



Ovzdušie, obnovovacia a zmena klímy (Bratislava – Most Apolol)



Mikroklima v Popzátke



Lokálne intenzívne zrážky v Banskobystrickom kraji



Okasť nariadenia kvality ovzdušia - Bratislava

- | | |
|------|---|
| 1.1 | Zaťaženie územia prízemnými inverziami
Groud-level inversion load upon territory |
| 1.2 | Priemerné ročné koncentrácie SO₂ zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of SO ₂ from stationary sources, road transport and background concentrations |
| 1.3 | Priemerné ročné koncentrácie tuhých látok zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of solid matter from stationary sources, the road transport and background concentration |
| 1.4 | Priemerné ročné koncentrácie NO₂ zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of NO ₂ from stationary sources, the road transport and background concentration |
| 1.5 | Priemerné ročné koncentrácie CO zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of CO from stationary sources, the road transport and background concentration |
| 1.6 | Priemerné ročné koncentrácie Pb zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of Pb originated by background concentration and the road transport |
| 1.7 | Priemerné ročné koncentrácie benzénu zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of benzene originated by background concentration and the road transport |
| 1.8 | Priemerná koncentrácia prízemného ozónu
Average concentration of the ground ozone |
| 1.9 | Počet prekročení cieľovej hodnoty ozónu pre ochranu ľudského zdravia
Average concentration of the ground ozone for human health protection |
| 1.10 | Priemerné hodnoty AOT40 prízemného ozónu na ochranu vegetácie
Average values of AOT40 of the ground - level ozone for vegetation protection |
| 1.11 | Najvýznamnejšie stacionárne zdroje znečistenia ovzdušia v SR
Most significant sources of air pollution in SR |
| 1.12 | Oblasti riadenia kvality ovzdušia (ORKO)
Air quality management areas |
| 1.13 | Zaťaženie územia Slovenska základnými znečisťujúcimi látkami
Environmental load of the territory of the Slovakia by basic air pollutants |

Ovzdušie

Základný prístup k environmentálnej regionalizácii Slovenska si vyžaduje celoplošné hodnotenie územia, čo je osobitne obťažné práve v rámci zložky životného prostredia ovzdušie. Splnenie tejto úlohy nie je možné len pomocou meraní. Preto je nevyhnutná kombinácia meraní s modelovými výpočtami. Na SHMÚ boli vyvinuté dva modely (CEMOD a IDW-A) pre hodnotenie úrovne kvality ovzdušia na celom území štátu. Pomocou týchto modelov je možné, v kombinácii s výsledkami automatických monitorovacích staníc a regionálnych pozadových staníc, hodnotiť kvalitu ovzdušia na celom území Slovenska, a to všetkých požadovaných indikátorov. Samozrejme v rámci prípustnej neurčitosti modelových výpočtov. Tieto výsledky prác boli využité aj v procese environmentálnej regionalizácie Slovenska. Pre znečisťujúce látky SO₂, NO₂, NO_x, CO a benzén bol použitý model CEMOD. V prípade prízemného ozónu, PM₁₀ (tuhé látky do 10 µm) a benzo(a)pyrénu pre modelový výpočet bola použitá interpolácia IDW-A.

Úvodná mapa predstavuje mapu zaťaženia územia SR prízemnými inverziami, ktorej problematika významne ovplyvňuje šírenie škodlivých látok v ovzduší. **Ďalších šesť máp (1.2 – 1.7)** predstavuje hodnotenie priemerných ročných koncentrácií vybraných znečisťujúcich látok – SO₂, tuhých látok, NO₂, CO, olova benzo(a)pyrénu a benzénu. Sú v nich adekvátne premietnuté vplyvy stacionárnych zdrojov znečistenia ovzdušia, automobilovej dopravy i hodnoty „pozadia“.

Mapy 1.8 až 1.10 zobrazujú hodnotenia stavu prízemného ozónu. Zmeny ukazovateľov koncentrácie prízemného ozónu súvisia so zmenami emisií prekursorov ozónu (NO_x, VOC, CO) z automobilovej dopravy, energetiky a priemyslu.

Mapa 1.11 prezentuje najvýznamnejších znečisťovateľov ovzdušia v SR podľa množstva emisií základných znečisťujúcich látok TZL, SO₂, NO_x, CO, ktoré boli spracované v Národnom emisnom informačnom systéme (NEIS). Každému zdroju je priradený graf znázorňujúci množstvo produkovaných emisií a podielové hodnotenie uvedených znečisťujúcich látok.

Mapa 1.12 zobrazuje vymedzenie oblasti riadenia kvality ovzdušia na základe hodnotenia kvality ovzdušia podľa § 9 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z. z. neskorších predpisov, vrátane meracích staníc Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia.

Syntetická mapa 1.13 predstavuje jeden zo vstupov do celkovej syntézy zložiek životného prostredia, pričom premieta predpokladané znečistenie územia SR základnými znečisťujúcimi látkami.

Air

The basic approach for ERS requires an evaluation of the whole national territory, which poses a specific issue for the air component of the environment. Measurement data alone are not sufficient for meeting the requirements for this task, therefore these data are complemented and combined with outputs of modelling. The Slovak Hydrometeorological Institute (SHMÚ) has developed two models (CEMOD and IDW-A) for evaluation of air quality within the national territory. Using these models it is possible to, together with outputs from the automated monitoring stations and regional background stations, evaluate the air quality for the whole territory of Slovakia for all required indicators, of course within the uncertainty range of such models. These results were also used in the proces of ERS. For pollutants SO₂, NO₂, NO_x, CO and benzene, the model CEMOD was used. In cases of ground ozone, PM₁₀ and benzo(a)pyrene, interpolation IDW-A was used for modelling.

The Introduction map represents ground-level inversion load upon the territory, which has a significant impact on the potential spread of pollutants in the air. **The following six maps (1.2 -1.7)** represent evaluation of average annual concentrations of selected pollutants - SO₂, particulate matter, NO₂, CO, lead, benzo(a)pyrene and benzene. The maps accordingly project impacts of stationary sources of air pollution, road transport and „background“ values.

The maps 1.8 – 1.10 display evaluation of the status of ground ozone. Changes of the indicators of ground ozone concentration are related to changes of emissions of ozone precursors (NO_x, VOC, CO) from road transport, energetics and industry.

Map 1.11 represents the most significant sources of air pollution in SR by total emissions of 4 basic pollutants (PM, SO₂, NO_x, CO), processed in the National Emissions Information System (NEIS). Each source is characterized with a diagram depicting total amount of emissions produced and proportions of stated pollutants.

