

ČESKÝ  
HYDROMETEOROLOGICKÝ  
ÚSTAV

# Je větrná růžice potřeba pro zpracování rozptylové studie?

Mgr. Ondřej Vlček

Bc. Hana Škáchová

Oddělení modelování a expertíz

Úsek ochrany čistoty ovzduší, ČHMÚ

Ochrana ovzduší ve státní správě, Hustopeče 11. 11. 2015

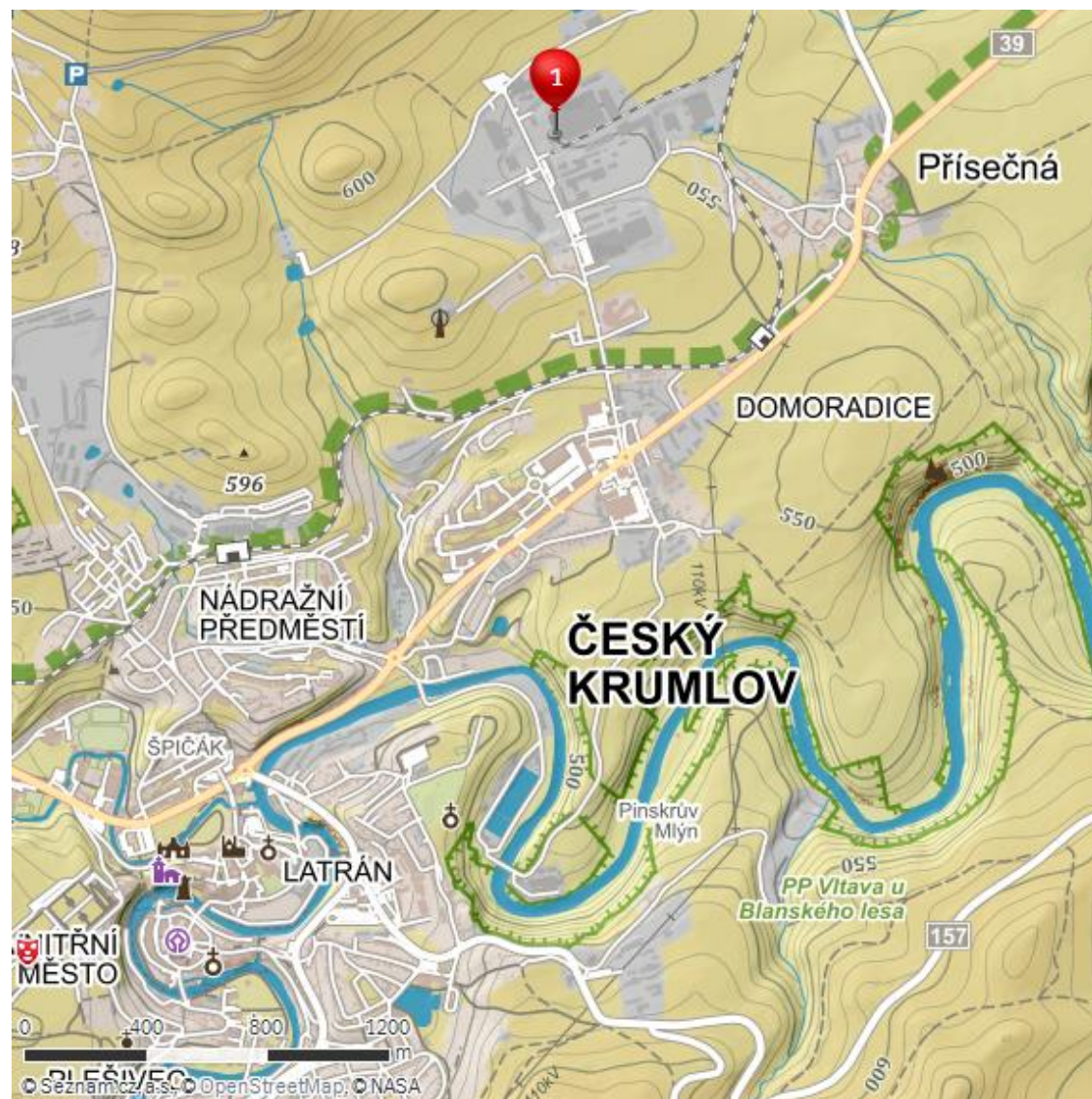


# Osnova

- Motivace
- Stabilitně členěná VR a jak ji používá metodika SYMOS'97
- Příklad použití VR v reálné RS
- Citlivost výsledků RS na umístění VR
- Je VR opravdu vždy potřeba?
- Závěr

