

Regionálne znečistenie ovzdušia a kvalita zrážkových vôd v SR – program EMEP

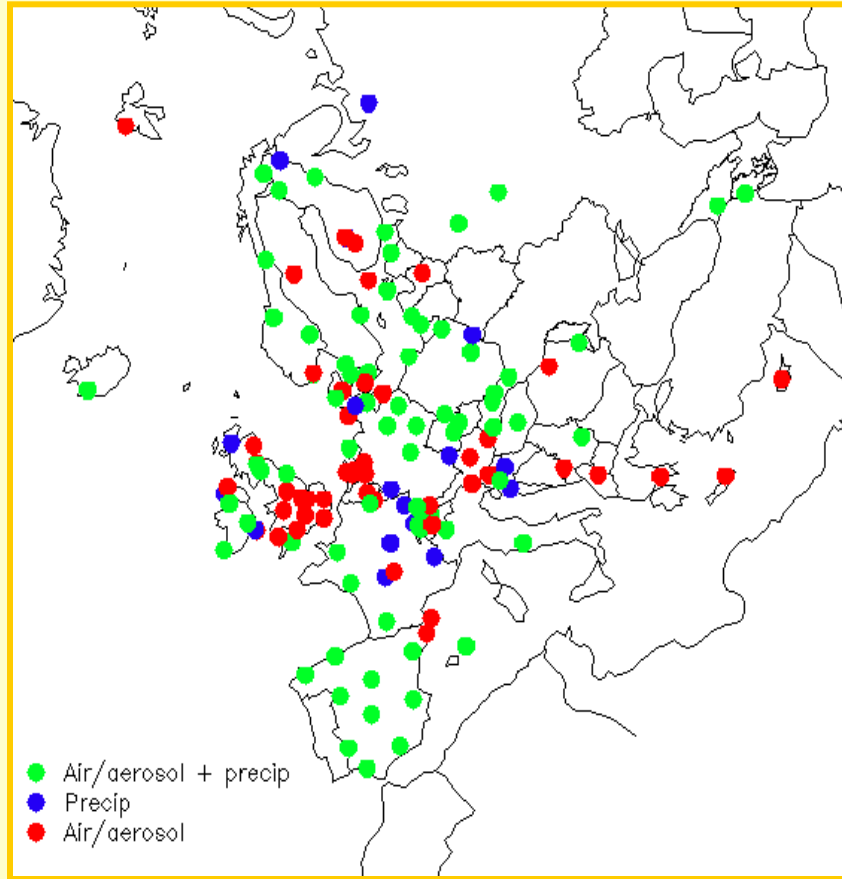


Marta Mitošinková, Jana Matejovičová, Katarína Pukančíková
Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava

Regionálne znečistenie ovzdušia a zrážok - EMEP

- Regionálne znečistenie ovzdušia je znečistenie hraničnej vrstvy atmosféry (vrstva premiešavania od povrchu do výšky asi 1 000 m) krajiny vidieckeho typu v dostatočnej vzdialenosti od lokálnych priemyselných a mestských zdrojov. V regionálnych polohách sú už priemyselné exhaláty viac-menej rovnomerne vertikálne rozptýlené v celej hraničnej vrstve a úroveň prízemných koncentrácií je nižšia ako v mestách.
- 70-te roky problém kyslého dažďa v Európe. Pobúrenie a protesty verejnosti proti škodlivým účinkom kyslého dažďa v Európe. Už 10 rokov predtým vedci demonštrovali vplyv emisií síry v kontinentálnej Európe na kyslosť škandinávskych jazier. Štúdie v 70-tych rokoch potvrdili, že polutanty sa môžu prenášať aj tisíce km pred depozíciou a výskytom škodlivých účinkov.
- **CLRTAP/EHK OSN 1979** Ženeva - Convention on Long Range Transboundary Air Pollution / Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov. V súčasnosti má 56 štátov (vrátane USA, Kanady a EECCA). Orgány CLRTAP: EB, SB, IC, WG E a WG S&R
- CLRTAP bola postupne rozšírená o 8 protokolov
 - **EMEP protokol** (Ženeva, 1984) – o dlhodobom financovaní Programu spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok znečisťujúcich ovzdušie v Európe (EMEP)
 - Dalšie protokoly: o znižovaní emisií síry (Helsinki, 1985), o znižovaní emisií oxidov dusíka (Sofia, 1988), o obmedzovaní emisií prchavých organických zlúčenín (Ženeva, 1991), o ďalšom znižovaní emisií síry (Oslo, 1994), o ťažkých kovoch (Aarhus, 1998), o perzistentných organických látkach (Aarhus, 1998) a o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu (Gothenburg, 1999).
- EMEP má 5 centier: CCC, MSC E, MSC W, CEIP, CIAM a 4 TF: TFMM, TFEIP, TFHTAP a TFIAM

