

13.1.7. Životné prostredie

Kvalita ovzdušia

Z hľadiska životného prostredia kvalita ovzdušia je **ovplyvnená emisnými záťažami a rozptylovými podmienkami**, ktoré sú zas podmienené orografickými a meteorologickými pomermi, ktoré v Košickom kraji vykazujúce značné rozdiely. **Rozptylové podmienky sú dobré v južnej a juhovýchodnej časti kraja** vzhľadom na rovinný charakter. **V severnej a severozápadnej časti sú rozptylové podmienky v ovzduší zložitejšie**, vzhľadom na morfológiu terénu. Podobne nie vhodné podmienky pre rozptyl škodlivých látok v ovzduší má aj územie údolia rieky Hornád.

Kvalita ovzdušia v Košickom kraji je **ovplyvnená najmä činnosťou veľkých priemyselných zdrojov**, ktoré sú tu lokalizované. Predovšetkým štruktúra priemyslu zastúpená **hutníckym, chemickým a ďalším spracovateľským priemyslom, výrobou tepelnej a elektrickej energie, je charakteristická vysokou energetickou náročnosťou používaných technológií** so značným únikom emisií, ktoré negatívne vplyvajú na kvalitu ovzdušia v jednotlivých oblastiach kraja. Na celkovom znečistení ovzdušia sa **podieľajú aj stredné a malé zdroje**, ktoré predstavujú emisie zo zdrojov zabezpečujúce dodávku tepla pre bytovo-komunálnu sféru, ale ich podiel je značne menší v porovnaní s veľkými zdrojmi. K významným zdrojom znečistenia ovzdušia patrí aj **automobilová doprava**, ktorá je koncentrovaná predovšetkým v hlavných dopravných koridoroch vstupujúcich do miest a v centrálnych častiach miest, ako aj **tranzitná automobilová doprava vedená cez obytné zóny obcí**.

Tabuľka: Produkcia znečisťujúcich látok v tonách v okresoch Košického kraja, rok 2009

Kraj, okres	Tuhé emisie	Oxid siričitý	Oxid dusíka	Oxid uhoľnatý
Košický kraj	6 358,60	10 215,00	13 400,60	76 850,90
Okres Spišská Nová Ves	403,3	142,3	174,8	3 579,10
Okres Trebišov	379,3	50,6	179,1	544,7
Okres Gelnica	393,8	50,2	99,5	637,4
Košice I-IV	3 009,30	9 086,80	8 167,30	68 477,10
Okres Košice - okolie	885,8	128,2	1 211,70	1 163,70
Okres Michalovce	243,6	630,2	2 597,00	985,9
Okres Rožňava	872,8	102,8	920,7	1 233,20
Okres Sobrance	170,8	23,7	50,4	229,9

Zdroj: SÚ SR, Regionálna databáza

Namerané hodnoty znečisťujúcich látok v okresoch Košického kraja v rokoch 2005 – 2009 vykazujú klesajúcu tendenciu. Vývoj množstva tuhých emisií a oxidu uhoľnatého bol nasledovný:

Tabuľka: Vývoj množstva tuhých emisií a oxidu uhoľnatého v okresoch Košického kraja v rokoch 2005 – 2009

Kraj, okres	Tuhé emisie		Oxid uhoľnatý	
	2005	2009	2005	2009
Košický kraj	18 203,00	6 358,60	104 305,00	76 850,90
Okres Spišská Nová Ves	406	403,3	2 599,00	3 579,10
Okres Trebišov	407	379,3	617	544,7
Okres Gelnica	459	393,8	2 050,00	637,4
Košice I-IV	4 362,00	3 009,30	93 197,00	68 477,10
Okres Košice - okolie	978	885,8	1 387,00	1 163,70
Okres Michalovce	10 345,00	243,6	1 869,00	985,9
Okres Rožňava	1 066,00	872,8	2 329,00	1 233,20
Okres Sobrance	180	170,8	257	229,9

Zdroj: SÚ SR, Regionálna databáza

Pri prepočte znečisťujúcich látok na km² Košický kraj, najmä vplyvom dosahovaného znečisťovania v meste Košice vysoko prekračuje celoslovenský priemer.