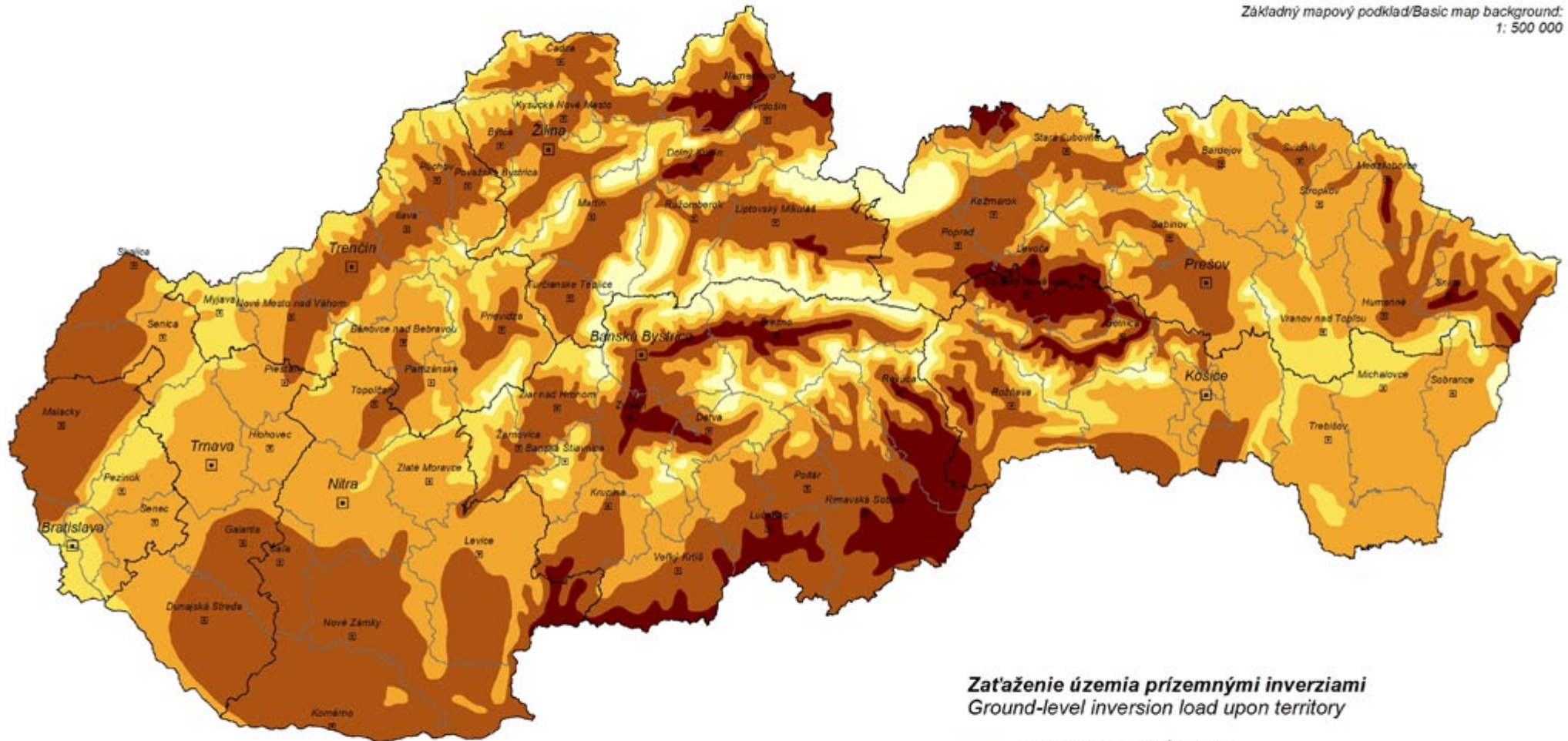
Map 1.12 represents delineation of air quality management areas based on air quality evaluation according to section 9, paragraph 3 of the Act Nr. 137/2010 on air as amended by Act Nr. 318/2012, including measuring stations of the National Air Quality Monitoring Network.

The synthetic map 1.13 represents one of the inputs to the overall synthesis of the components of the environment, projecting expected environmental load by basic air pollutants.

Zaťaženie územia prízemnými inverziami Ground-level inversion load upon territory

Zdroj dát/Data source: Atlas krajiny SR / Landscape Atlas of the SR
Spracoval/Compiled: SAŽP, 2014

Základný mapový podklad/Basic map background:
1: 500 000



Zaťaženie územia prízemnými inverziami
Ground-level inversion load upon territory

-  zriedkavo inverzné plochy
rare inverse areas
-  málo inverzné plochy
weakly inverse areas
-  mierne inverzné plochy
moderately inverse areas
-  priemerne inverzné plochy
average inverse areas
-  silne inverzné plochy
strongly inverse areas

Priemerné ročné koncentrácie SO₂ zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia Average annual concentrations of SO₂ from stationary sources, road transport and background concentrations

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2011

Zostavil/Compiled: SHMÚ Košice – metóda matematického modelovania/mathematical modeling method CEMOD, SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:
1: 500 000



Najvýznamnejšie zdroje znečisťovania ovzdušia emisiami SO₂ (t/rok)

The main sources of air pollution by SO₂ emissions (t/year)

- < 500,0
- ⊙ 500,1 - 5000,0
- ⊕ 5000,1 - 10 000,0
- ⊗ > 10 000,1

Koncentrácia SO₂ v ovzduší (µg/m³) SO₂ concentrations in air (µg/m³)

- < 1,0
- 1,001 - 5,0
- 5,001 - 10,0
- 10,001 - 20,0
- > 20,001

limitná hodnota je 20 µg/m³
limit value is 20 µg/m³

Mapa vyjadruje plošné rozloženie prízemných koncentrácií oxidu siričitého vo voľnom ovzduší v dýchacej zóne človeka. Stav znečistenia je konfrontovaný s najvýznamnejšími zdrojmi znečisťovania.

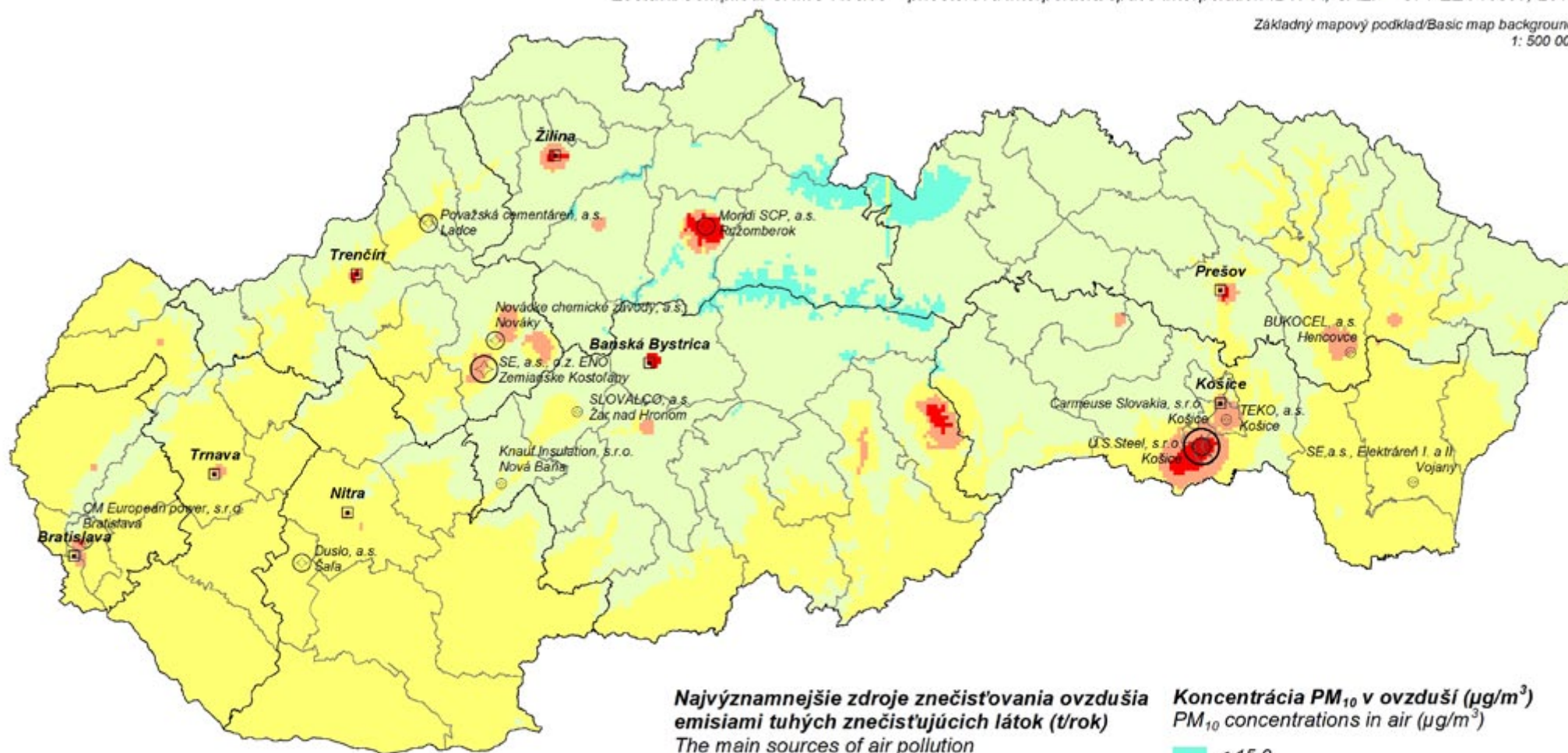
The map express spatial dissemination of the sulphur dioxide ground concentrations in the free air of human breath zone. The pollution state is compared with the main pollution sources.