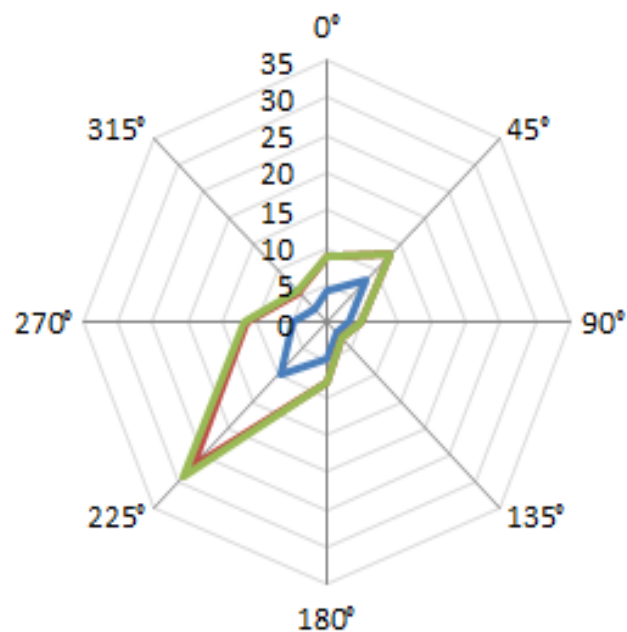


# Zpracovatel RS: „Růžice sem, růžice tam“

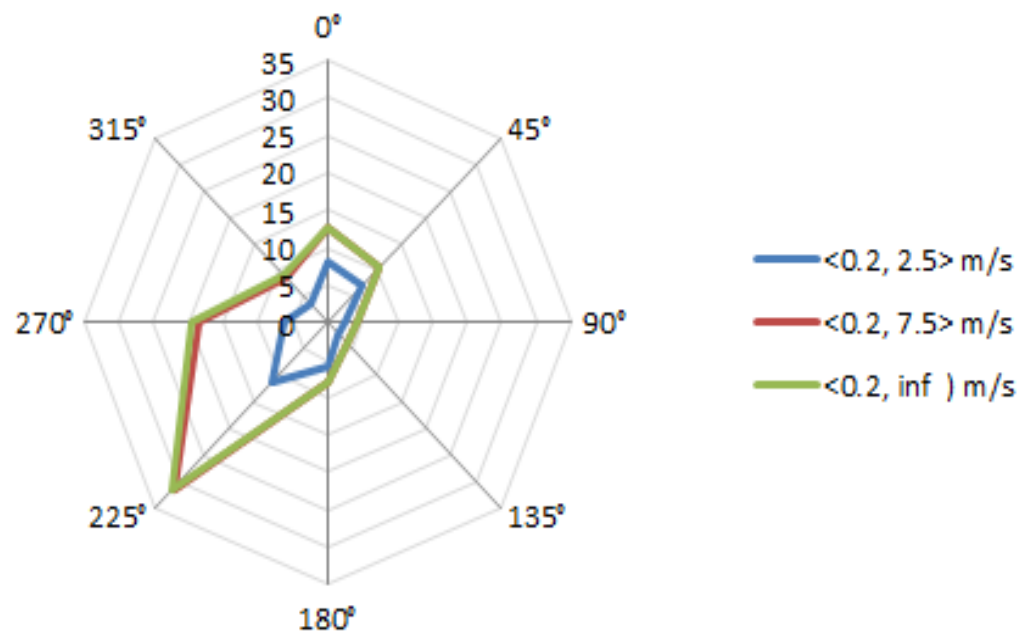


# Příklad použití starší větrné růžice

Domoradice, ČHMÚ, před 2010. Rychlostní VR - přiřítací

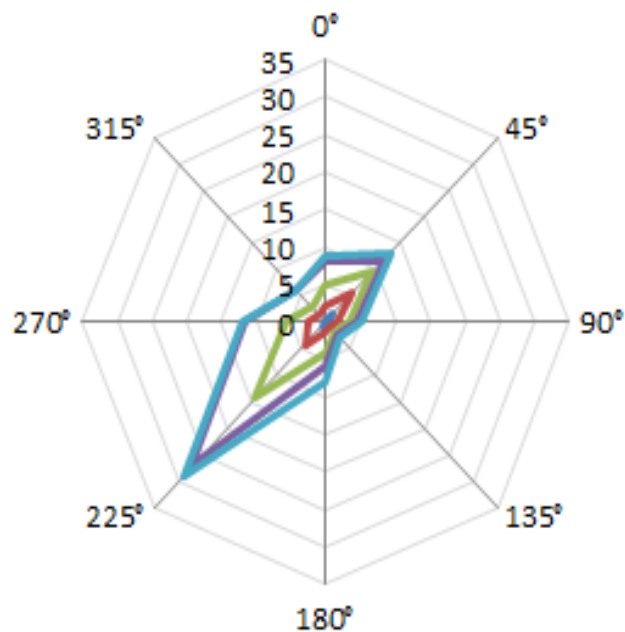


Přísečná, ČHMÚ, listopad 2014. Rychlostní VR - přiřítací

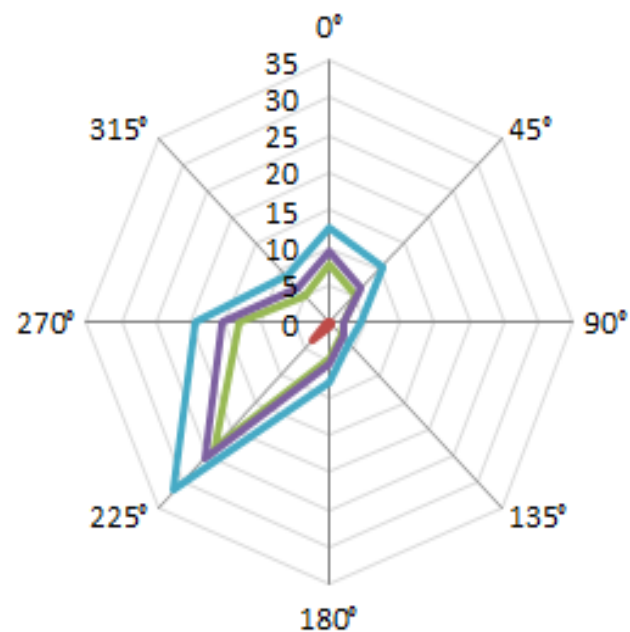


# Příklad použití starší větrné růžice

Domoradice, ČHMÚ, před 2010. Stabilitní VR - přičítací



Přísečná, ČHMÚ, listopad 2014. Stabilitní VR - přičítací

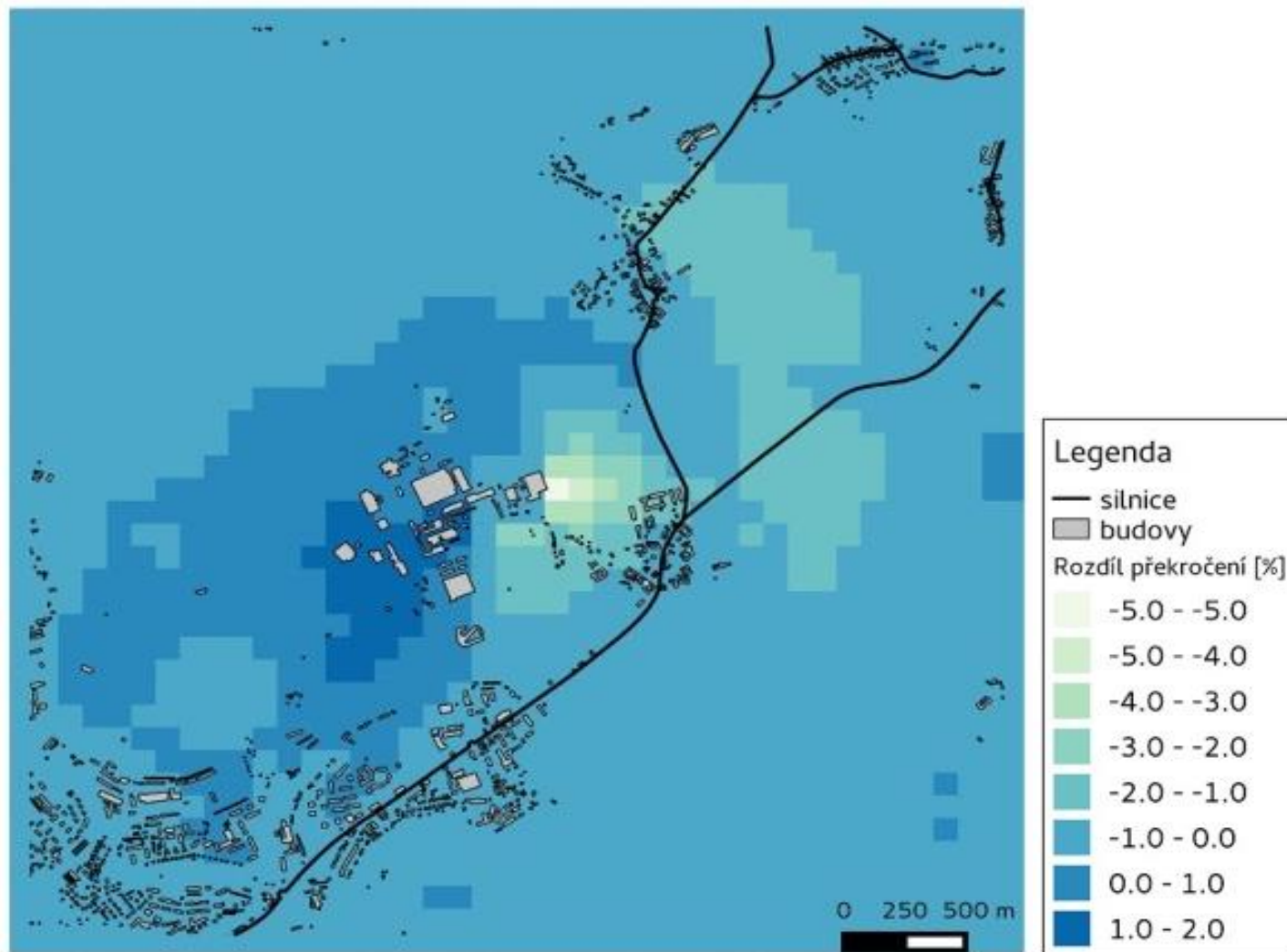


- I. tř. stab.
- II. tř. stab.
- III. tř. stab.
- IV. tř. stab.
- V. tř. stab.