Európska monitorovacia sieť EMEP



Stanice NMSKO s programom EMEP



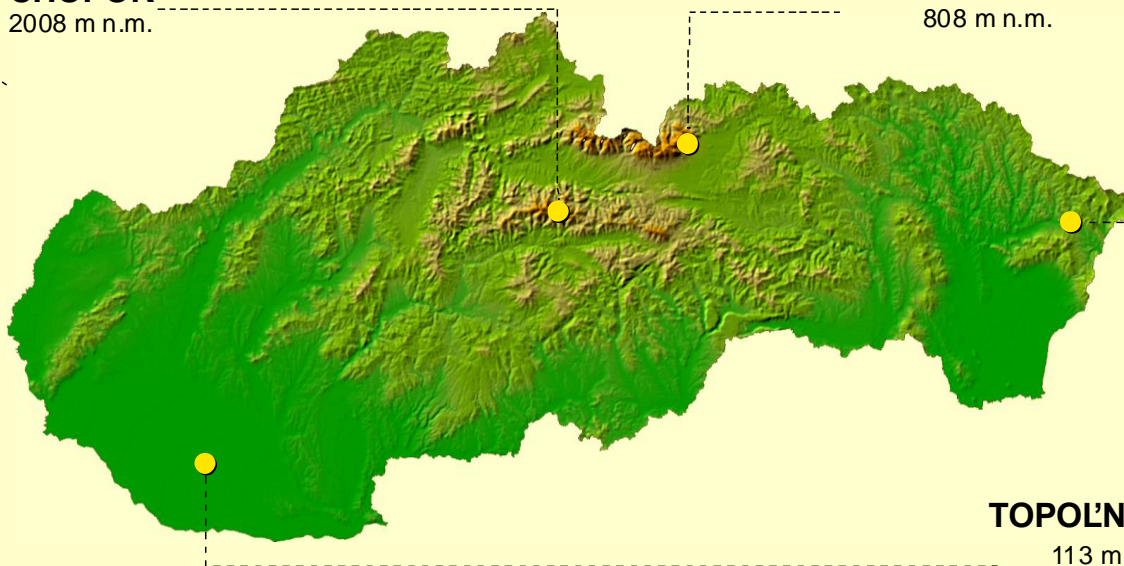
CHOPOK
2008 m n.m.



STARÁ LESNÁ
808 m n.m.



STARINA 345 m n.m.



TOPOĽNÍKY
113 m n.m.



Merací program

Monitoring kvality ovzdušia a atmosférických zrážok prebieha v súlade s monitorovacou stratégiou EMEP. EMEP monitorovací program má 3 úrovne

	OVZDUŠIE												ATMOSFÉRICKÉ ZRÁŽKY								
	O ₃	SO ₂	NO _x	SO ₄	NO ₃	HNO ₃	NH ₃ , NH ₄	K, Na, Ca, Mg	VOC	PM ₁₀	TSP	Ťažké kovy	pH	Vodivosť	SO ₄	NO ₃	NH ₄	K, Na, Ca, Mg	Cl	Ťažké kovy	
Chopok	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Topoľníky	x									x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Starina	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Stará Lesná	x									x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* TSP – celkové suspendované častice v ovzduší

