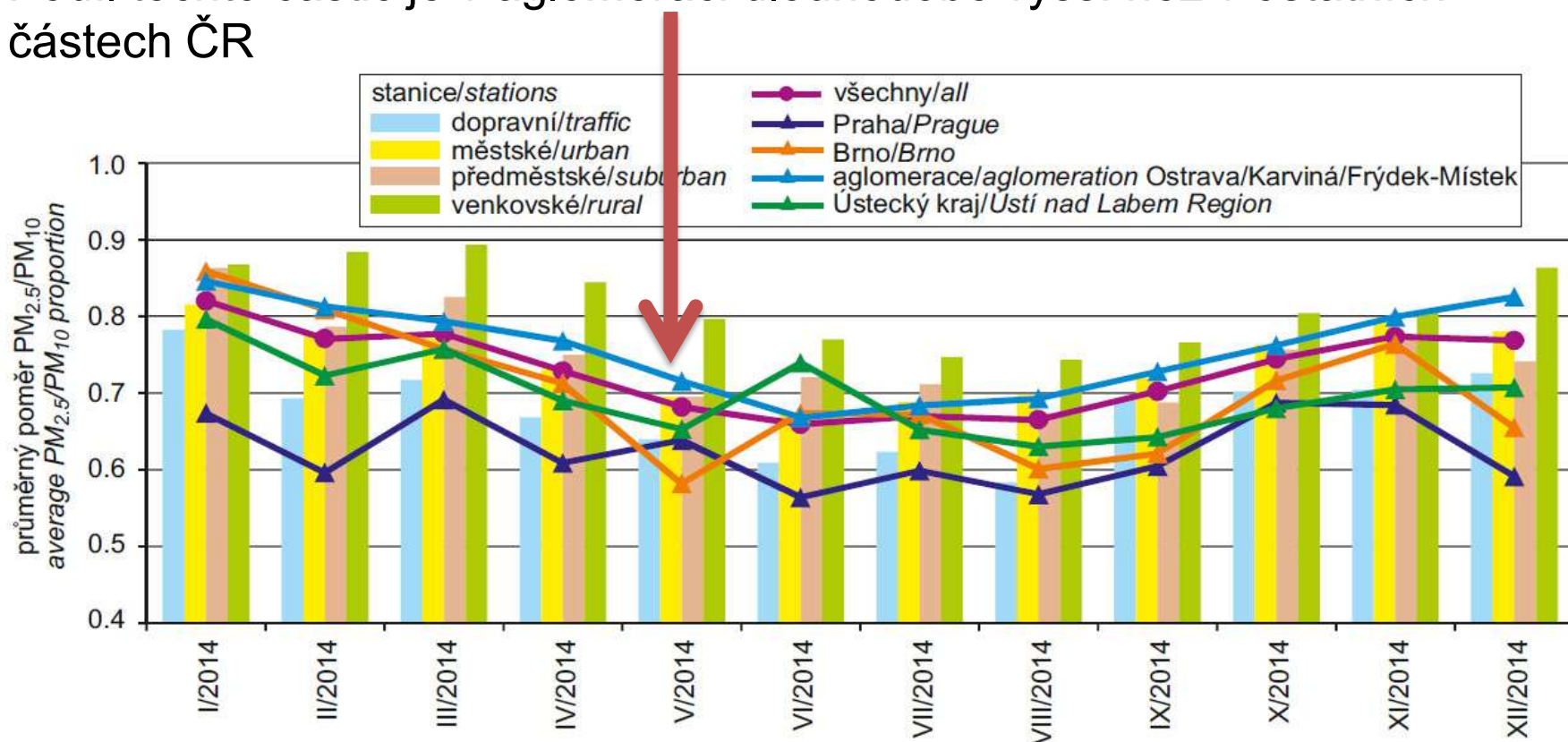


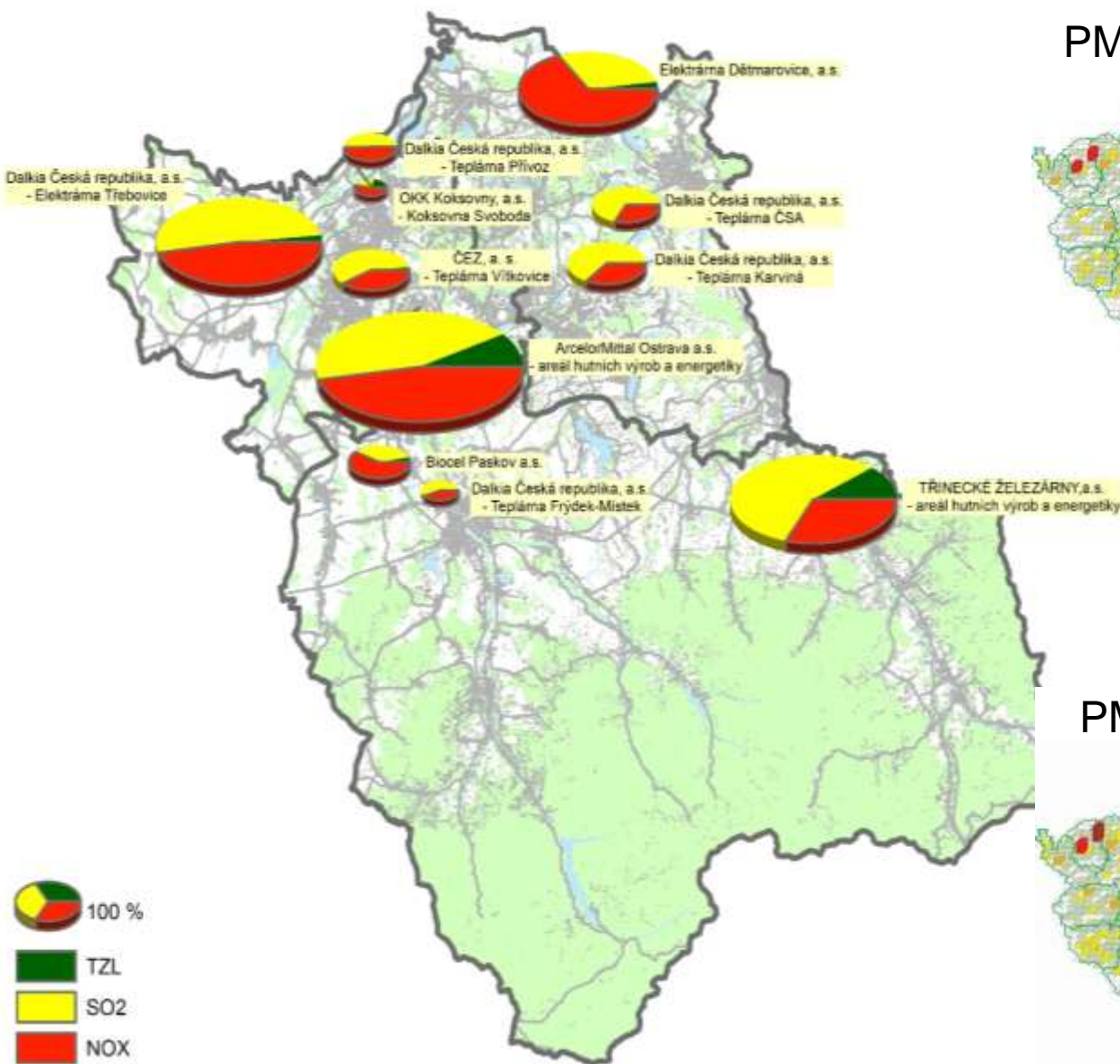
Osnova

- Měření velikostního spektra částic na Ostravsku
- Ostrava-Fifejdy 2008–2015
- O.-Poruba vs. O.-Fifejdy
- Epizoda dálkového přenosu

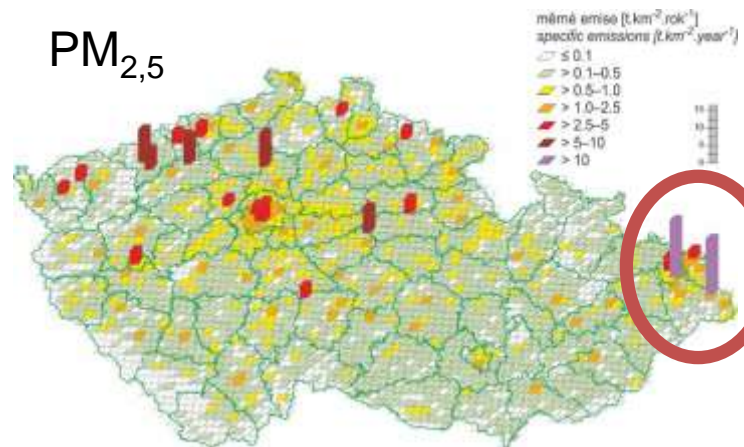


- V Ostravě (aglomerace O/K/F-M) jsou trvale překračovány limitní koncentrace suspendovaných částic obou legislativně hodnocených frakcí
- Malé částice frakce \leq PM_{2.5} mohou pronikat až do plicních sklípků a do krevního řečiště. Největší podíl prachu se ukládá v plicích při velikosti částic mezi 1 až 2 μ m. Účinky suspendovaných částic jsou ovlivněny složením, součástí mohou být další znečišťující látky na jejich povrchu.
- Podíl těchto částic je v aglomeraci dlouhodobě vyšší než v ostatních částech ČR