Priemerné ročné koncentrácie tuhých látok zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of particulate matters from stationary sources, road transport and background concentrations

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2011

Zostavil/Compiled: SHMÚ Košice – priestorová interpolácia/space interpolation IDW-A, SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:
1: 500 000



Najvýznamnejšie zdroje znečisťovania ovzdušia emisiami tuhých znečisťujúcich látok (t/rok)

The main sources of air pollution by particulate matters (t/year)

- < 100,0
- ⊙ 100,1 - 400,0
- ⊕ 400,1 - 1000,0
- ⊗ > 1000,1

Koncentrácia PM₁₀ v ovzduší (µg/m³)
PM₁₀ concentrations in air (µg/m³)

- < 15,0
- 15,01 - 20,00
- 20,01 - 30,00
- 30,01 - 40,00
- > 40,01

limitná hodnota je 40 µg/m³
limit value is 40 µg/m³

Mapa vyjadruje plošné rozloženie prízemných koncentrácií PM₁₀ (tuhé látky do veľkosti 10 µm) vo voľnom ovzduší v dýchacej zóne človeka. Stav znečistenia je konfrontovaný s najvýznamnejšími zdrojmi znečisťovania.

The map express spatial dissemination of the PM₁₀ (particulate matters up to 10 µm) ground concentration in the free air of human breath zone. The pollution status is compared with the main pollution sources.

Priemerné ročné koncentrácie NO₂ zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia Average annual concentrations of NO₂ from stationary sources, road transport and background concentrations

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2011

Zostavil/Compiled: SHMÚ Košice – metóda matematického modelovania/mathematical modeling method CEMOD, SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:

1: 500 000



Mapa vyjadruje plošné rozloženie prízemných koncentrácií oxidu dusičitého vo voľnom ovzduší v dýchacej zóne človeka. Stav znečistenia je konfrontovaný s najvýznamnejšími zdrojmi znečisťovania.

The map express spatial dissemination of the nitrogen dioxide ground concentration in the free air of human breath zone. The pollution status is compared with the main pollution sources.

Najvýznamnejšie zdroje znečisťovania ovzdušia emisiami NO₂ (t/rok)

The main sources of air pollution by NO₂ emissions (t/year)

- < 500,0
- 500,1 - 1 000,0
- 1 000,1 - 2 000,0
- 2 000,1 - 5 000,0
- > 5 000,1

Koncentrácia NO₂ v ovzduší (µg/m³) NO₂ concentrations in air (µg/m³)

- < 5,0
- 5,1 - 10,0
- 10,1 - 20,0
- 20,1 - 40,0
- > 40,1

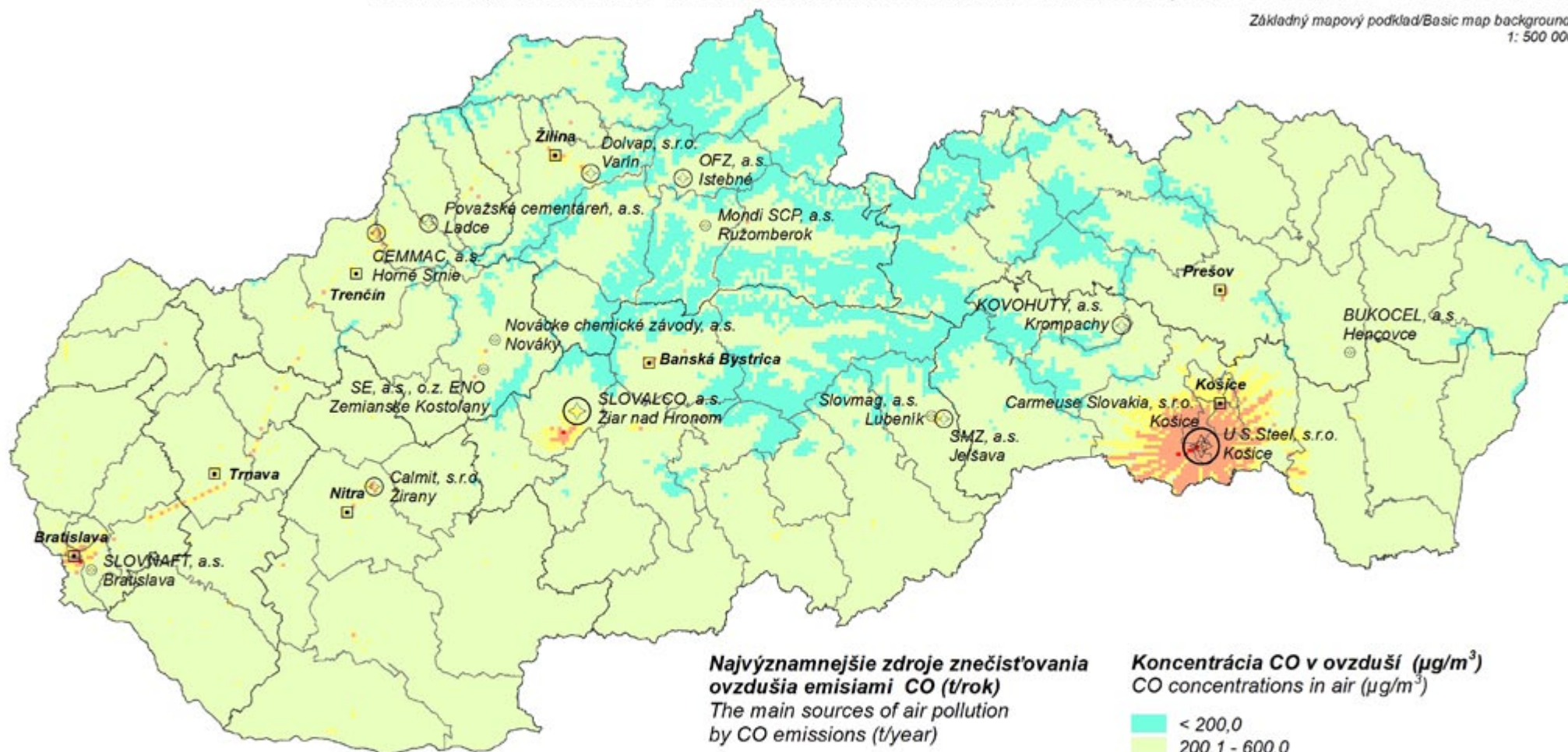
limitná hodnota je 40 µg/m³
limit value is 40 µg/m³

Priemerné ročné koncentrácie CO zo stacionárnych zdrojov, automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of CO from stationary sources, road transport and background concentrations

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2011

Zostavil/Compiled: SHMÚ Košice – metóda matematického modelovania/mathematical modeling method CEMOD, SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:
1: 500 000



Najvýznamnejšie zdroje znečisťovania ovzdušia emisiami CO (t/rok)
The main sources of air pollution by CO emissions (t/year)

- < 500,0
- 500,1 - 10 000,0
- 10 000,1 - 20 000,0
- × > 20 000,1

Koncentrácia CO v ovzduší (µg/m³)
CO concentrations in air (µg/m³)

- < 200,0
- 200,1 - 600,0
- 600,1 - 1 000,0
- 1 000,1 - 3 000,0
- > 3 000,1

limitná hodnota nie je stanovená
limit value not set out

Mapa vyjadruje plošné rozloženie prízemných koncentrácií oxidu uhľohatého vo voľnom ovzduší v dýchacej zóne človeka. Stav znečistenia ovzdušia je konfrontovaný s najvýznamnejšími zdrojmi znečisťovania.