Ťažké kovy – Pb, As, Cd, Ni, Cr, Cu, Zn

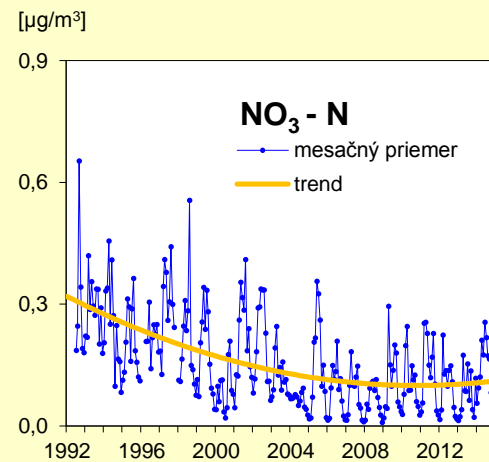
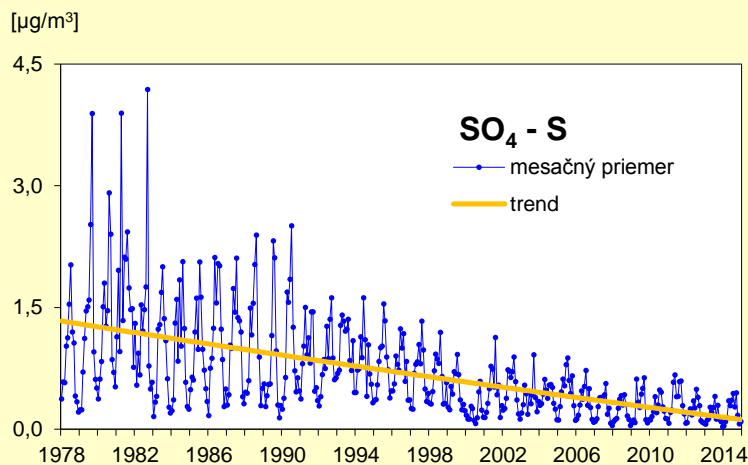
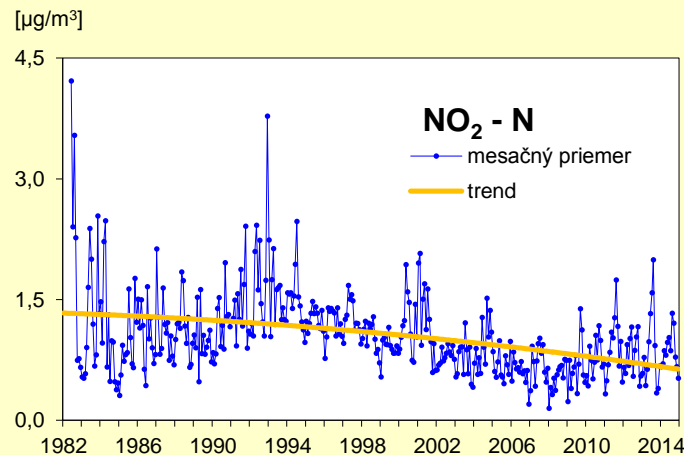
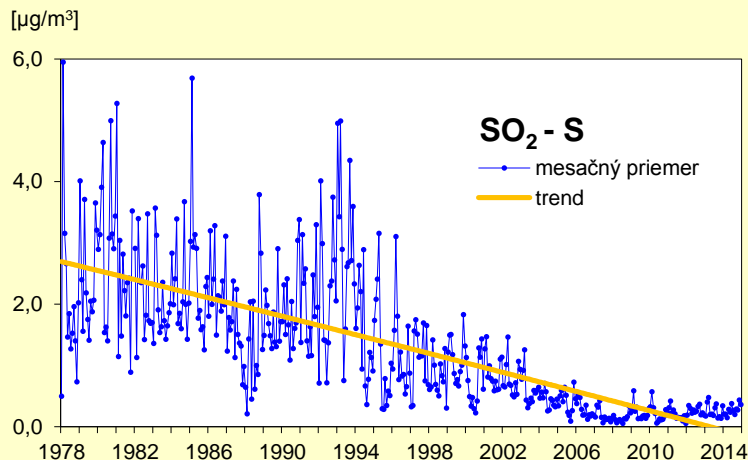
Metódy odberu a stanovenia