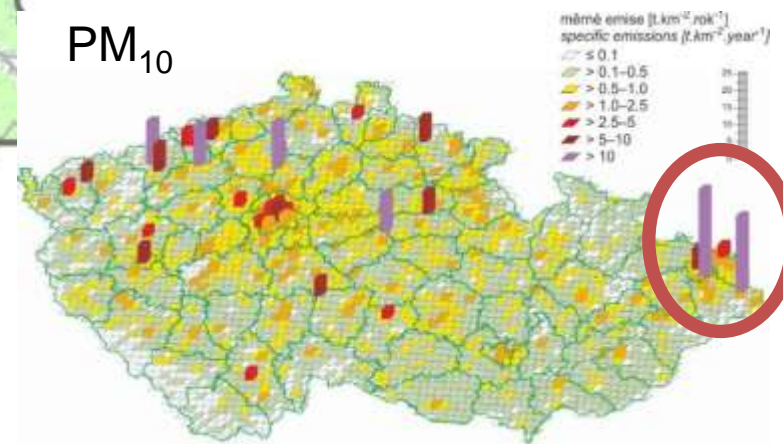


PM_{2,5}



Rozmístění významných průmyslových zdrojů emisí na severní Moravě

PM₁₀



Měření počtu částic v Ostravě

Stanice	Počátek měření	Přístroj	Metoda	Hodnocené období
Ostrava-Fifejdy	1. 2. 2008	Grimm 180	optoelektronická	1/2008 - 3/2015
Ostrava-Poruba	25. 3. 2013	Mobilní Grimm 365	optoelektronická	4/2013 - 3/2014

- Ve sledovaných obdobích docházelo k výpadkům měření na obou stanicích z důvodu pravidelných ročních kalibrací, oprav.
- V O.-Porubě závada na membráně v čerpadle vysoušecího zařízení, výměna 5/2015 - možné dlouhodobé ovlivnění měření

O.-Poruba



GRIMM

- Zařízení určené ke sledování počtu částic aerosolu v ovzduší spektrometricky na principu rozptylu světla; světelným zdrojem je polovodičový laser
- Automatická kompenzace vlhkosti
- Automatická kontrola a registrace objemu

Ostrava-Poruba – model 365
venkovní (0,25 až 32 μm)

Ostrava-Fifejdy – model 180
vnitřní (0,23 až 20 μm)