The map express spatial dissemination of the carbon oxide ground concentration in the free air of human breath zone. The pollution state is compared with the main pollution sources.

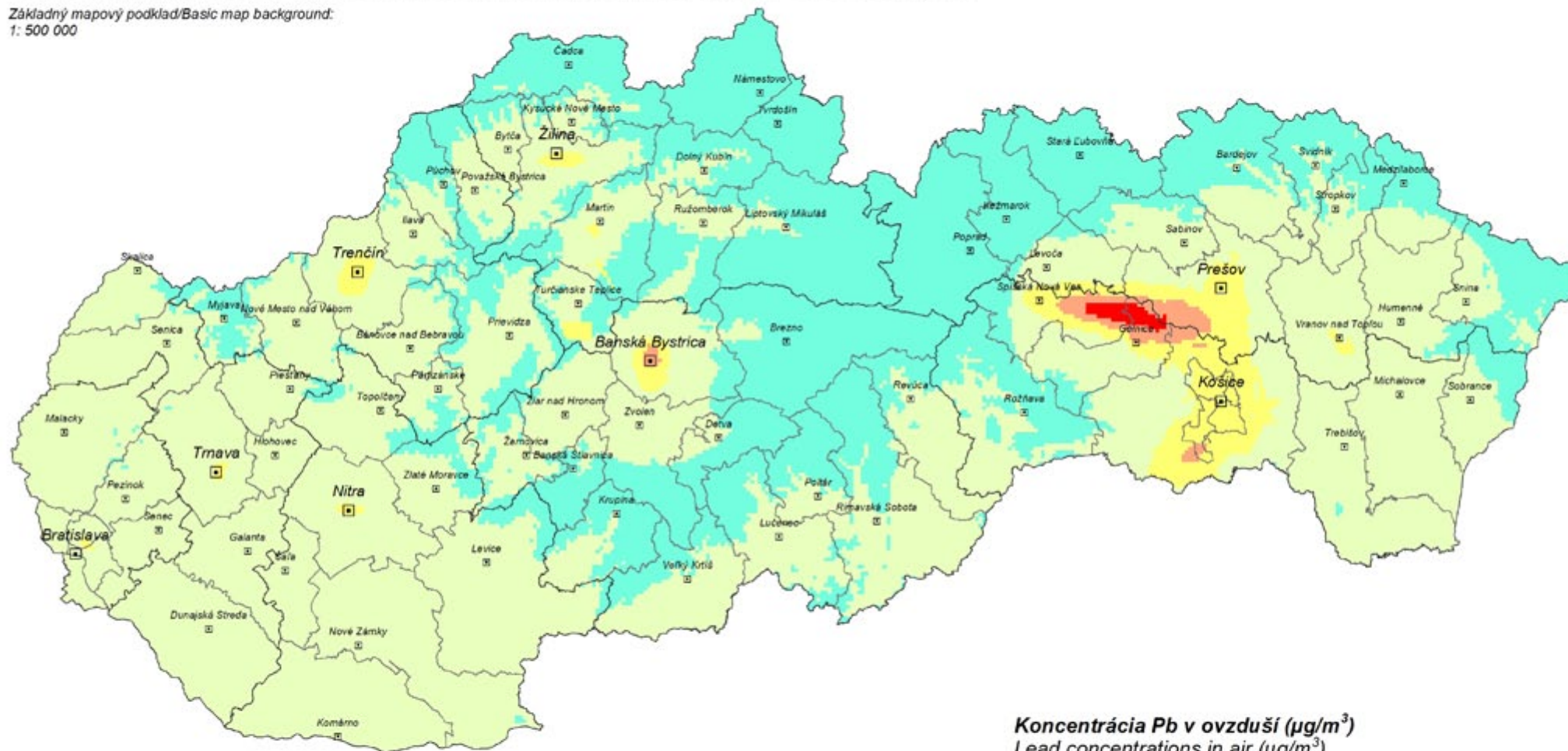
Priemerné ročné koncentrácie Pb z automobilovej dopravy a pozadia Average annual concentrations of Pb from road transport and background concentrations

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2008

Zostavil/Compiled: SHMÚ Košice – priestorová interpolácia/space interpolation IDW-A, SAŽP - CPPEZ Prešov, 2011

Základný mapový podklad/Basic map background:

1: 500 000



Mapa vyjadruje plošné rozloženie prízemných koncentrácií olova vo voľnom ovzduší v dýchacej zóne človeka.

The map express spatial dissemination of the lead ground concentration in the free air of human breath zone.

----- limitná hodnota je $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
limit value is $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

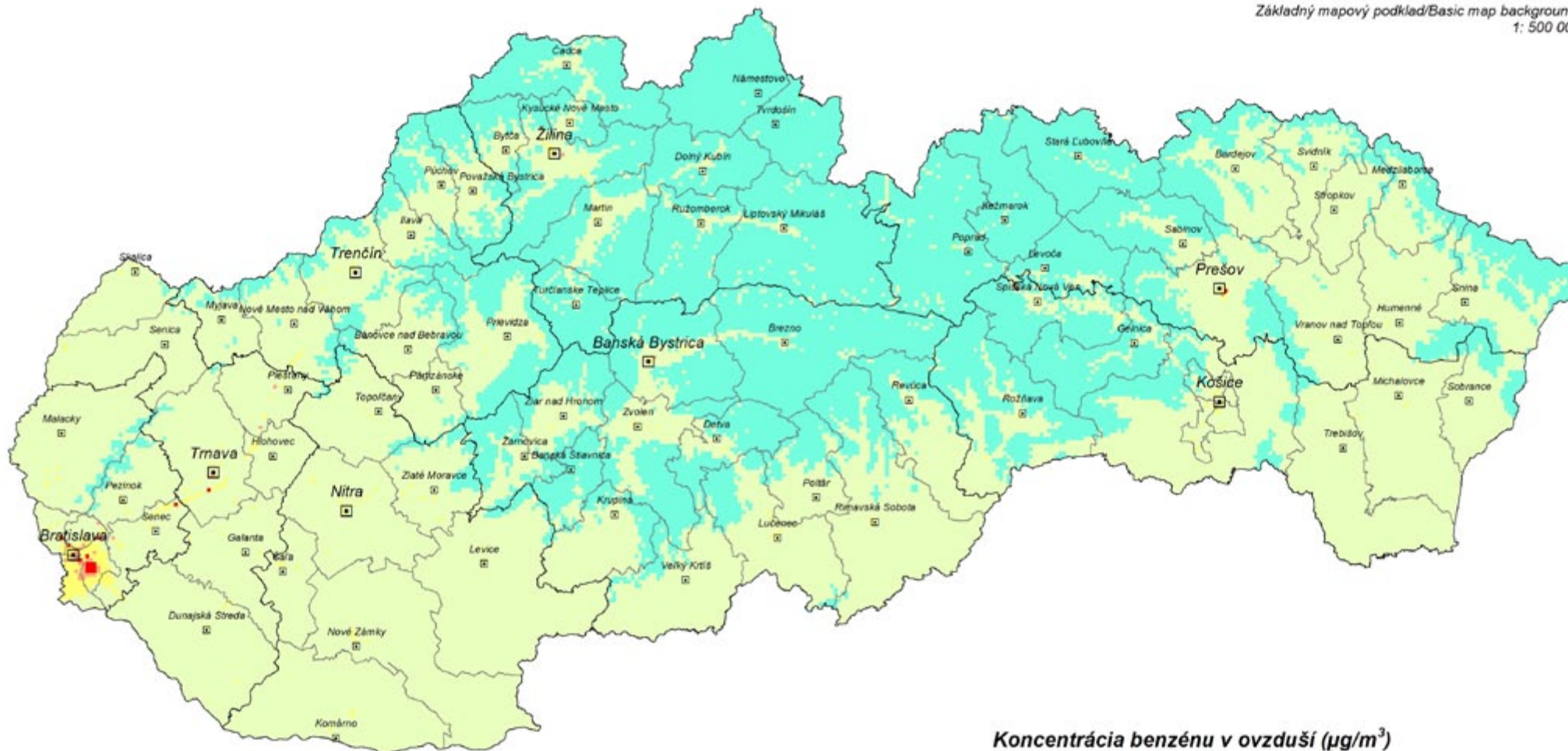
Priemerné ročné koncentrácie benzénu z automobilovej dopravy a pozadia
Average annual concentrations of benzene from road transport and background concentrations