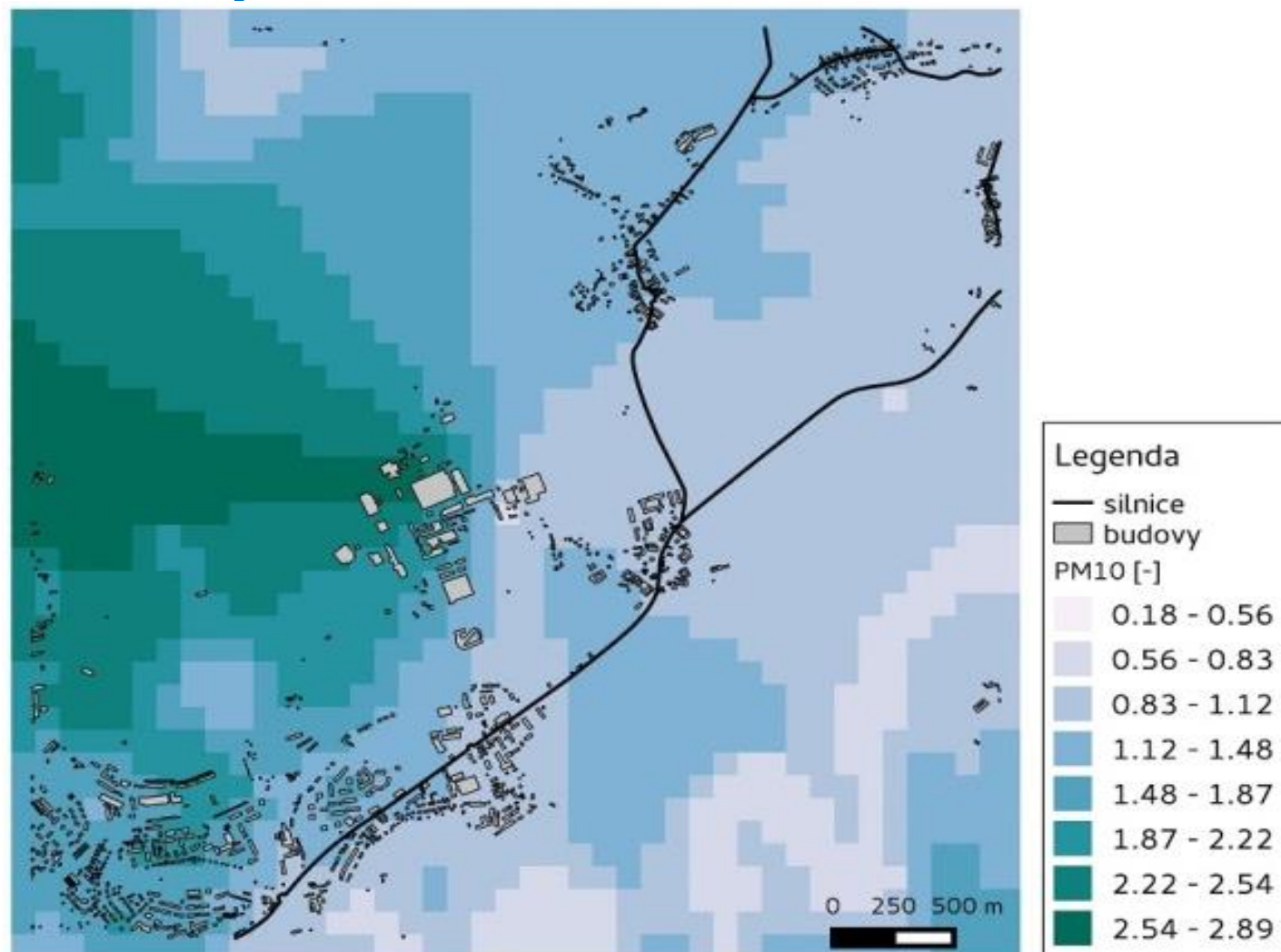


## Příklad použití starší větrné růžice



Procento hodin v roce, ve kterých je možné očekávat překročení koncentrace pachových látek 1 OUE.m<sup>-3</sup>. Rozdíl výsledku získaného starší a aktuální větrnou růžicí.

## Příklad použití starší větrné růžice



Průměrná roční koncentrace  $PM_{10}$ . Podíl výsledku získaného starší a aktuální větrnou růžicí.

# Co je větrná růžice a proč je důležitá?

- Rozptyl znečišťujících látek závisí zejména na:
  - **rychlosti větru** (ve standardní meteorologické výšce 10 m nad zemí)
  - **intenzitě termické turbulence** (závislá na teplotní stabilitě atmosféry).
- **Stabilitně členěná VR** = souhrnná informace o režimu proudění a stabilitních podmínkách na určitém místě.
- Základní vstupní údaj pro výpočet dle metodiky SYMOS'97.





- Stabilitně členěná VR je nezbytná pro výpočet  
– **průměrných ročních koncentrací**

$$\bar{c} = \alpha \cdot \sum_{j,\varphi} f_{j,\varphi} \cdot c_{j,\varphi}$$

$\alpha$  ... roční využití zdroje

$f_{j,\varphi}$  ... zastoupení j-tého typu rozptylových podmínek při směru větru  $\varphi$

$c_{j,\varphi}$  ... vypočtená koncentrace v daném bodě při j-tém typu rozptylových podmínek a směru větru  $\varphi$



- Stabilitně členěná VR je nezbytná pro výpočet
  - doby překročení  $T_R$  zvolené prahové koncentrace  $R$