O.-Fifejdy



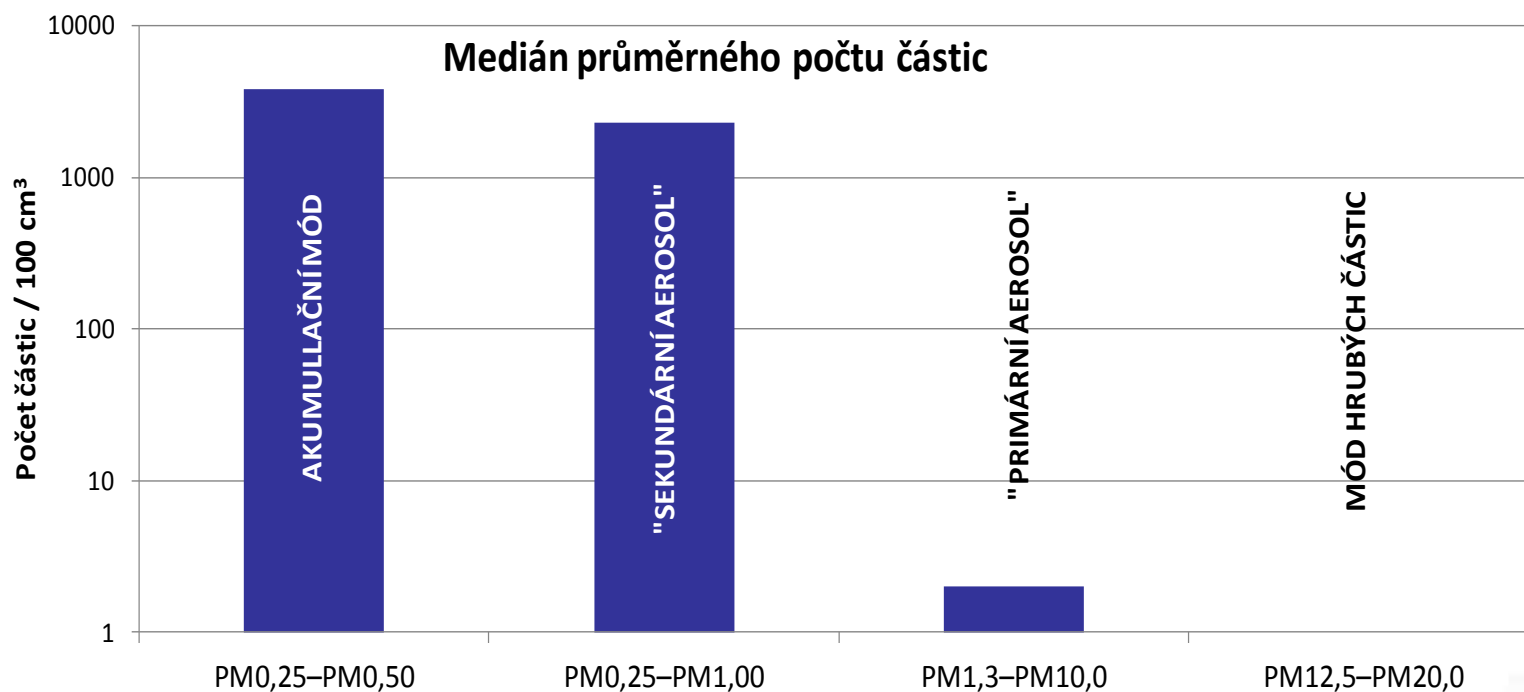
Ostrava-Fifejdy

1/2008 – 3/2015



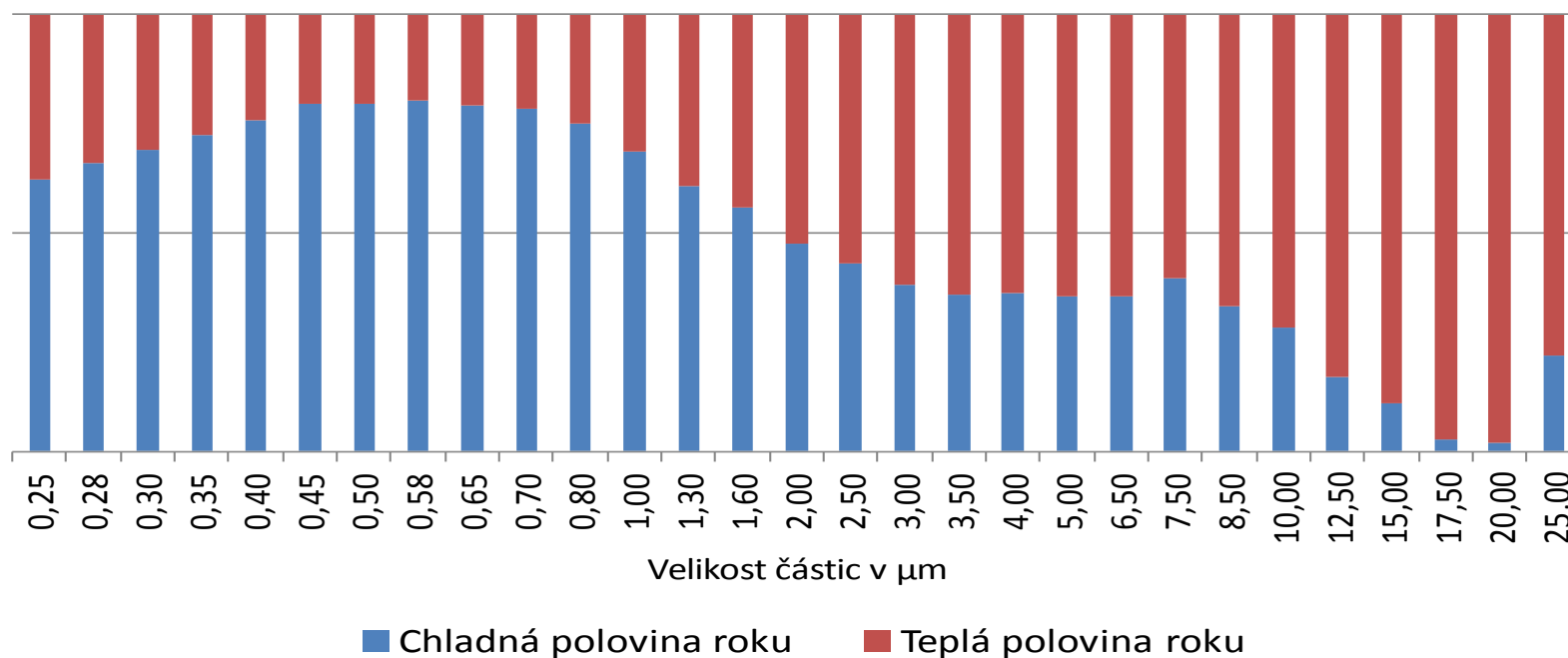
Medián průměrného počtu částic

Ostrava-Fifejdy



Sezonní charakteristiky

Poměr průměrného počtu částic mezi chladnou a teplou polovinou roku

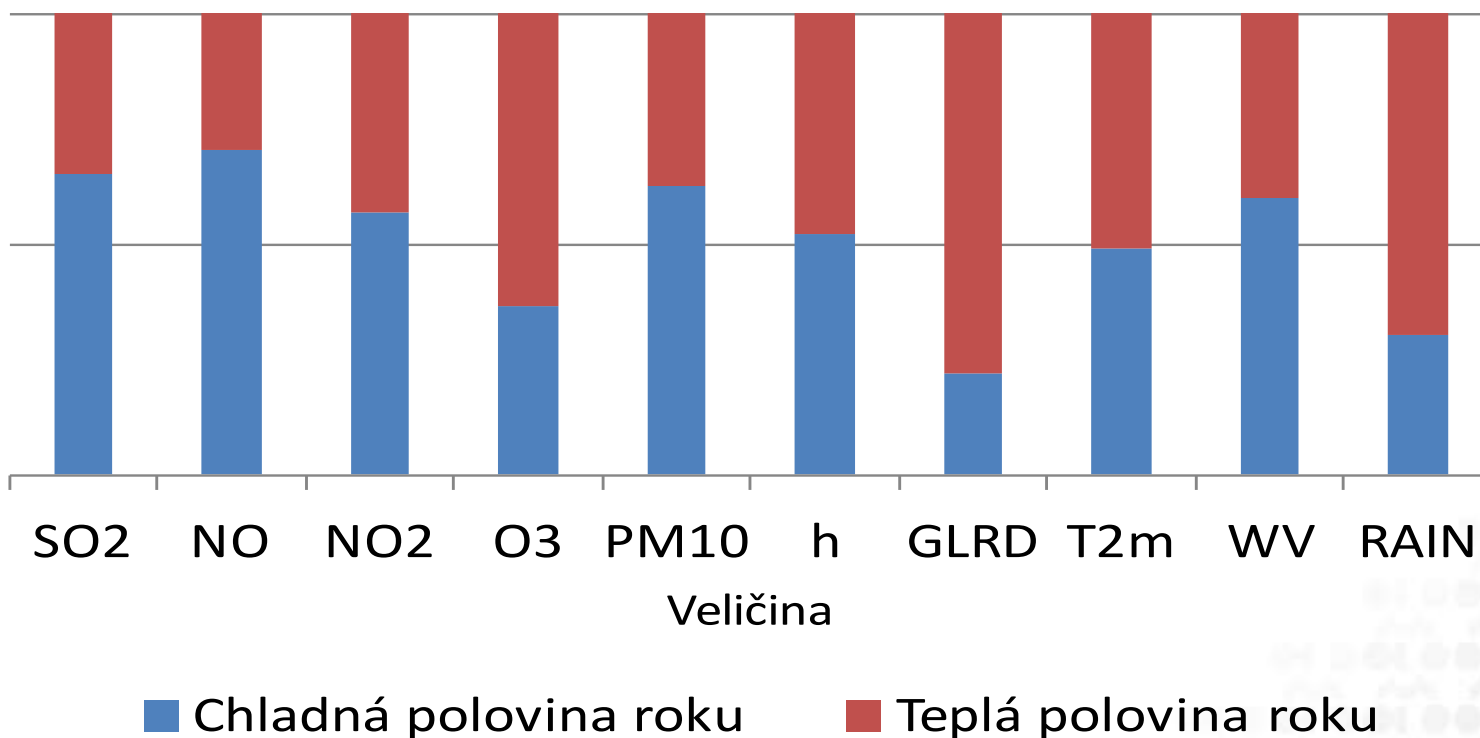


Počet menších jemných částic do $1 \mu\text{m}$ (převážně sekundární aerosol) je výrazně vyšší v chladné polovině roku, ve shodě s vyššími koncentracemi plynných prekursorů SO_2 a NO_x na Ostravsku v této části roku.

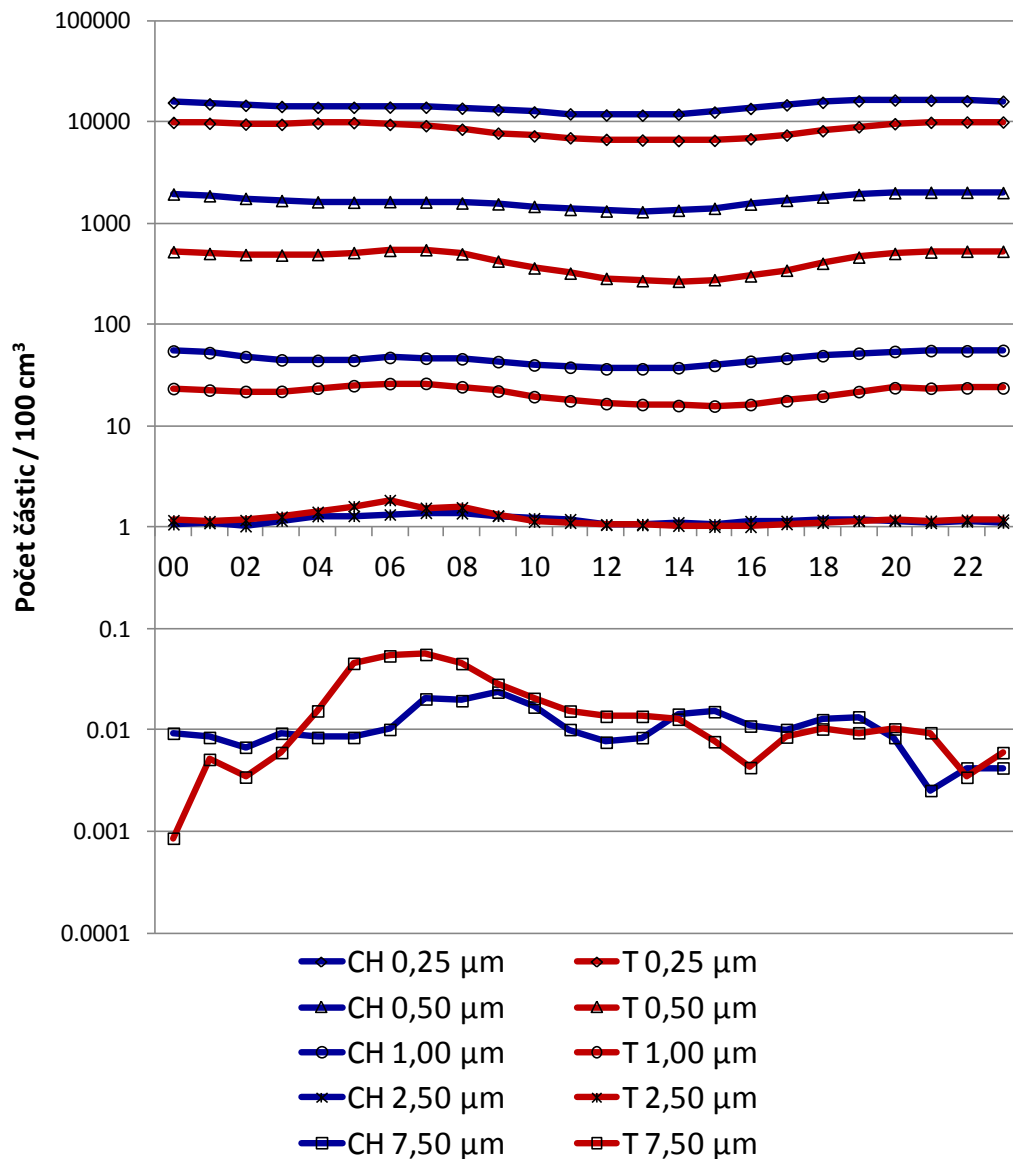
Poměr počtu částic velikosti okolo $2 \mu\text{m}$ je mezi chladnou a teplou polovinou roku vyrovnaný. Pro větší částice, zvláště nad $10 \mu\text{m}$, platí, že jejich počet je výrazně vyšší v teplé polovině roku.

Sezonní charakteristiky

Poměr průměrných koncentrací škodlivin a hodnot meteorologických veličin z doprovodných měření na AMS O.-Fifejdy mezi chladnou a teplou polovinou roku



Průměrný denní chod počtu částic
v chladných (CH) a teplých (T) polovinách roku

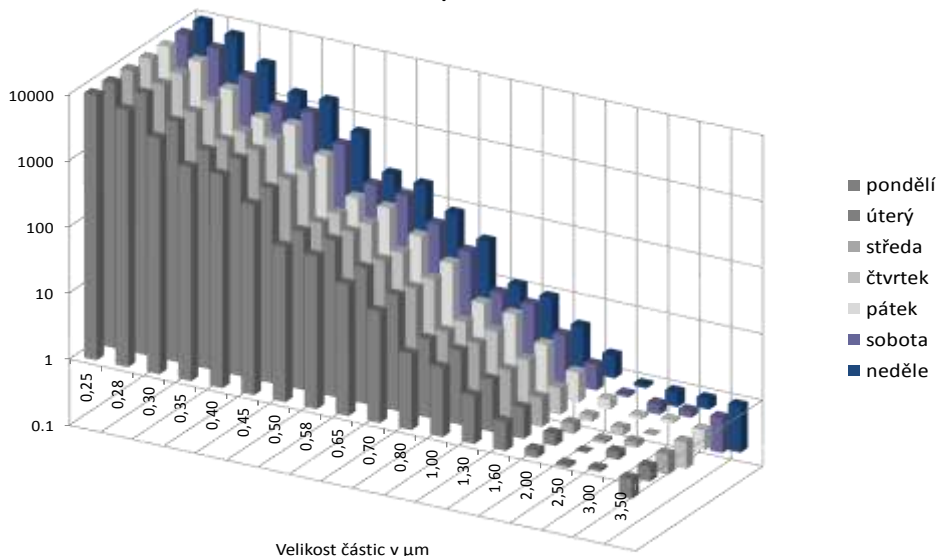


Denní chod

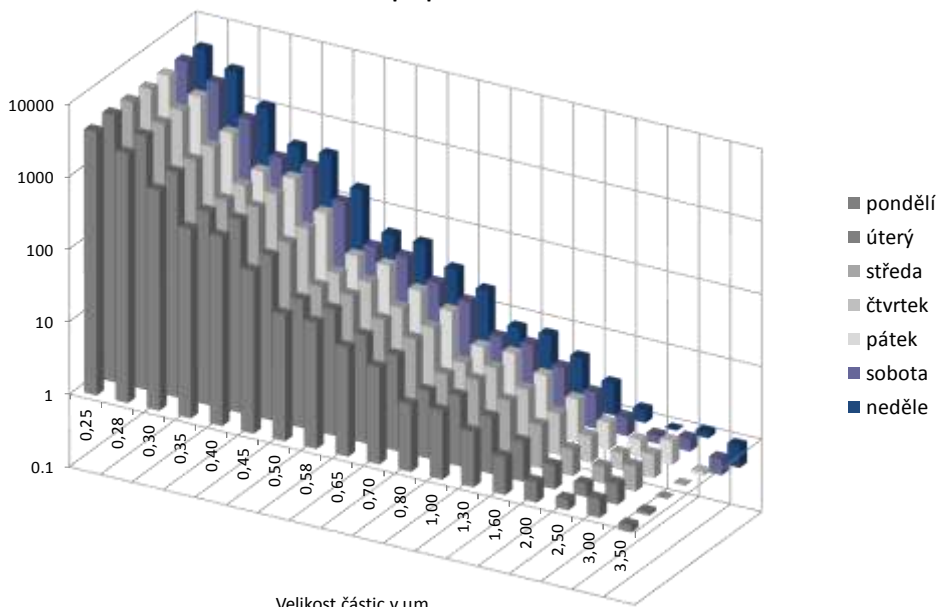
U všech velikostních frakcí výraznější v teplé polovině roku.