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2011

Zostavil/Compiled: SHMÚ Košice – metóda matematického modelovania/mathematical modeling method CEMOD, SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:

1: 500 000



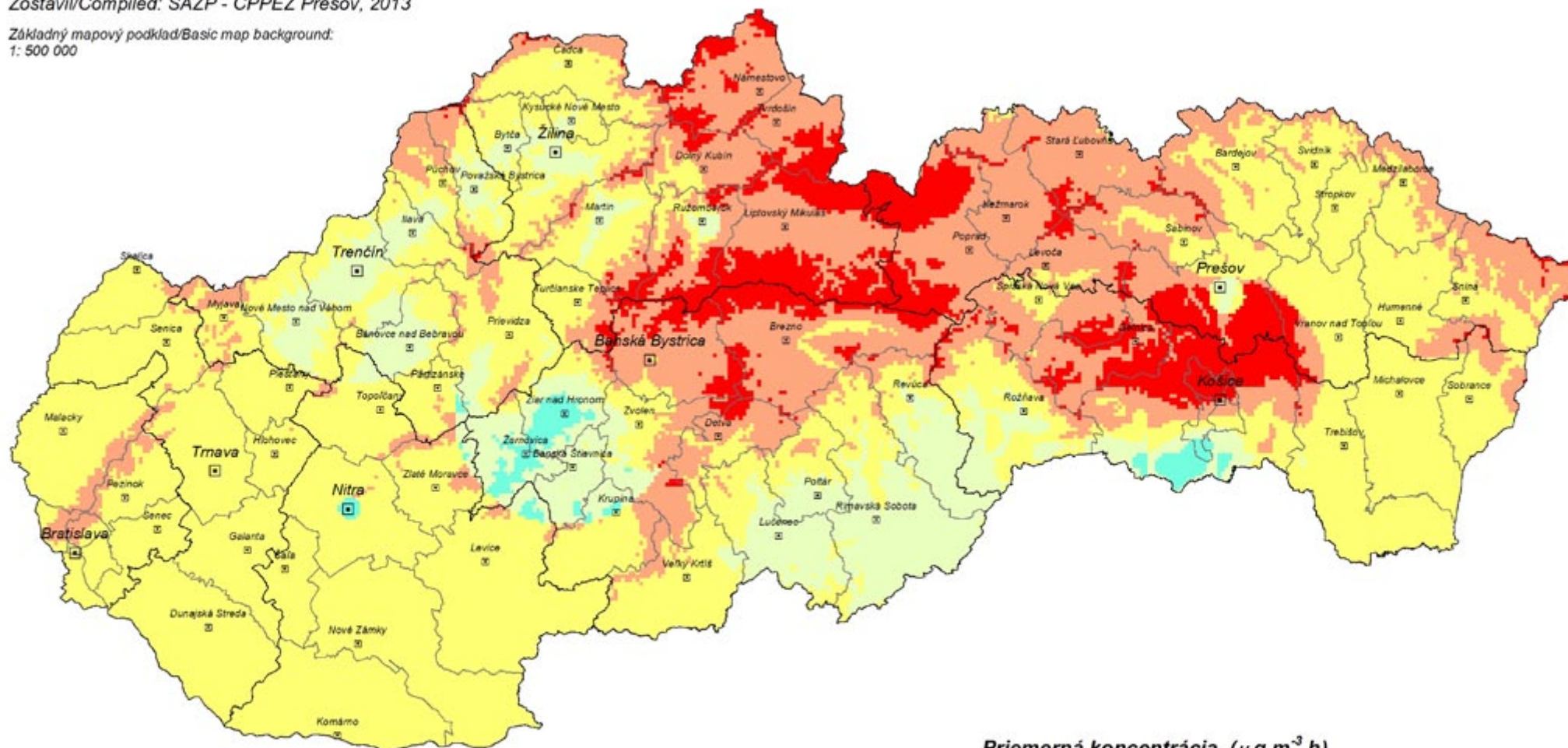
Mapa vyjadruje plošné rozloženie prízemných koncentrácií benzénu vo voľnom ovzduší v dýchacej zóne človeka.

The map express spatial dissemination of the benzene ground concentration in the free air of human breath zone.

Priemerná koncentrácia prízemného ozónu Average concentration of the ground - level ozone

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2011
Zostavil/Compiled: SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:
1: 500 000



Priemerná koncentrácia ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$)
Average concentration ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$)



----- 120 *cieľová hodnota pre ochranu ľudského zdravia*
target value for the human health protection