OVZDUŠIE	Záchyt	Stanovenie
SO ₄ , NO ₃ , Cl, NH ₄ , K, Na, Mg, Ca	na celulóзовý filter W40	metódou iónovej chromatografie
SO ₂ , HNO ₃	na celulóзовý filter W40, impregnovaný roztokom KOH	metódou iónovej chromatografie
NO _x	do absorbčného roztoku NaOH s guajakolom, po predradenej oxidácii	spektrofotometricky, modifikovanou Saltzmanovou metódou
NH ₃	na celulóзовý filter W40, impregno- vaný roztokom kyseliny citrónovej	metódou iónovej chromatografie
O ₃	registrácia analyzátorom	na princípe UV absorbcie
Prchavé organické zlúčeniny C ₂ - C ₆	do nerezového kanistra	metódou plynovej chromatografie s plameňovým ionizačným detektorom
PM ₁₀ , resp. TSP*	na nitrocelulóзовý filter Sartorius	gravimetricky
Pb, Cu, Cr, Ni, Cd, Zn, As	na nitrocelulóзовý filter Sartorius	po mineralizácii metódou ICP MS
ATMOSFÉRICKÉ ZRÁŽKY	Záchyt	Stanovenie
pH	"wet only" - do zrážkomerov WADOS	pH metrom
Vodivosť		konduktometrom
SO ₄ , NO ₃ , Cl, NH ₄ , K, Na, Mg, Ca	"bulk" - do NILU odberových PE nádob	metódou iónovej chromatografie
Zn, Cu, Cr, Ni, Pb, Cd, As		metódou atómovej absorpčnej spektromet- rie v plameni, grafitovom atomizéri a MHS