Od velikosti 1 μm se v teplé polovině roku objevuje výrazný pík v časných ranních hodinách.

Chladná polovina roku

Velikost částic v μm

Teplá polovina roku

Velikost částic v μm

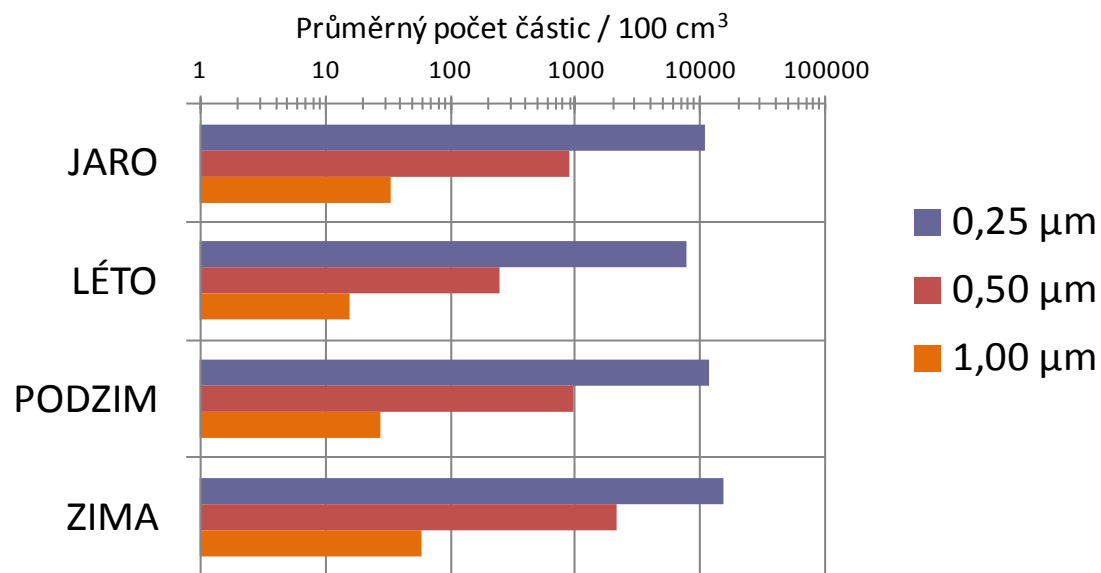
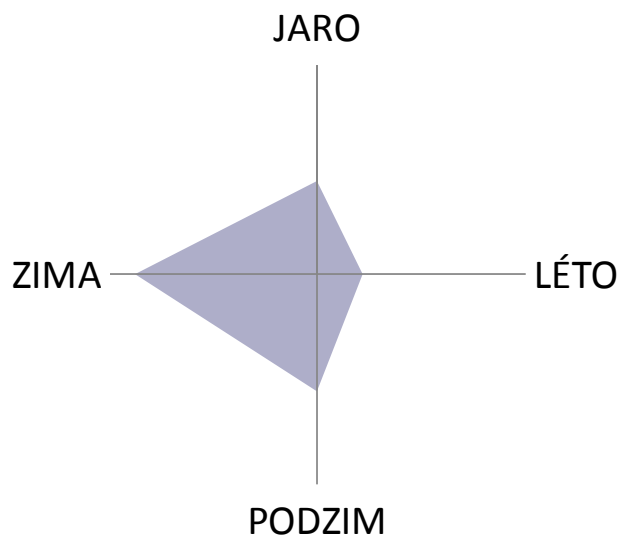
Týdenní chod

U jemných částic cca do $1 \mu\text{m}$ nejsou patrné výraznější rozdíly v počtu částic mezi všedními a víkendovými dny.

S větší velikostí částic narůstá rozdíl mezi všedními dny a víkendem ve prospěch všedních dnů.

Roční období

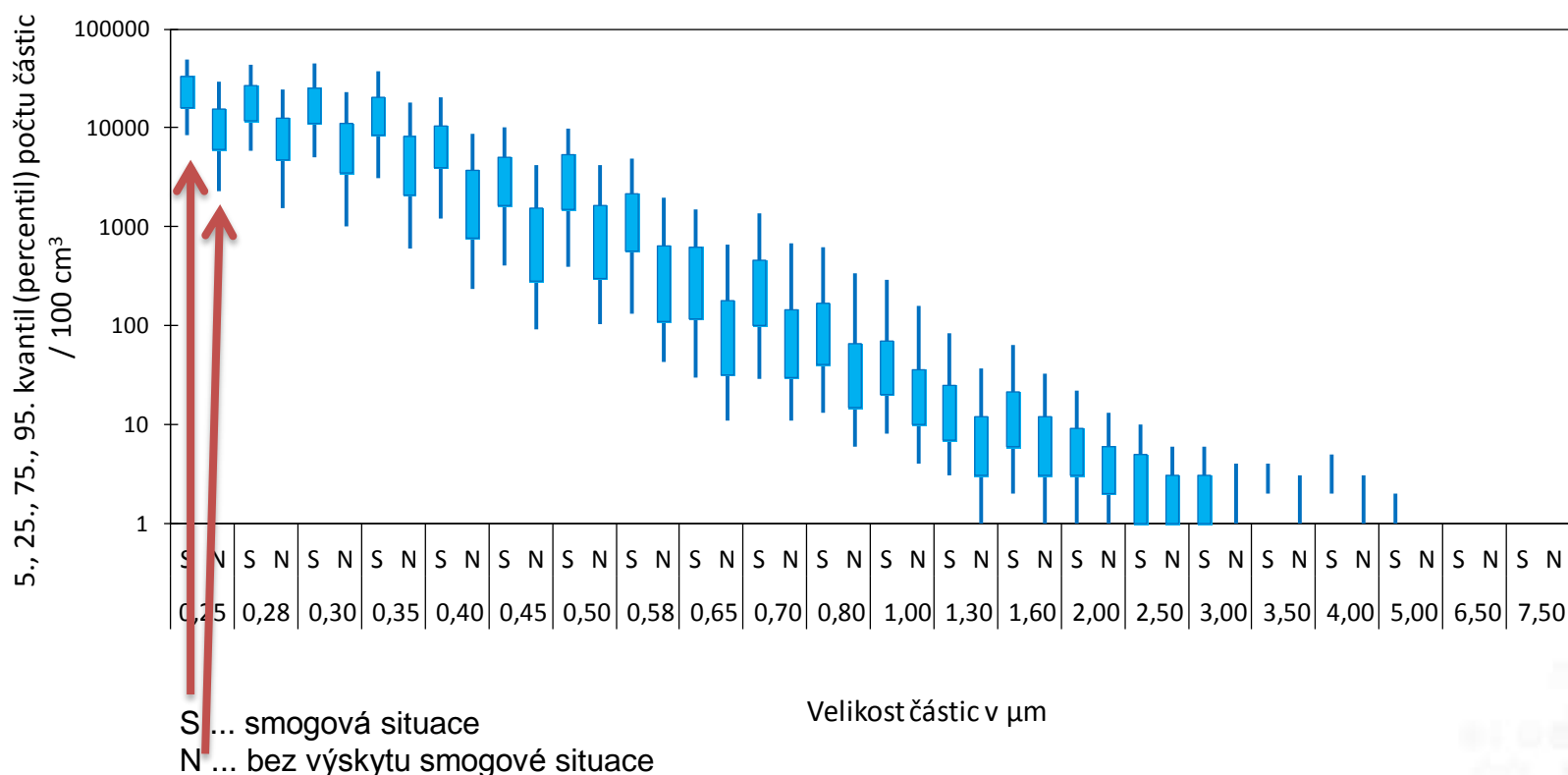
Poměr sekundární / primární aerosol



Průměrný počet jemných částic
frakcí PM_{0,25} – PM_{1,00}

Smogové situace

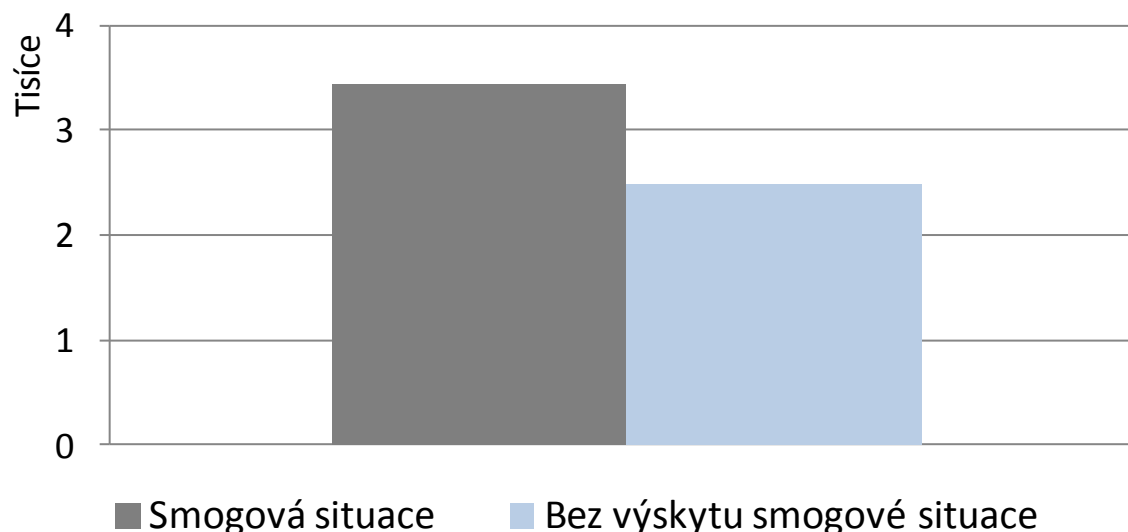
Percentilové vyjádření počtu částic jednotlivých frakcí během smogových situací (cca 17 % dnů) a ve dnech bez výskytu smogové situace v chladné polovině roku