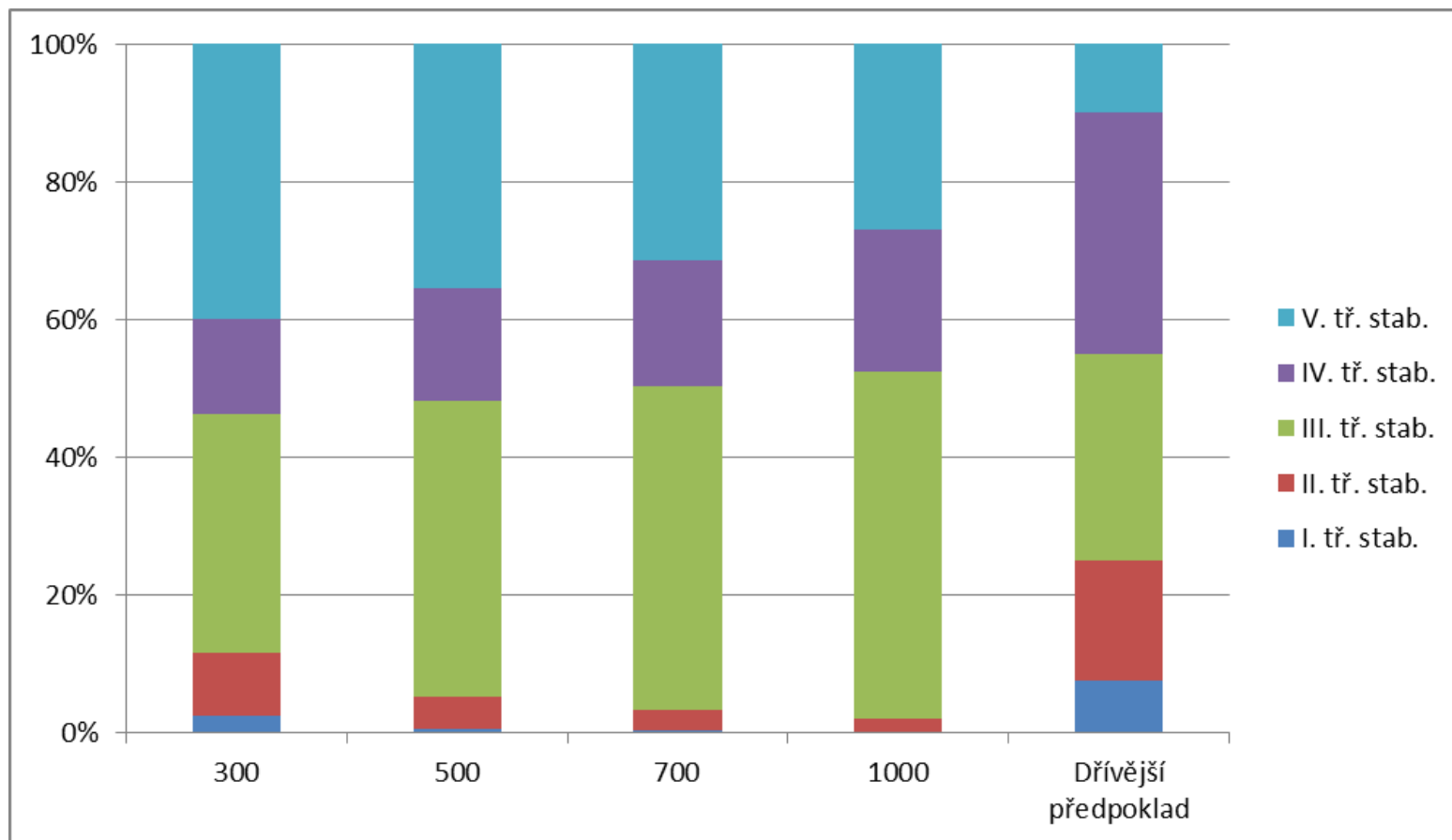
$$T_R = 8760 \cdot \alpha \cdot \sum_{j,\varphi} f_{j,\varphi}$$

součet pouze přes kombinace  $j$  a  $\varphi$ , pro které je v daném referenčním bodě překročena prahová koncentrace  $R$

- Větrná růžice **není potřeba** pro výpočet maximálních možných krátkodobých koncentrací. Ty jsou určovány bez ohledu na skutečné zastoupení směru, rychlosti proudění a stabilitních podmínek

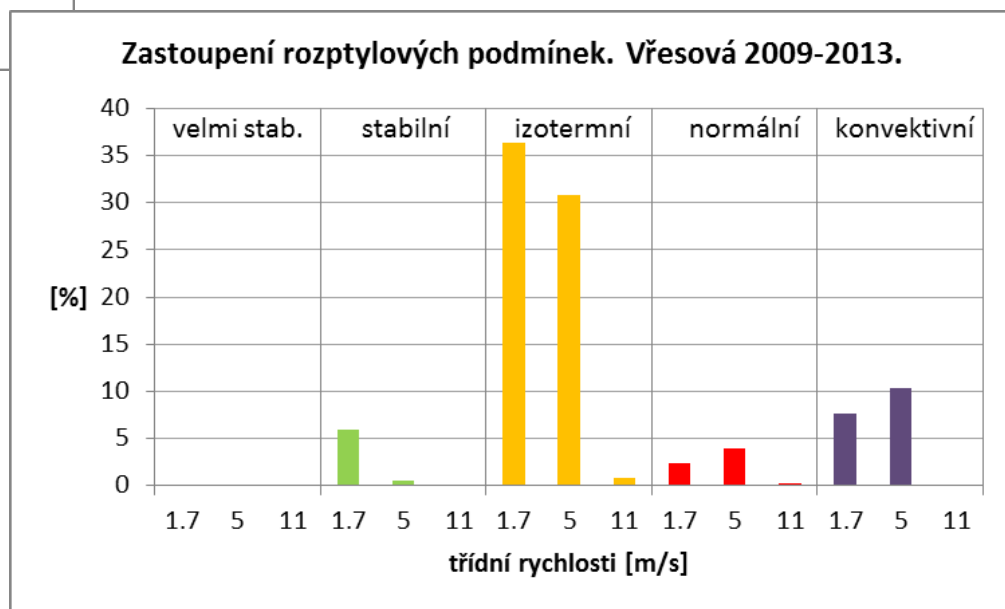
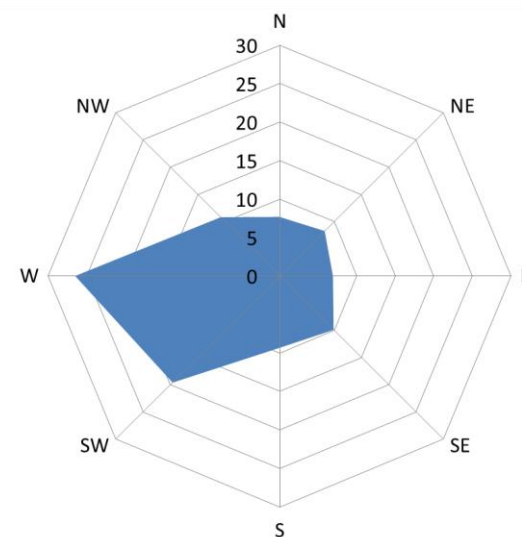
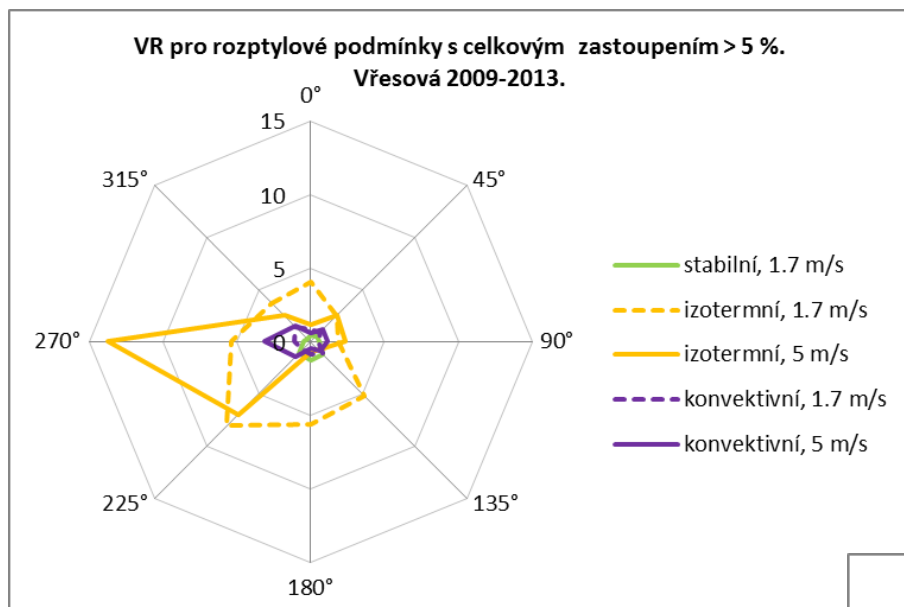
# Zastoupení tříd stability na stanici Praha-Libuš 2003–2012.