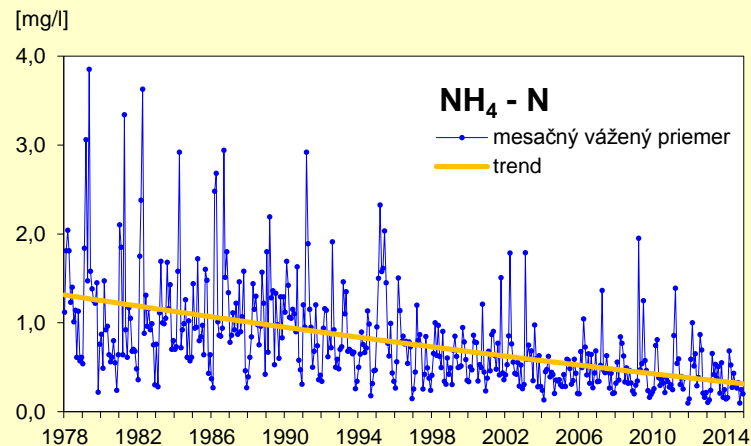
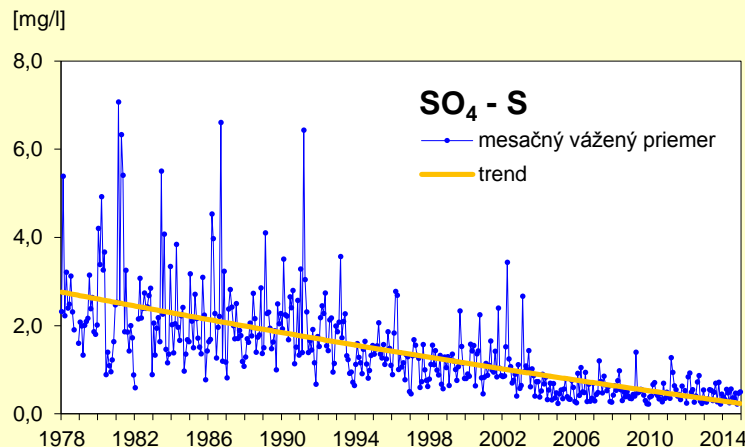
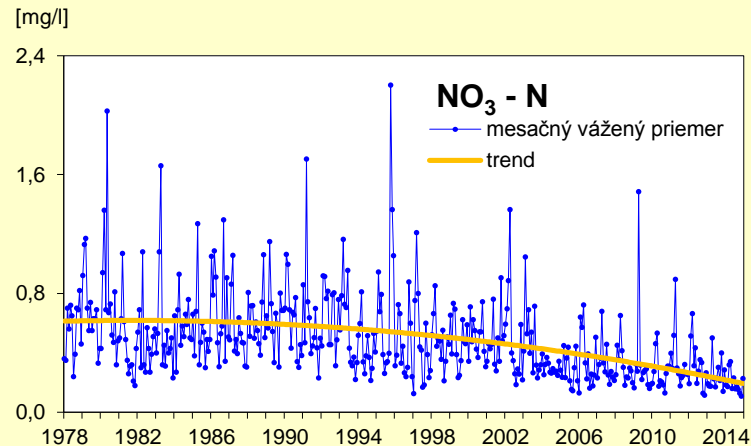
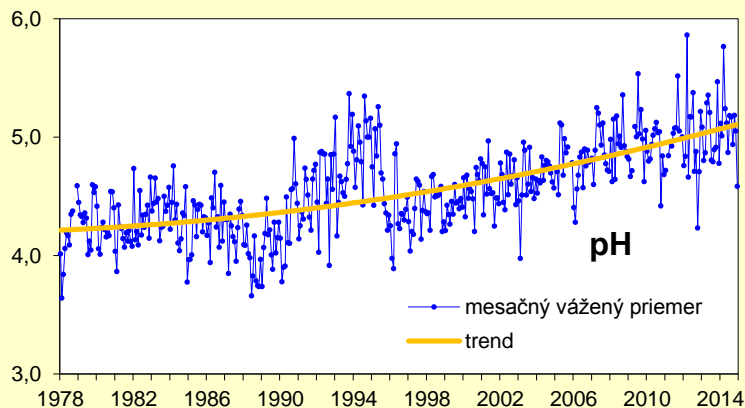
Chopok – ovzdušie