Výběr situací, kdy byl v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek vyhlášen signál SVRS pro PM₁₀ – regionální epizody znečištění ovzduší

Smogové situace

Porovnání **poměrů** průměrného počtu částic v rozsahu 0,25–1,00 μm (**sekundární aerosol**) vůči 1,30–10,00 μm (**primární aerosol**) v chladné polovině roku za smogových situací a ve dnech bez výskytu smogové situace



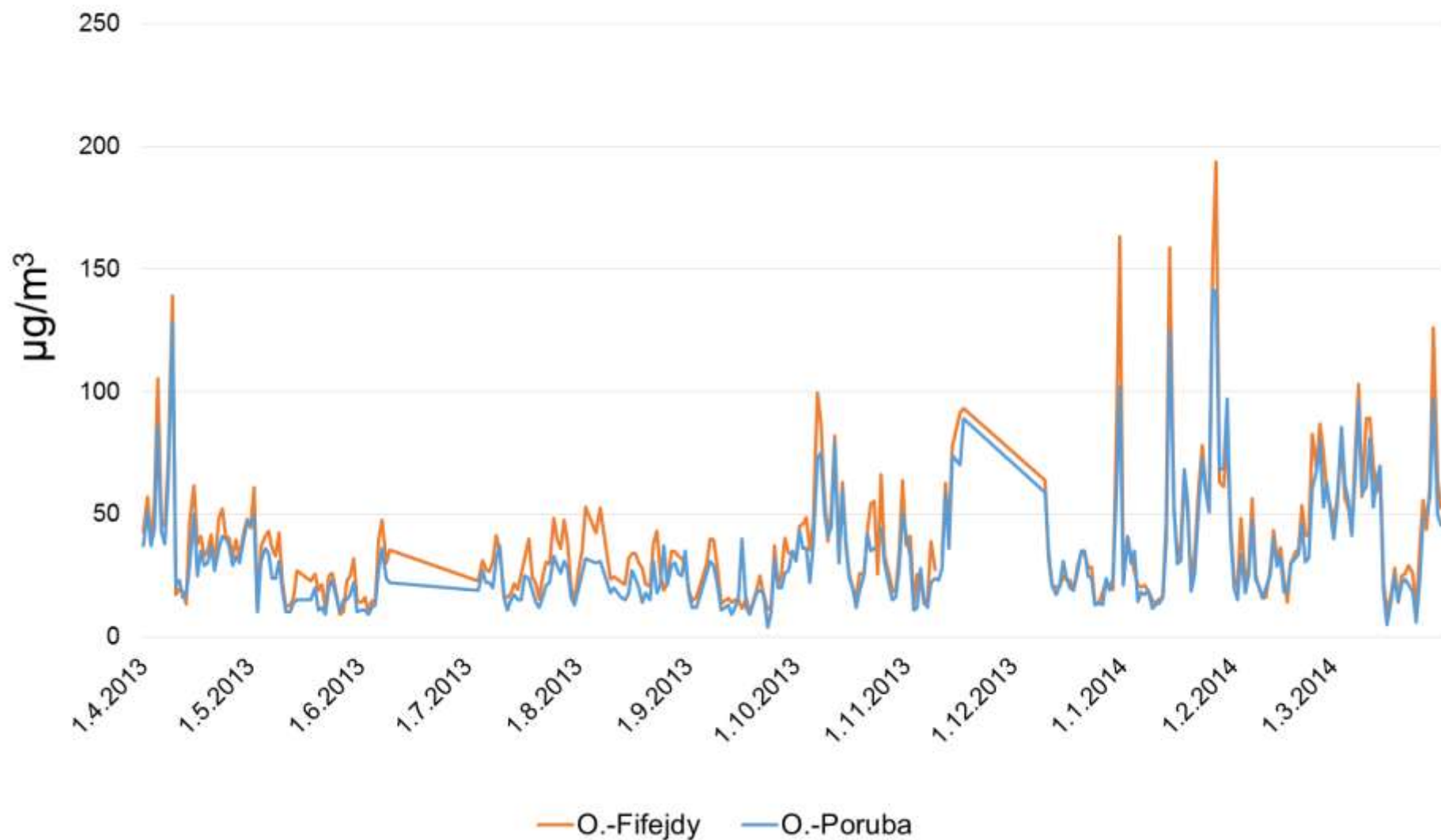
Mezi částicemi jemného aerosolu za smogových situací vzrůstá podíl nejjemnější frakce do velikosti částic 1 μm