Gradient je počítán mezi 10 m a hladinou uvedenou v grafu.



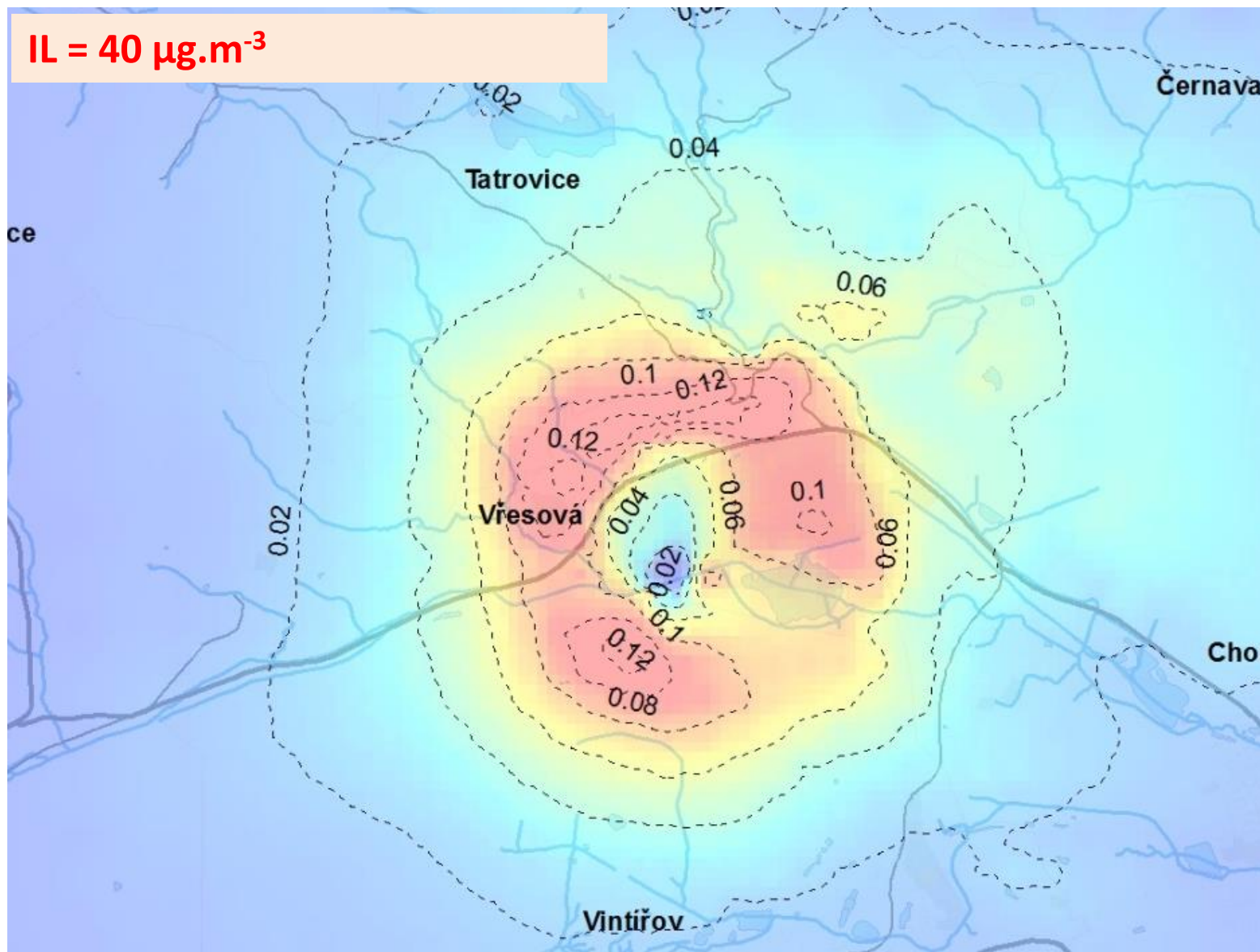
Dřívější předpoklad – obsažen v metodice SYMOS'97 do její aktualizace v roce 2013.

# Příklad doby překročení krátkodobých koncentrací



# Příspěvek zdroje k průměrným ročním koncentracím NO<sub>2</sub>

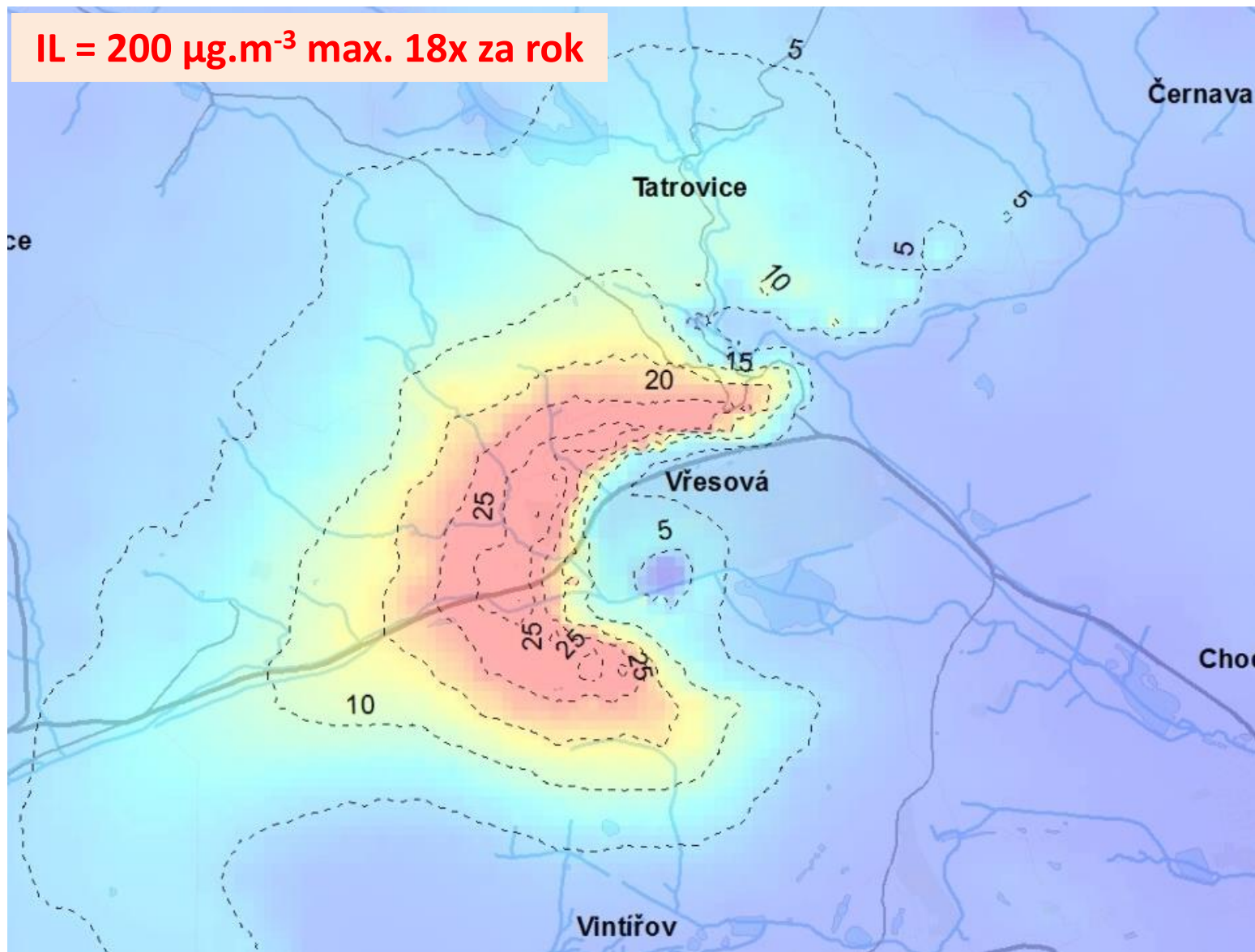
IL = 40  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