Dlhodobý trend mesačných koncentrácií SO_2 , SO_4 , NO_x , a NO_3



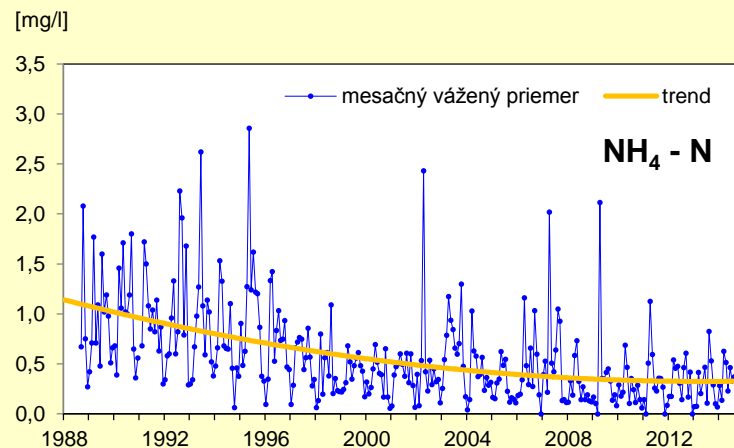
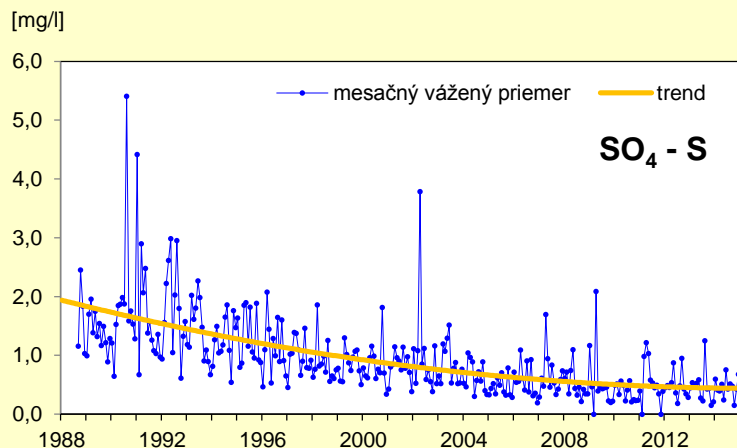
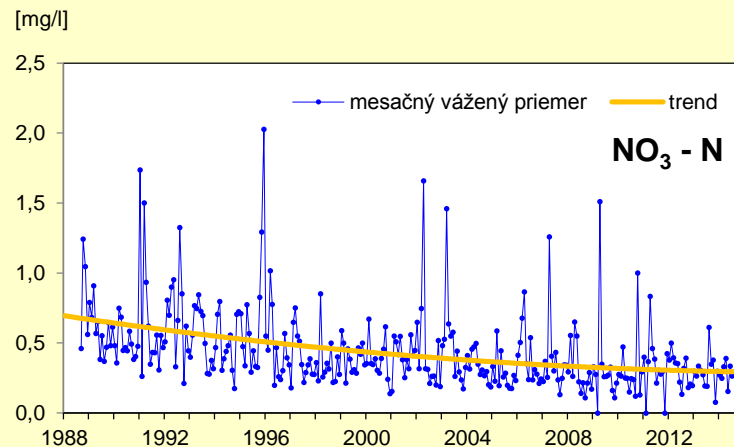
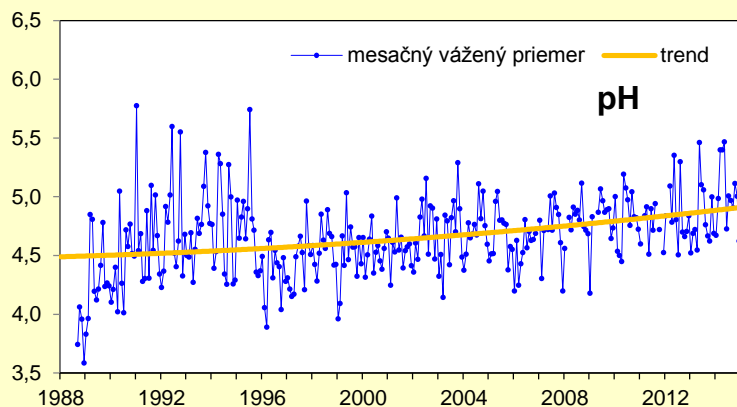
Chopok – atmosférické zrážky

Dlhodobý trend mesačných hodnôt pH a koncentrácií SO_4 , NO_3 , a NH_4



Stará Lesná– atmosférické zrážky

Dlhodobý trend mesačných hodnôt pH a koncentrácií SO_4 , NO_3 , a NH_4



Reportovanie a Assessment report

Reportovanie

- do **CCC EMEP** (Chemické koordinačné centrum EMEP) – NILU/Nórsko
 - všetky monitorované údaje z ovzdušia a zrážok (NASA AMES, excel)
 - metódy odberu a stanovenia
 - porovnávacie meranie na anorganické komponenty ovzdušia SO₂, HNO₃, NH₃, NO₂ a zrážok SO₄, NO₃, NH₄, Cl, Na, K, Ca, Mg, pH, vodivosť a Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, As, Zn
- do **GAW/WMO/SAC** - USA
 - porovnávacie meranie na zrážky. SO₄, NO₃, NH₄, Cl, Na, K, Ca, Mg, pH, vodivosť.

■ **Assessment report 2014 – 2016**

trendové analýzy koncentrácií a depozícií polutantov acidifikácie, eutrofizácie (SO₂, NO_x), prízemného ozónu, suspendovaných častíc (PM₁₀), ťažkých kovov za posledných 20 rokov ako príspevok ku širšej iniciatíve CLRTAP.