Ostrava-Poruba vs. Ostrava-Fifejdy

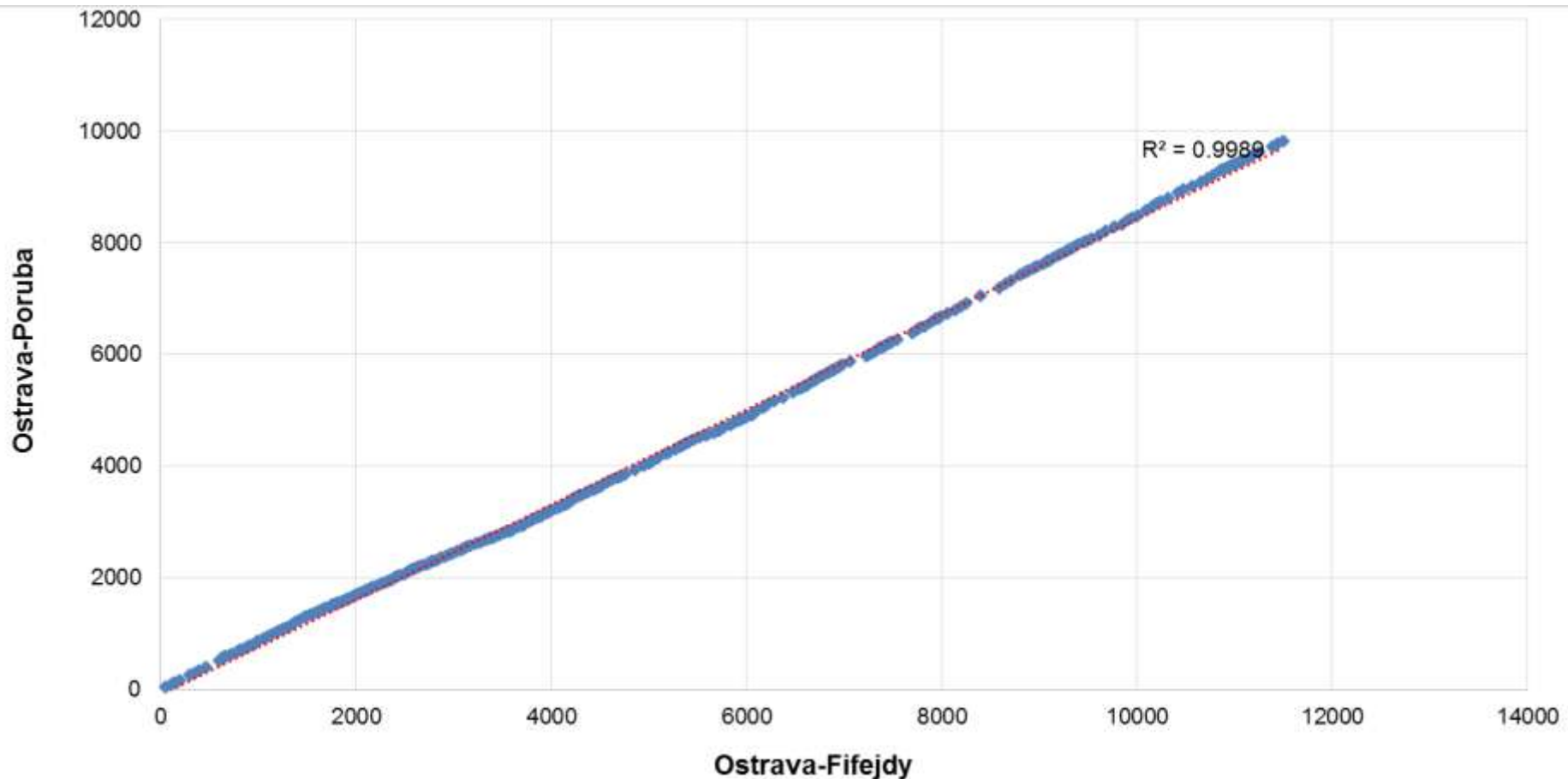
4/2013 – 3/2014



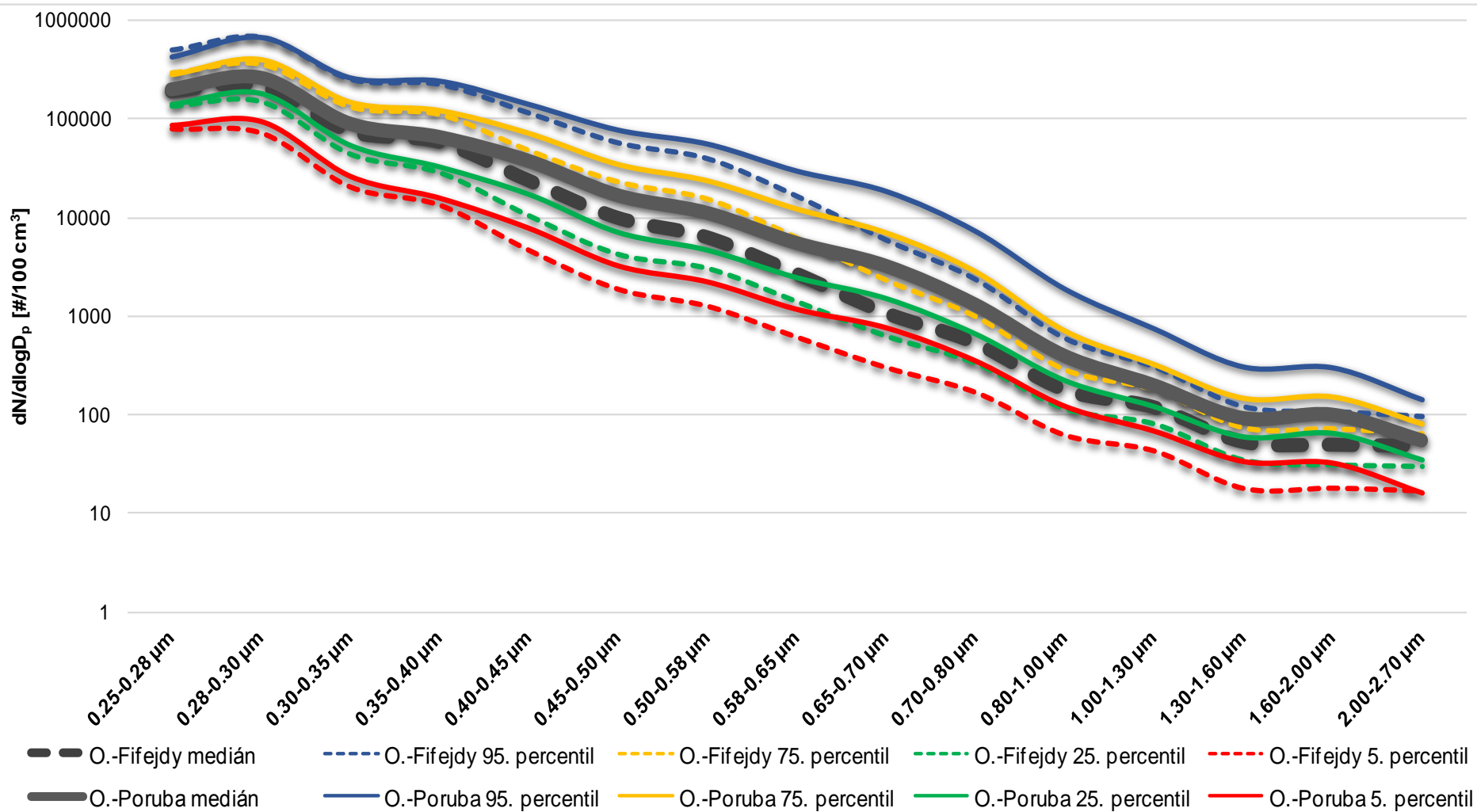
Denní chod koncentrací PM₁₀



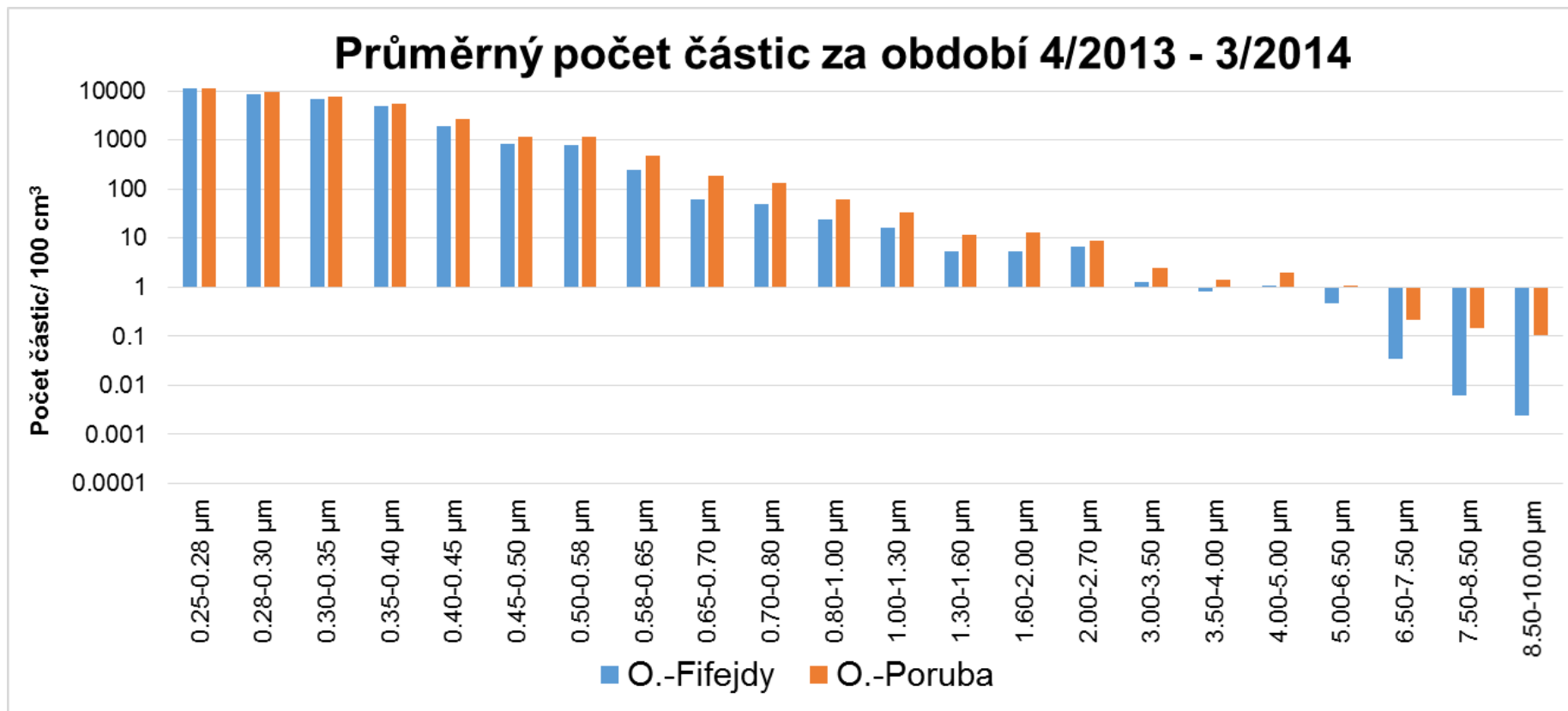
Porovnání koncentrací PM₁₀



Není patrná žádná výrazná nehomogenita v denních koncentracích PM₁₀



Počovní velikostní distribuce aerosolových částic vykazuje vyšší hodnoty na stanici Ostrava-Poruba, především od frakce 0,40 do frakce 2,0.



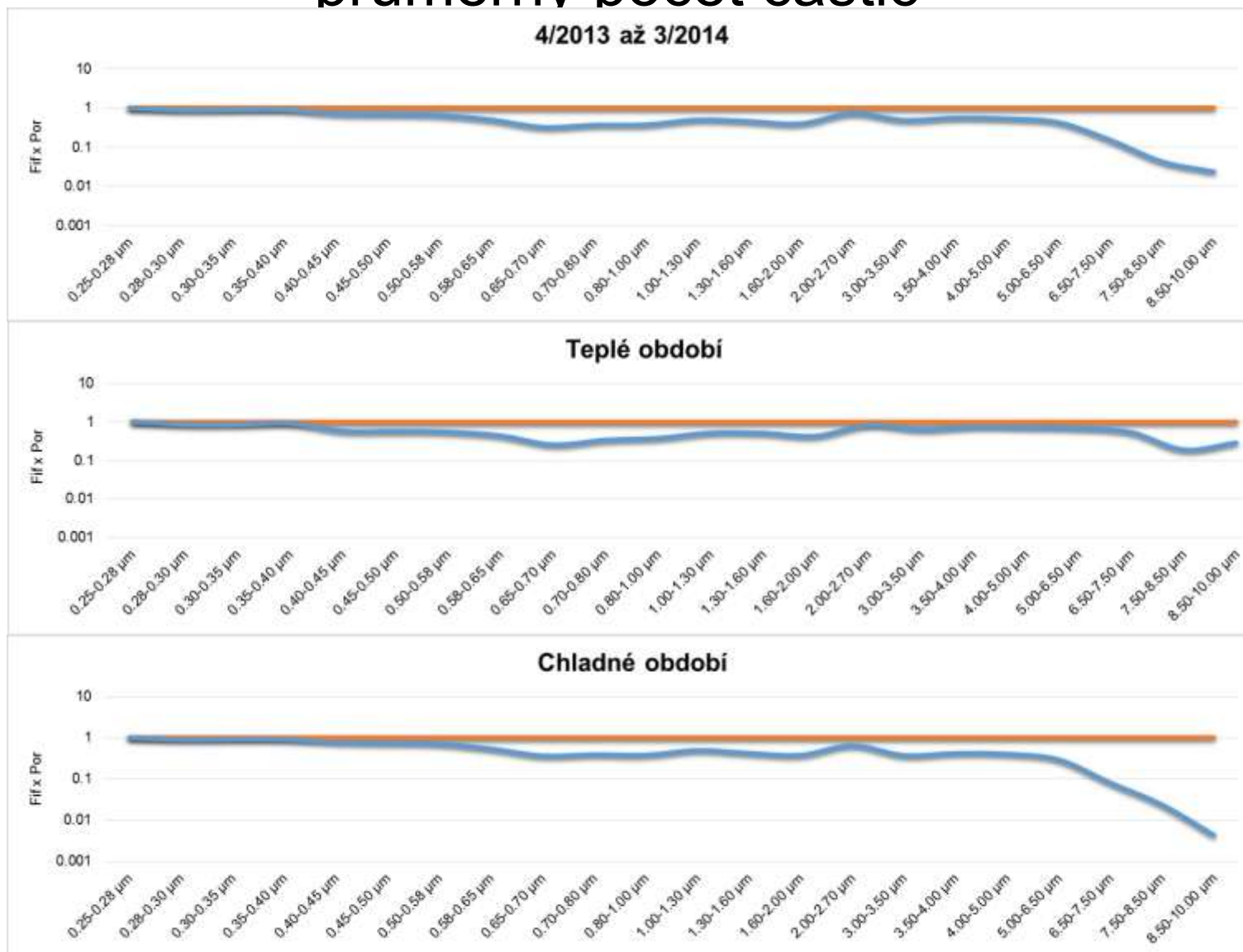
- Průměrný počet částic je od frakce 0,25 do 0,40 u stanic téměř vyrovnaný.
- Vyšší nárůst počtu částic u stanice O.-Poruba od frakce 0,40 až do 10, přičemž nárůst počtu částic velikosti 6,5-10 je nejviditelnější.