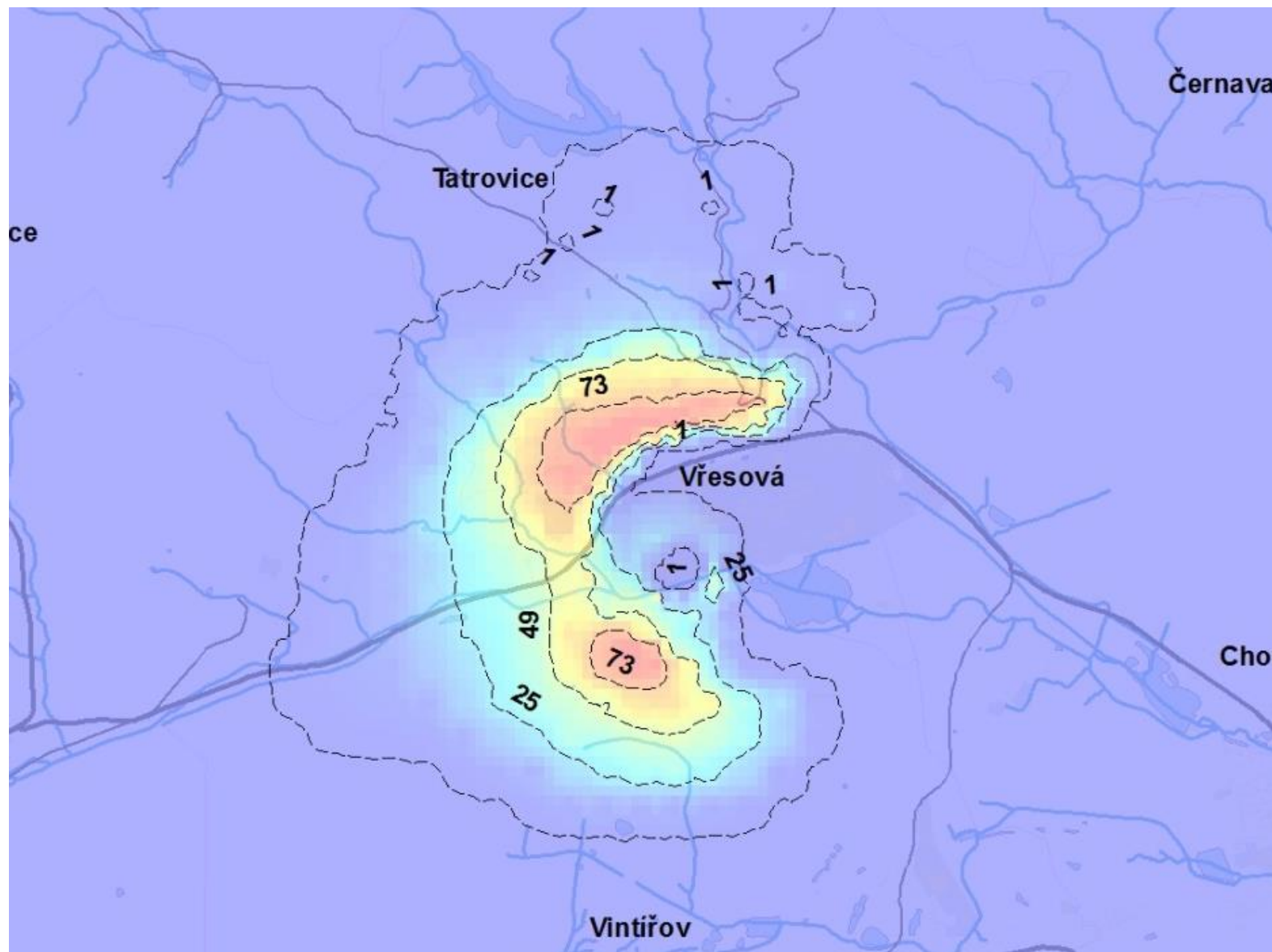


# Maximální možný příspěvek zdroje k hodinovým koncentracím NO<sub>2</sub>

**IL = 200  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  max. 18x za rok**



Odhad počtu hodin s překročením hodinové koncentrace  $\text{NO}_2$   $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