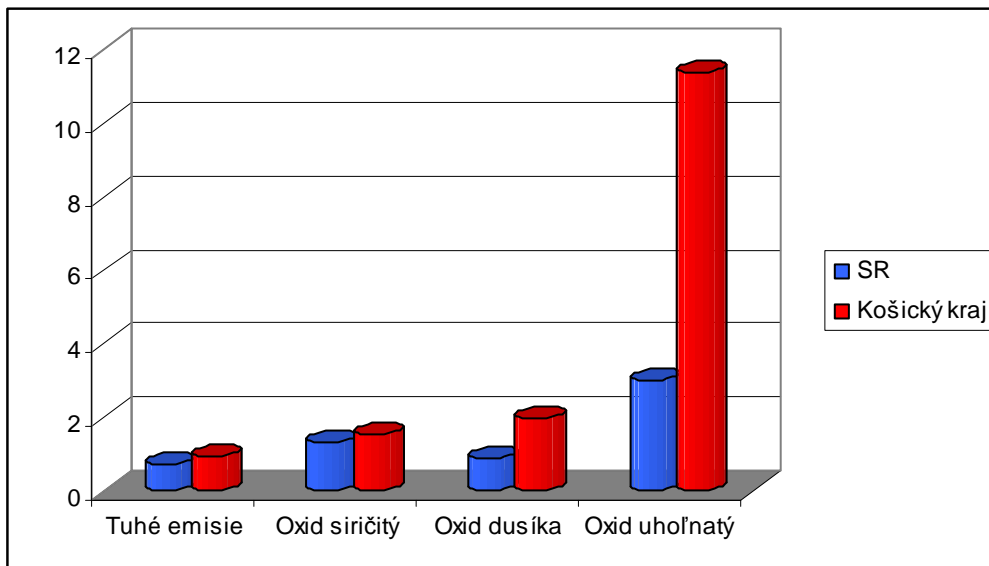
Tabuľka: Produkcia znečisťujúcich látok v okresoch Košického kraja v t/ km², rok 2009

SR, kraj, okres	Tuhé emisie	Oxid siričitý	Oxid dusíka	Oxid uhoľnatý
Slovenská republika	0,69	1,3	0,87	3,0
Košický kraj	0,94	1,51	1,98	11,38
Okres Spišská Nová Ves	0,69	0,24	0,3	6,1
Okres Trebišov	0,35	0,05	0,17	0,51
Okres Gelnica	0,67	0,09	0,17	1,09

SR, kraj, okres	Tuhé emisie	Oxid siričitý	Oxid dusíka	Oxid uhoľnatý
Košice I-IV	12,38	37,39	33,61	281,8
Okres Košice - okolie	0,58	0,08	0,79	0,76
Okres Michalovce	0,24	0,62	2,55	0,97
Okres Rožňava	0,74	0,09	0,78	1,05
Okres Sobrance	0,32	0,04	0,09	0,43

Zdroj: ŠÚ SR, Regionálna databáza

Graf: Porovnanie množstva znečisťujúcich látok v Košickom kraji s priemerom SR



Vymedzené zóny a aglomerácie pre meranie kvality ovzdušia

Územie Košického kraja je na základe § 7, ods. 8 zákona č. 478/2002 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov **zaradené do 1. skupiny** t.j. medzi zóny a aglomerácie, v ktorých je **úroveň znečistenia ovzdušia jednou látkou alebo viacerými znečisťujúcimi látkami vyššia ako limitná hodnota**. Znečisťujúca látka, pre ktorú je územie Košického kraja a mesto Košice zaradené do 1. skupiny je **PM₁₀** (suspendované častice tuhých znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 µm s 50% účinnosťou).

Do 2. skupiny sú zaradené zóny a aglomerácie, v ktorých je úroveň znečistenia ovzdušia jednou látkou alebo viacerými znečisťujúcimi látkami medzi limitnou hodnotou a limitnou hodnotou zvýšenou o medzu tolerancie. Územie Košického kraja a mesto Košice **nie je zaradené do 2. skupiny**.