Základní statistické charakteristiky

V převážné většině případů vyšší hodnoty u stanice O.-Poruba

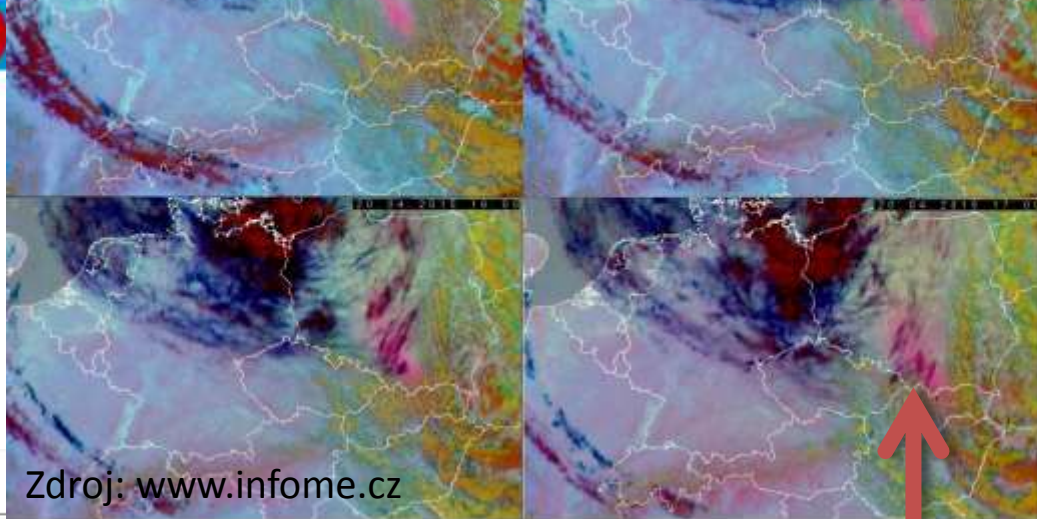
	Průměr		Minimum		Maximum		Medián	
	O.-Fifejdy	O.-Poruba	O.-Fifejdy	O.-Poruba	O.-Fifejdy	O.-Poruba	O.-Fifejdy	O.-Poruba
0.25-0.28 µm	↑ 11416.64	↓ 11087.65	↓ 2194.71	↑ 2389.00	↑ 42288.92	↓ 36581.17	↓ 9756.3	↑ 10021.9
0.28-0.30 µm	↓ 8547.92	↑ 9516.09	↓ 986.08	↑ 1411.50	↑ 41795.25	↓ 37606.96	↓ 6654.4	↑ 7888.23
0.30-0.35 µm	↓ 6858.08	↑ 7507.31	↓ 608.29	↑ 865.29	↑ 40091.92	↓ 35238.00	↓ 5145.2	↑ 6038.25
0.35-0.40 µm	↓ 4918.17	↑ 5333.58	↓ 331.29	↑ 396.33	↑ 32616.00	↓ 29355.25	↓ 3467.3	↑ 3822.75
0.40-0.45 µm	↓ 1929.32	↑ 2661.63	↓ 99.21	↑ 173.96	↑ 14987.83	↓ 14514.33	↓ 1243.3	↑ 1929.5
0.45-0.50 µm	↓ 833.74	↑ 1187.98	↓ 40.13	↑ 61.96	↑ 7334.83	↓ 7111.38	↓ 463.81	↑ 772.167
0.50-0.58 µm	↓ 777.91	↑ 1163.61	↓ 38.46	↑ 68.67	↓ 6309.67	↑ 7913.17	↓ 414.46	↑ 721
0.58-0.65 µm	↓ 246.84	↑ 480.19	↓ 17.29	↑ 33.54	↓ 2008.13	↑ 3324.88	↓ 135.94	↑ 273.854
0.65-0.70 µm	↓ 61.49	↑ 185.72	↓ 4.29	↑ 14.71	↓ 475.38	↑ 1646.92	↓ 35.354	↑ 104.417
0.70-0.80 µm	↓ 49.66	↑ 132.29	↓ 4.67	↑ 11.00	↓ 408.17	↑ 1282.29	↓ 31.646	↑ 76.25
0.80-1.00 µm	↓ 23.29	↑ 60.77	↓ 3.00	↑ 5.58	↓ 178.71	↑ 679.54	↓ 17.708	↑ 38.4792
1.00-1.30 µm	↓ 16.58	↑ 32.56	↓ 2.38	↑ 3.08	↓ 93.96	↑ 389.42	↓ 13.833	↑ 22.7708
1.30-1.60 µm	↓ 5.38	↑ 11.53	↓ 0.96	↑ 1.33	↓ 20.08	↑ 126.50	↓ 4.875	↑ 8.35417
1.60-2.00 µm	↓ 5.31	↑ 13.04	↓ 1.04	↑ 1.58	↓ 14.46	↑ 124.25	↓ 4.8958	↑ 9.72917
2.00-2.70 µm	↓ 6.64	↑ 8.97	↓ 1.21	↑ 1.33	↓ 17.29	↑ 140.75	↓ 6.4375	↑ 7.16667
3.00-3.50 µm	↓ 1.24	↑ 2.48	0	0	↓ 4.38	↑ 74.54	↓ 1.125	↑ 1.79167
3.50-4.00 µm	↓ 0.83	↑ 1.45	0	0	↓ 3.21	↑ 51.08	↓ 0.75	↑ 1.125
4.00-5.00 µm	↓ 1.09	↑ 2.02	0	0	↓ 6.71	↑ 85.13	↓ 0.875	↑ 1.41667
5.00-6.50 µm	↓ 0.47	↑ 1.07	0	0	↓ 4.29	↑ 63.75	↓ 0.2708	↑ 0.54167
6.50-7.50 µm	↓ 0.03	↑ 0.22	0	0	↓ 0.58	↑ 23.83	0	0
7.50-8.50 µm	↓ 0.01	↑ 0.14	0	0	↓ 0.17	↑ 16.13	0	0
8.50-10.00 µm	↓ 0	↑ 0.10	0	0	↓ 0.13	↑ 12.83	0	0
	95. percentil		75. percentil		25. percentil		5. percentil	
	O.-Fifejdy	O.-Poruba	O.-Fifejdy	O.-Poruba	O.-Fifejdy	O.-Poruba	O.-Fifejdy	O.-Poruba
0.25-0.28 µm	↑ 24217.42	↓ 21132.52	↑ 14376.02	↓ 13914.27	↓ 6618.94	↑ 7095.08	↓ 3819.93	↑ 4224.16
0.28-0.30 µm	↓ 20615.57	↑ 20828.67	↓ 10933.76	↑ 12244.58	↓ 4497.76	↑ 5578.67	↓ 2185.22	↑ 2830.52
0.30-0.35 µm	↓ 17191.98	↑ 18095.96	↓ 9000.70	↑ 10110.41	↓ 2951.08	↑ 3710.44	↓ 1382.22	↑ 1753.35
0.35-0.40 µm	↓ 13209.79	↑ 14518.40	↓ 6531.33	↑ 7210.90	↓ 1656.47	↑ 1939.65	↓ 782.92	↑ 913.72
0.40-0.45 µm	↓ 5955.86	↑ 7430.20	↓ 2482.43	↑ 3728.70	↓ 533.88	↑ 901.66	↓ 240.17	↑ 398.30
0.45-0.50 µm	↓ 2654.39	↑ 3646.69	↓ 1066.50	↑ 1613.26	↓ 193.90	↑ 331.91	↓ 86.50	↑ 148.03
0.50-0.58 µm	↓ 2582.57	↑ 3707.75	↓ 1004.96	↑ 1550.97	↓ 196.49	↑ 308.71	↓ 81.96	↑ 143.36
0.58-0.65 µm	↓ 823.88	↑ 1513.55	↓ 311.86	↑ 616.48	↓ 69.39	↑ 124.48	↓ 30.53	↑ 57.98
0.65-0.70 µm	↓ 192.75	↑ 612.19	↓ 75.51	↑ 229.28	↓ 20.20	↑ 49.73	↓ 9.76	↑ 24.48
0.70-0.80 µm	↓ 138.29	↑ 433.83	↓ 58.11	↑ 166.63	↓ 19.23	↑ 39.09	↓ 9.84	↑ 20.34
0.80-1.00 µm	↓ 58.44	↑ 187.99	↓ 28.02	↑ 69.94	↓ 11.14	↑ 22.05	↓ 6.06	↑ 11.78
1.00-1.30 µm	↓ 35.25	↑ 87.40	↓ 20.71	↑ 37.51	↓ 9.20	↑ 14.10	↓ 4.93	↑ 7.75
1.30-1.60 µm	↓ 11.03	↑ 28.38	↓ 6.73	↑ 13.50	↓ 3.13	↑ 5.51	↓ 1.63	↑ 3.02
1.60-2.00 µm	↓ 10.59	↑ 29.91	↓ 7.07	↑ 14.96	↓ 3.01	↑ 6.43	↓ 1.76	↑ 3.13
2.00-2.70 µm	↓ 12.69	↑ 19.09	↓ 8.46	↑ 10.70	↓ 3.90	↑ 4.65	↑ 2.22	↓ 2.09
3.00-3.50 µm	↓ 3.17	↑ 5.51	↓ 1.75	↑ 2.66	↓ 0.42	↑ 0.93	↓ 0	↑ 0.05
3.50-4.00 µm	↓ 2.11	↑ 3.00	↓ 1.28	↑ 1.61	↓ 0.21	↑ 0.54	0	0
4.00-5.00 µm	↓ 2.92	↑ 3.99	↓ 1.58	↑ 2.13	↓ 0.29	↑ 0.71	0	0
5.00-6.50 µm	↓ 1.49	↑ 1.99	↓ 0.79	↑ 1.00	↓ 0	↑ 0.17	0	0
6.50-7.50 µm	↓ 0.21	↑ 0.57	↓ 0.04	↑ 0.08	0	0	0	0
7.50-8.50 µm	↓ 0.04	↑ 0.29	↓ 0	↑ 0.04	0	0	0	0
8.50-10.00 µm	↓ 0	↑ 0.13	0	0	0	0	0	0