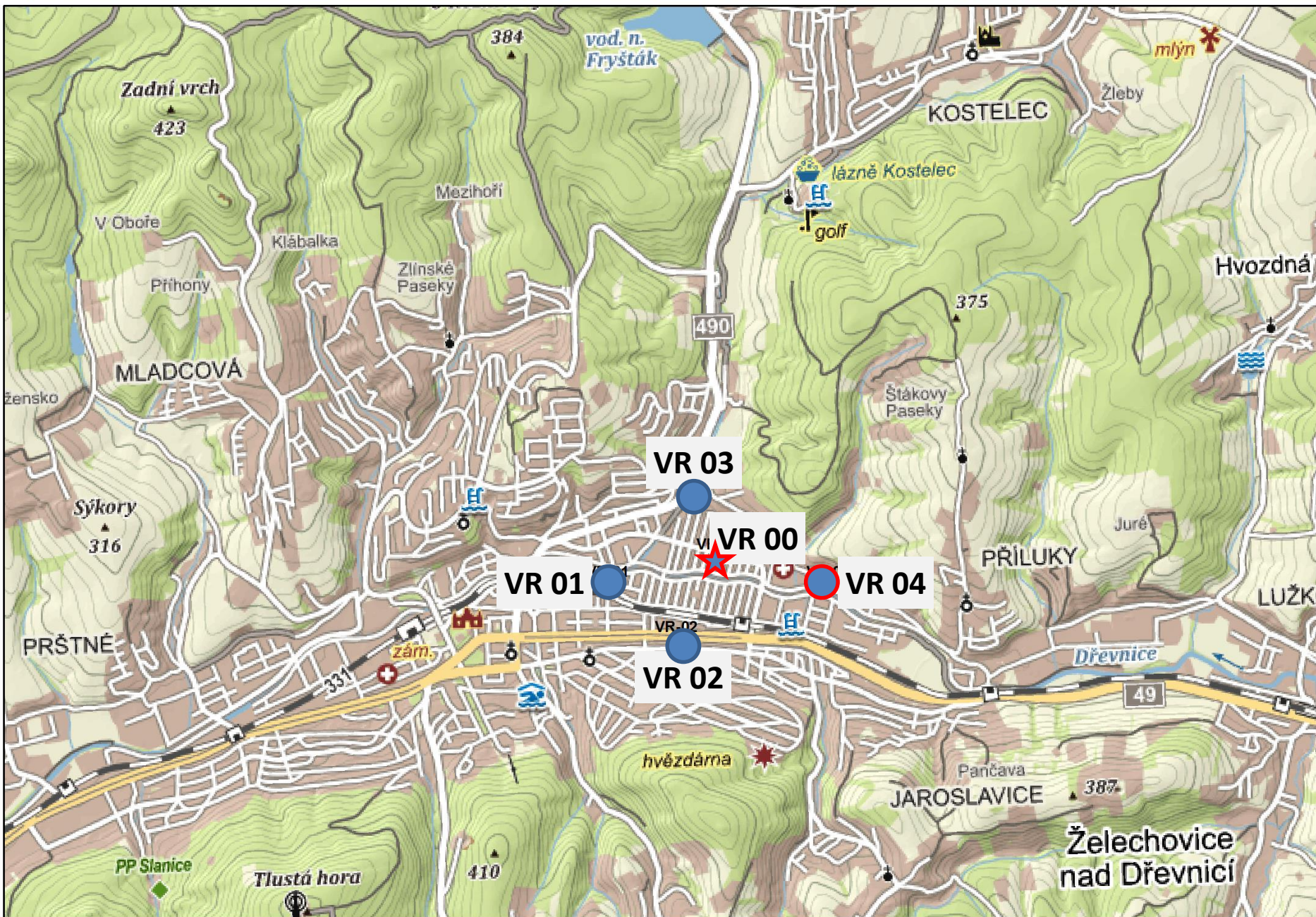


# Jak ovlivňuje použití nesprávné větrné růžice výsledky rozptylové studie

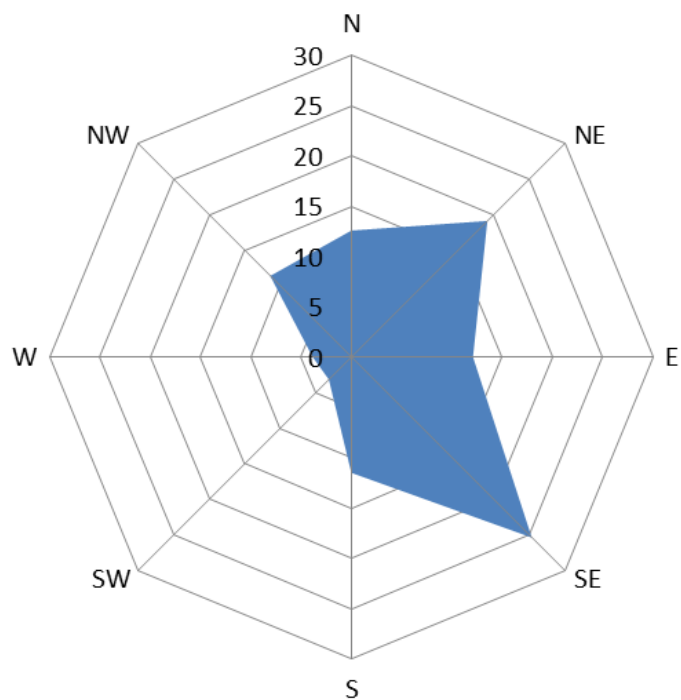
- Imaginární zdroj ve Zlíně
  - emise  $0,483 \text{ g}\cdot\text{s}^{-1}$
  - výška komína 100 m
  - provoz zdroje 24 h
- Větrná růžice v místě zdroje
  - 4 větrné růžice ve vzdálenostech 400 až 800 m od zdroje