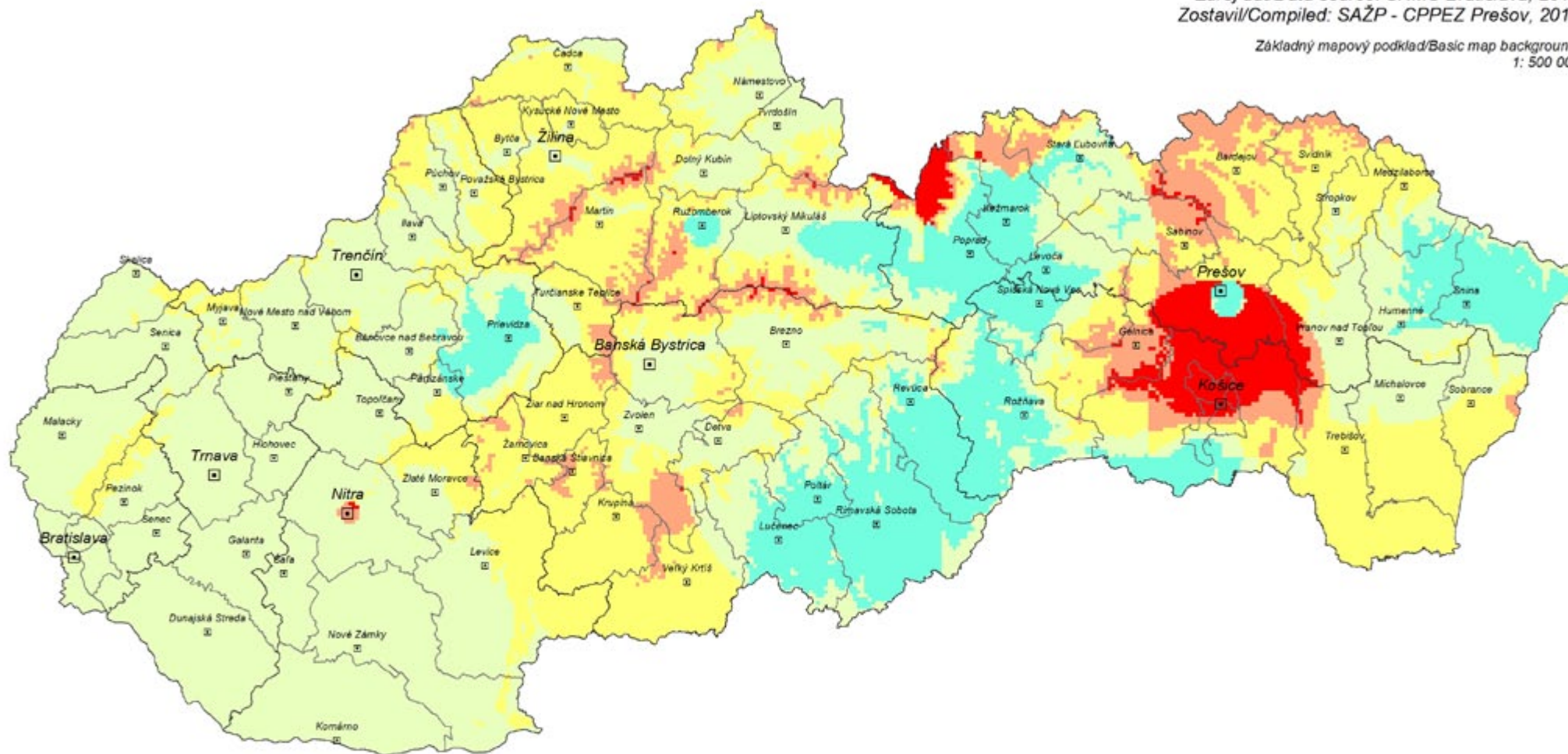
Koncentrácie prízemného ozónu narastajú s nadmorskou výškou. V letnom období cez deň je táto výšková závislosť menšia. Koncentrácie sa najmä popoludní formou vertikálnej výmeny vzduchu prakticky vyrovnávajú.

Ground - level ozone concentration increase up with an altitude. This altitude dependence is lower during the day in summer period. Concentrations are equalized especially in afternoons by vertical air circulation.

Počet prekročení cieľovej hodnoty ozónu pre ochranu ľudského zdravia
Number of overruns of the ozone target value for human health protection

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2011
 Zostavil/Compiled: SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:
 1: 500 000



Cieľová hodnota pre ochranu ľudského zdravia $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ sa v súčasnosti prekračuje na všetkých monitorovacích staniciach, na niektorých bol tento limit prekročený vo viac ako povolených 25 dní. Počty prekročenia informačného hraničného prahu $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za 1 hodinu sú nižšie (v r. 2011 3 prípady), a majú klesajúcu tendenciu.

Target value for the human health protection of $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ is at the present time exceeded in all monitoring stations, in some stations this limit was exceeded in more than permitted 25 days per calendar year. Number of overruns of the next boundary threshold of $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ per 1 hour are lower (in 2011 in 3 cases), and have falling tendency.

Počet prekročení cieľovej hodnoty ozónu
Number of overruns of the ozone target value



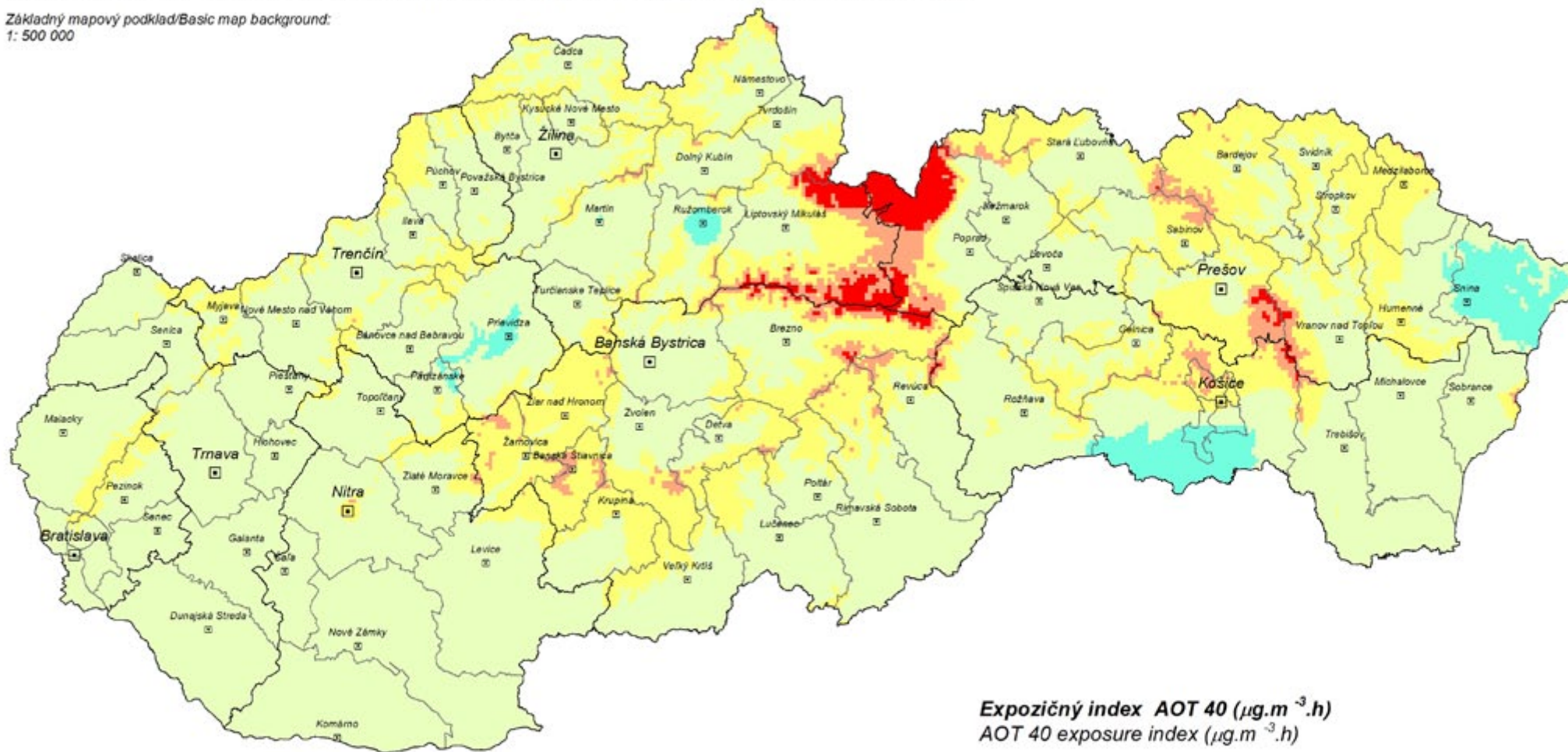
Priemerné hodnoty AOT40 prízemného ozónu na ochranu vegetácie Average values of AOT40 of the ground - level ozone for vegetation protection

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2011

Zostavil/Compiled: SHMÚ Košice – priestorová interpolácia/space interpolation IDWA, SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:

1: 500 000



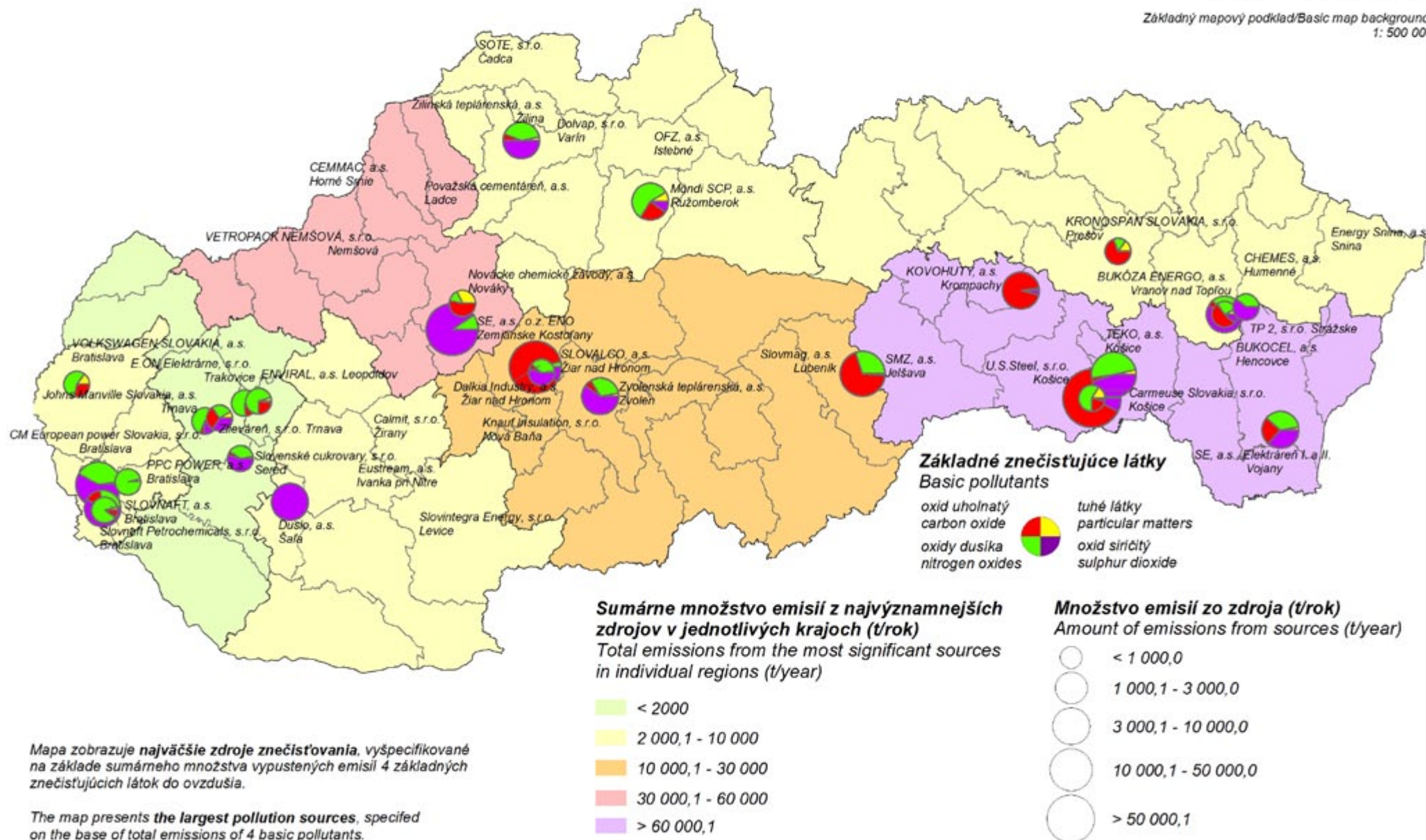
Mapa vyjadruje namerané hodnoty expozičného indexu AOT – 40
(suma hodinových koncentrácií prevyšujúcich 40 ppb za vegetačné obdobie).

The map presents the AOT – 40 exposure index measured values
(sum of the hourly concentrations exceeding 40 ppb for vegetation period).

Najvýznamnejšie stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia Most significant sources of air pollution

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2013
Zostavil/Compiled: SAŽP, 2015

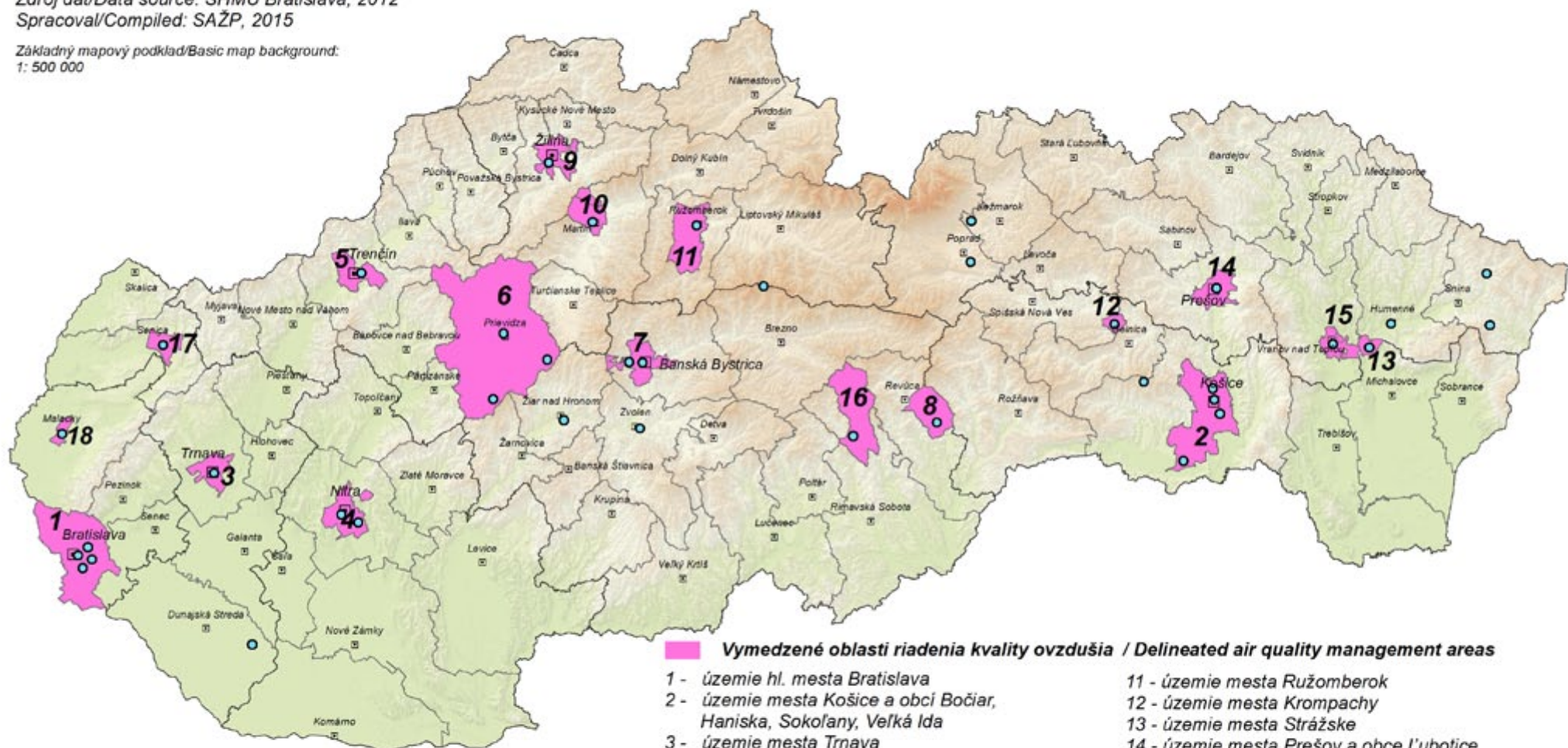
Základný mapový podklad/Basic map background:
1: 500 000