Poměry O.-Fifejdy vs. O.-Poruba průměrný počet částic



Epizoda dálkového přenosu znečištění 20. 4. 2015





Zdroj: www.infome.cz

Kraj: Moravskoslezský

Velikost: PM10

Datum: 21. dubna 2015

Lokalita:

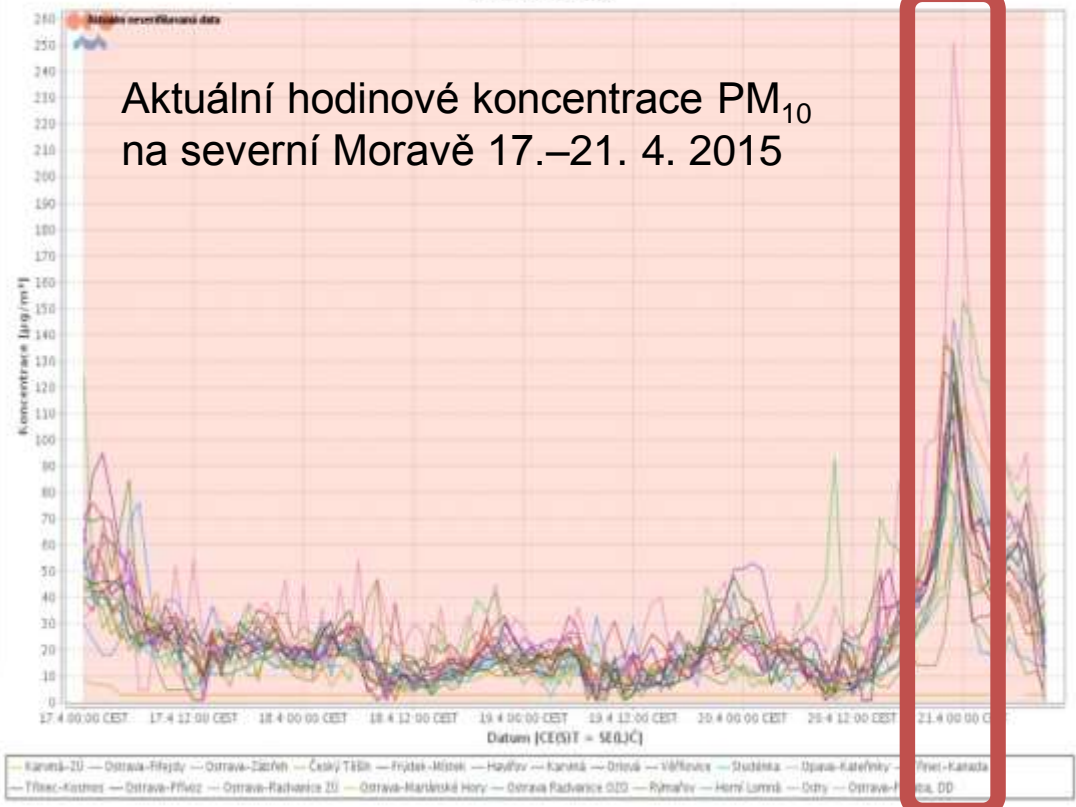
<input type="checkbox"/>	KČM	Lokálita	Vševník
<input checked="" type="checkbox"/>	TRACK	Karviná-ZU	ZU, SMOVA
<input checked="" type="checkbox"/>	TOFFA	Ostrava-Fifejty	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TOZRA	Ostrava-Zábřeh	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TCTNA	Český Těšín	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TRABA	Frýdek-Místeč	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	THARA	Havířov	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TKARA	Karviná	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TORVA	Oravá	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TVERA	Věřovice	ČHMÚ, MSK
<input checked="" type="checkbox"/>	TSTDA	Studenka	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TOVVA	Opava-Kateřinky	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TTRVA	Třinec-Kanada	MTR
<input checked="" type="checkbox"/>	TTRCA	Třinec-Kostka	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TOPRA	Ostrava-Přívoz	ČHMÚ
<input checked="" type="checkbox"/>	TOREK	Ostrava-Radvanice ZU	ZU, SMOVA
<input checked="" type="checkbox"/>	TOMIK	Ostrava-Marjánké Hory ZU	SMOVA
<input checked="" type="checkbox"/>	TOROK	Ostrava-Radvanice OZO ZU	SMOVA
<input checked="" type="checkbox"/>	TRVMA	Řepavov	ZU, MSK
<input checked="" type="checkbox"/>	THLOA	Horní Lomná	ZU, MSK
<input checked="" type="checkbox"/>	TGORA	Osly	ZU, MSK
<input checked="" type="checkbox"/>	TOPDA	Ostrava-Panba, DD	ZU, SMOVA

800x500 1200x800

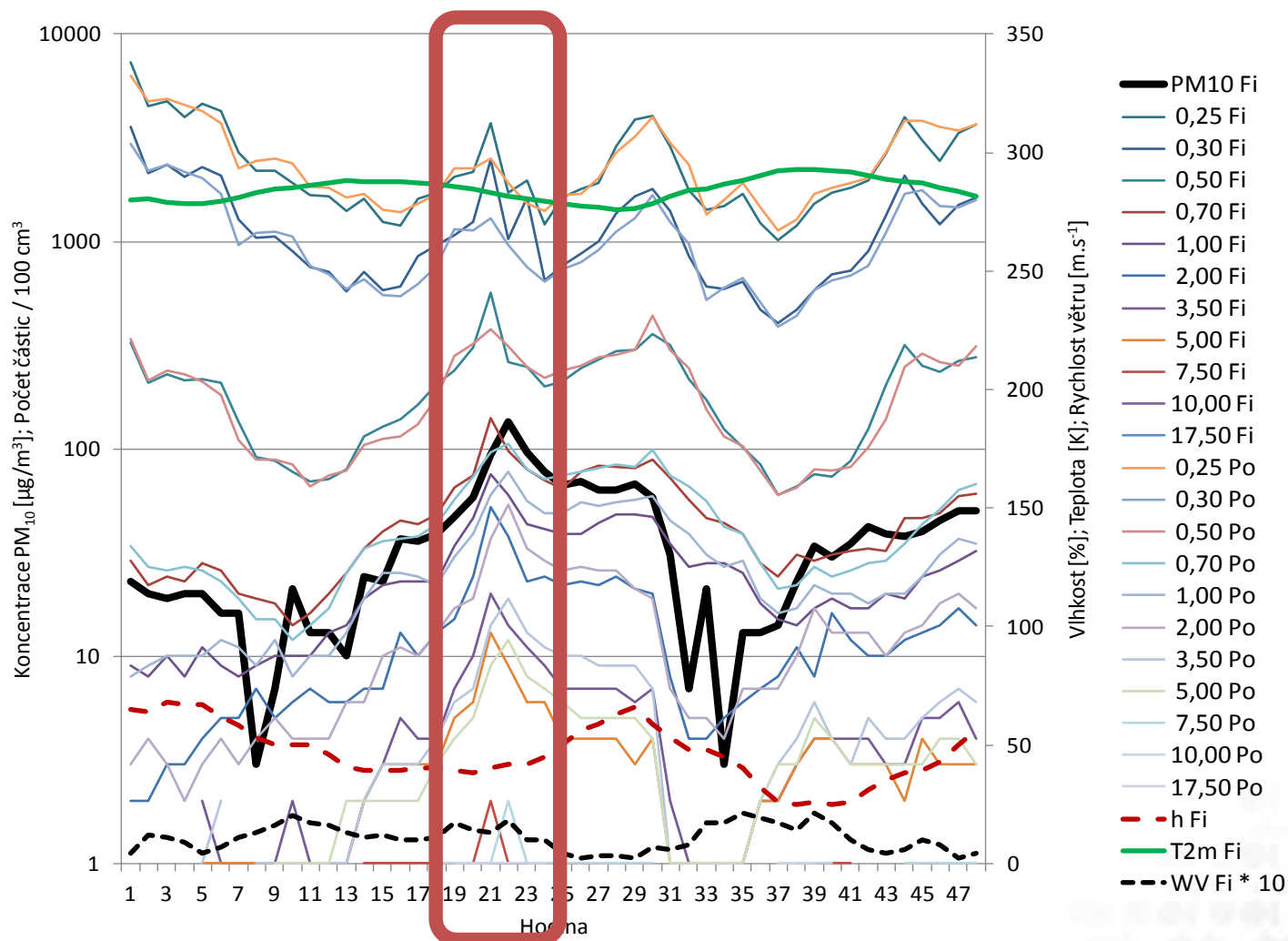
Zobrazit graf

PM10 - částice PM10, hodinový průměr
17.04.2015 - 21.04.2015

Aktuální hodinové koncentrace PM₁₀ na severní Moravě 17.–21. 4. 2015



Hodinový chod počtu částic O.-Fifejdy a O.-Poruba a koncentrace PM₁₀ O.-Fifejdy 20.–21. 4. 2015



Závěrem

- Dlouhodobé sledování velikostního spektra jemných a hrubých aerosolových částic v Ostravě-Fifejdách dokresluje významný nárůst podílu částic do velikosti $1 \mu\text{m}$ ve smogově nejnepříznivějších situacích
- V Ostravě je navrženo provedení paralelních měření počtu částic
- Aktuální změny počtu částic mohou sloužit jako indikátor specifických imisních situací v regionu

**Děkujeme Vám
za pozornost**