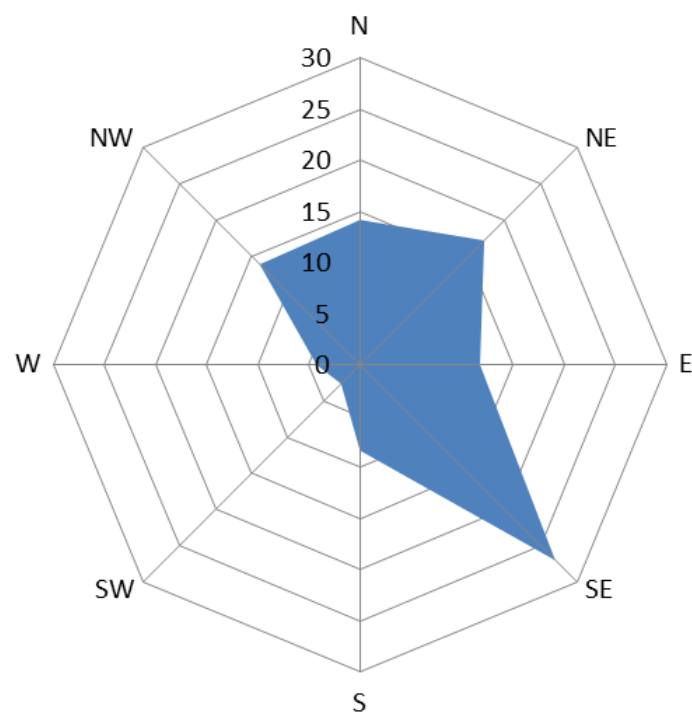




### VR v místě zdroje

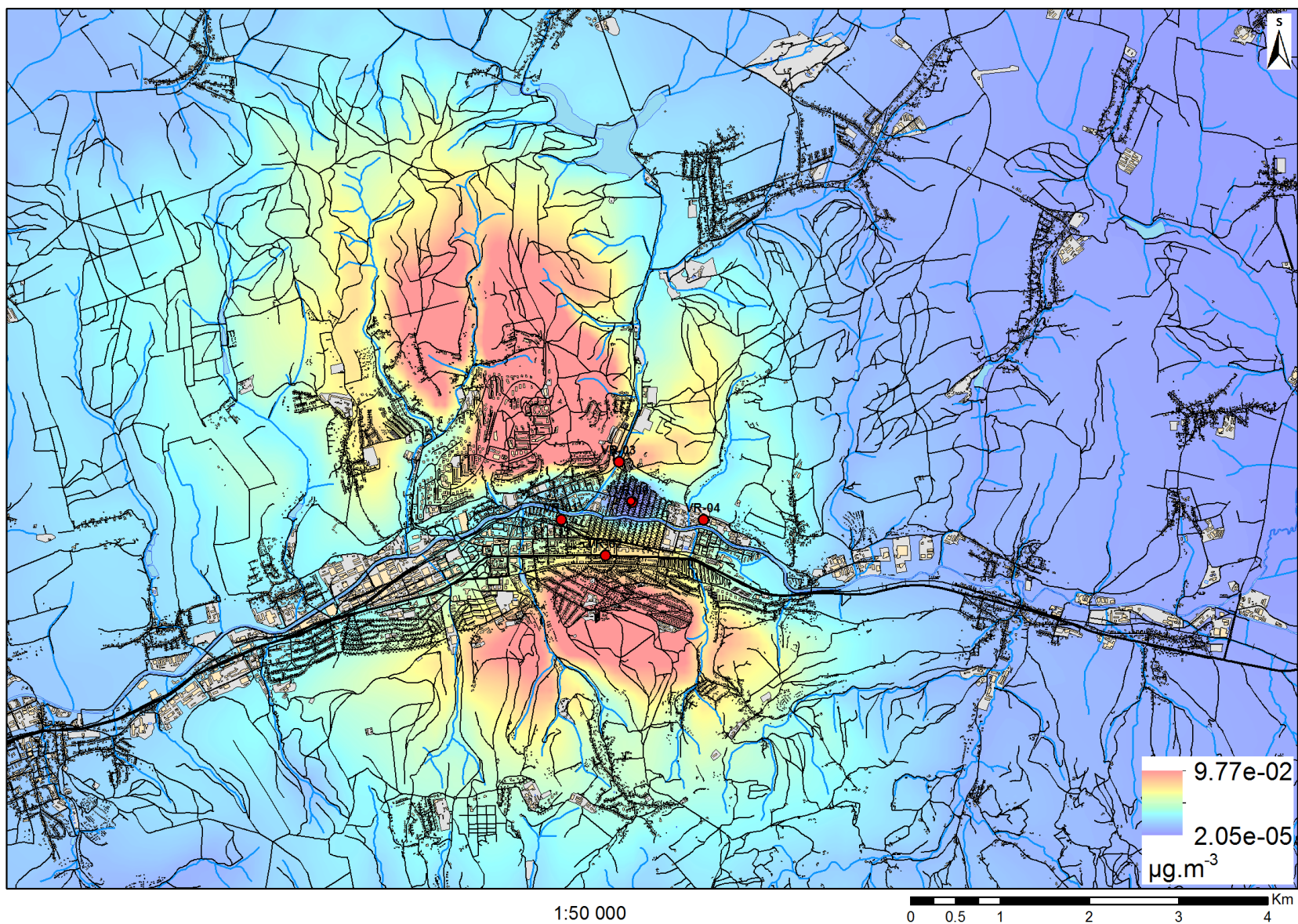


### VR-04

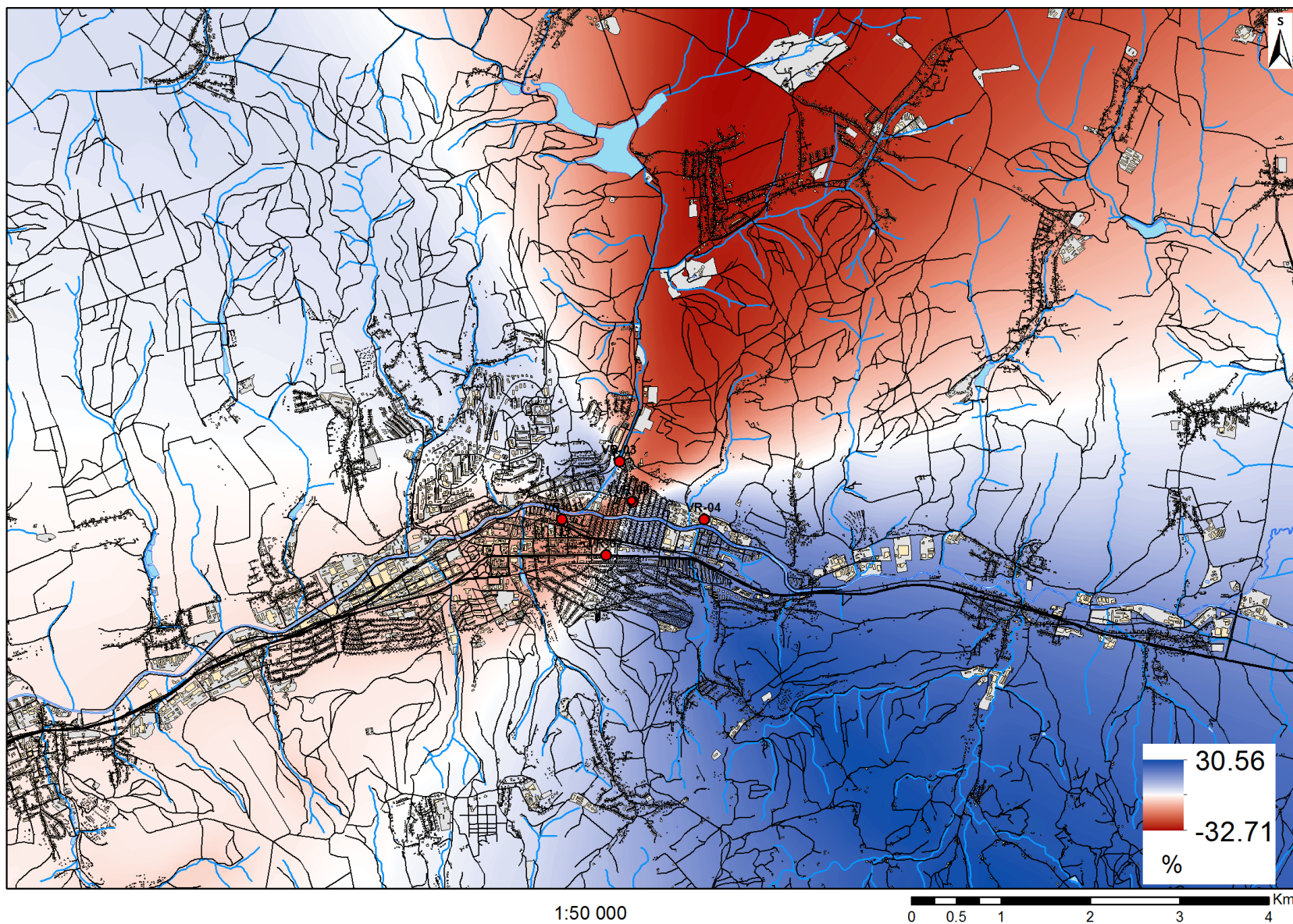




## Výsledky výpočtu koncentrací při použití VR v místě zdroje



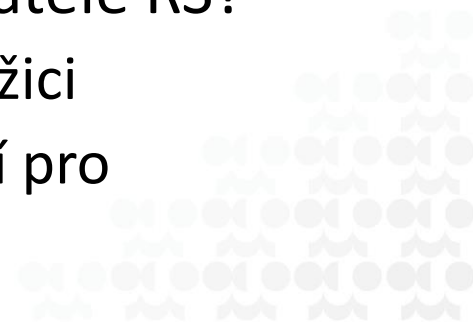
## Rozdíl výsledků RS při použití VR v místě zdroje a VR č. 4





# Je VR vždy nezbytně potřeba?

- Některé zdroje mají velmi nízký příspěvek k imisnímu pozadí
- Jsou-li **vypočtená krátkodobá maxima << roční i hodinový/denní IL**, mohlo by k vydání rozhodnutí stačit
  - pečlivý odhad maximálních krátkodobých koncentrací
  - pečlivý rozbor imisního pozadí
- Výjimka v metodickém pokynu pro zpracovatele RS?
  - nepožadovat v těchto případech větrnou růžici
  - zjednodušení a zlevnění povolovacího řízení pro nevýznamné zdroje



- Kotel na zemní plyn o výkonu 0,5 MW
  - maximální možné příspěvky zdroje k imisním limitům (rovinný terén):

Látka	IL $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$C_{\text{max}}$ (% IL)
NO <sub>2</sub> 1h	200	<0,03
NO <sub>2</sub> rok	40	<0,13
NO <sub>x</sub> rok	30	< 2,3



# Závěr

- Použití nesprávné větrné růžice může výrazně zkreslit výsledek rozptylové studie a ovlivnit tak rozhodnutí o (ne)povolení zdroje.
- U zdrojů, jejichž příspěvek k imisnímu pozadí není zanedbatelný, nebo v případech, kdy je hodnocena doba překročení prahové koncentrace je třeba věnovat dostatečnou pozornost umístění a konstrukci větrné růžice, včetně uvedení všech relevantních informací v rozptylové studii, které umožní zpětnou kontrolu.



# Závěr

- Jsou-li **vypočtená krátkodobá maxima**  $\ll$  **roční i hodinový/denní IL**, mohl by k vydání rozhodnutí stačit odhad maximálních možných krátkodobých koncentrací



Děkuji za pozornost