Oblasti riadenia kvality ovzdušia Air quality management areas

Zdroj dát/Data source: SHMÚ Bratislava, 2012
Spracoval/Compiled: SAŽP, 2015

Základný mapový podklad/Basic map background:
1: 500 000



Vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia / Delineated air quality management areas

- | | |
|---|--|
| 1 - územie hl. mesta Bratislava | 11 - územie mesta Ružomberok |
| 2 - územie mesta Košice a obcí Bočiar, Haniska, Sokolany, Veľká Ida | 12 - územie mesta Krompachy |
| 3 - územie mesta Trnava | 13 - územie mesta Strážske |
| 4 - územie mesta Nitra | 14 - územie mesta Prešov a obce Lubotice |
| 5 - územie mesta Trenčín | 15 - územie mesta Vranov n. Topľou a obcí Hencovce, Kučín, Nižný Hrabovec a Kladzany |
| 6 - územie okresu Prievidza | 16 - územie mesta Hnúšťa a m.č. Brádko, Hačava, Likier, Polom, mesta Tisovec a m.č. Rimavská Píla, obce Rimavské Brezovo |
| 7 - územie mesta Banská Bystrica | 17 - územie mesta Senica |
| 8 - územie mesta Jelšava a obcí Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Mokrú Lúka, Revúcka Lehota | 18 - územie mesta Malacky |
| 9 - územie mesta Žilina | |
| 10 - územie mesta Martin a Vrútky | |

Meracie stanice kvality ovzdušia / Air quality monitoring stations

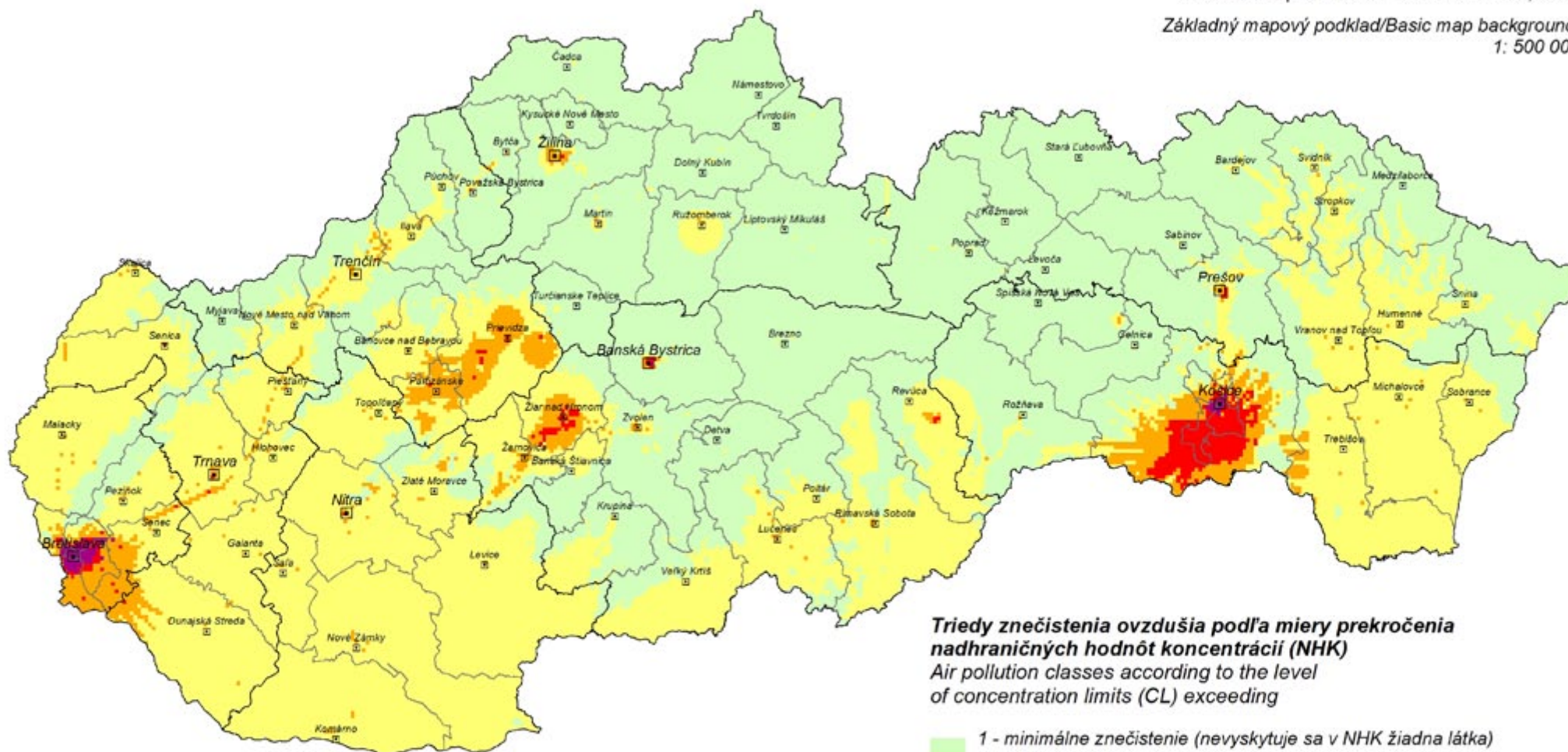
Oblasti riadenia kvality ovzdušia sú identifikované a vymedzené na základe výsledkov hodnotenia kvality ovzdušia SR. Právny základ tvorí zákon č. 137/2010 Z.z. o ovzduší (§ 9, ods. 2, 3).

Air quality management areas are identified and determined to the results of air pollution assessment in the SR. Legal basis is the At No. 137/2010 Coll. on air protection (Article 9 - 2, 3).

Zaťaženie základnými znečisťujúcimi látkami Environmental load by basic air pollutants

Zdroj dát/Data source: Priestorová syntéza máp "Ovzdušie" č. 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 / Spatial synthesis of "Air" maps No 1.2, 1.3, 1.4, 1.5
Zostavil/Compiled: SAŽP - CPPEZ Prešov, 2013

Základný mapový podklad/Basic map background:
1: 500 000



Triedy znečistenia ovzdušia podľa miery prekročenia nadhraničných hodnôt koncentrácií (NHK)
Air pollution classes according to the level of concentration limits (CL) exceeding

- 1 - minimálne znečistenie (nevyskytuje sa v NHK žiadna látka)
1 - minimal pollution level (no substance in CL)
- 2 - mierne znečistenie (vyskytuje sa v NHK 1 látka)
2 - moderate pollution level (1 substance in CL)
- 3 - stredné znečistenie (vyskytujú sa v NHK 2 látky)
3 - medium level of pollution (2 substances in CL)
- 4 - zvýšené znečistenie (vyskytujú sa v NHK 3 látky)
4 - increased level of pollution (3 substances in CL)
- 5 - silné znečistenie (vyskytujú sa v NHK 4 látky)
5 - high level of pollution (4 substances in CL)

Mapa vyjadruje priestorovú syntézu plôch rozloženia koncentrácií základných znečisťujúcich látok (SO₂, tuhé látky - PM₁₀, NO₂ a CO).

The map express spatial synthesis of dissemination areas of concentrations of basic air pollutants (SO₂, particulate matters - PM₁₀, NO₂ and CO).