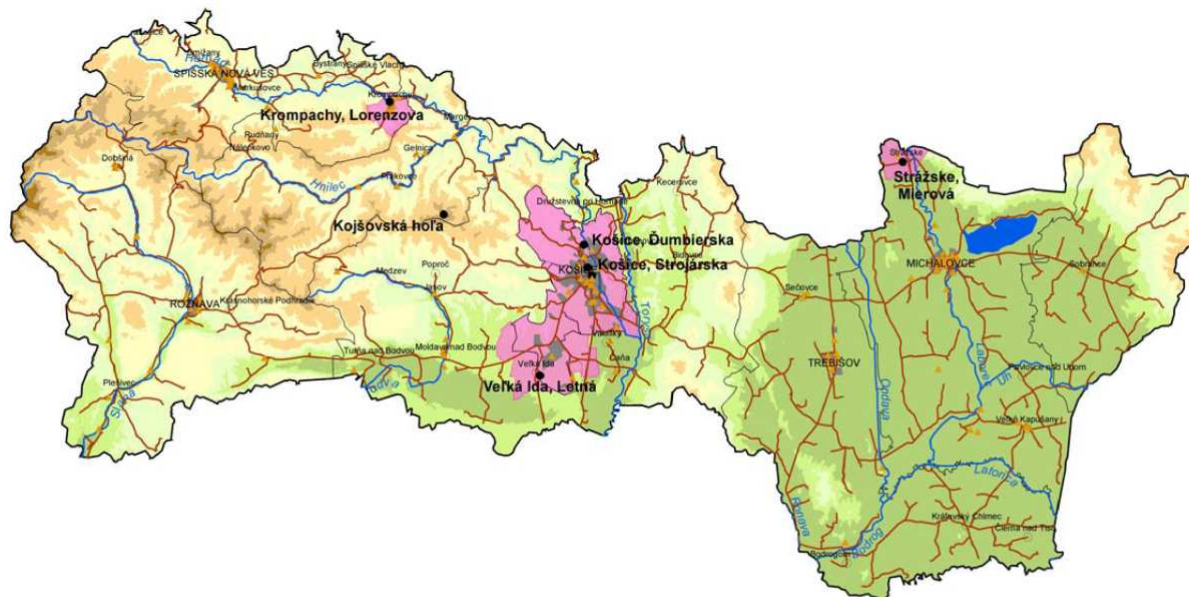
Košický kraj bol na základe ďalších meraní zaradený aj do 3. skupiny, t.j. úroveň znečistenia ovzdušia je pod limitnými hodnotami a koncentrácia ozónu je nižšia ako dlhodobý cieľ pre ozón. **Znečisťujúca látka**, pre ktorú je územie Košického kraja a mesto Košice zaradené do 3. skupiny je **SO₂, NO₂, Pb, CO a benzén**.

Tabuľka: Zaradenie Košického kraja do zón podľa znečisťujúcich látok

Skupina	Zóna, resp. aglomerácia	Znečisťujúca látka, pre ktorú je daná zóna, resp. aglomerácia zaradená v príslušnej skupine
1	Košický kraj	PM ₁₀
	Košice	PM ₁₀
2	Košický kraj	
	Košice	
3	Košický kraj	Oxid siričitý, olovo, oxid uhoľnatý, benzén
	Košice	Oxid siričitý, oxid dusičitý, olovo, oxid uhoľnatý, benzén

Zdroj: KÚ ŽP Informácia o kvalite ovzdušia 2009

Mapa: Aglomerácia Košice, Zóna Košický kraj



Legenda:		
 vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia	vodné toky	sídla s poč.obyv. nad 10 tisíc
meracie stanice kvality ovzdušia	cesty 1. a 2.triedy	hranice zóny Košice
sídla s poč.obyv. 2 - 10 tisíc	vodné plochy	hranice okresov
zdroje znečistenia ovzdušia		

Zoznam oblastí riadenia kvality ovzdušia

V Košickom kraji sú vymedzené 3 oblasti riadenia kvality ovzdušia.

Tabuľka: Vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia pre PM_{10}

Aglomerácia, Zóna	Vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia	Znečisťujúca látka/látky	Plocha (km ²)	Počet obyvateľov	Z rozlohy kraja (%)	% z počtu obyv. kraja
Košice Košický kraj	územie mesta Košíc a územie obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany, Veľká Ida	PM ₁₀	295,987	239 524	4,382	30,782
Košický kraj	územie mesta Krompachy	PM ₁₀	23	8 929	0,340	1,148
	územie mesta Strážske	PM ₁₀	24,773	4 594	0,367	0,590

PM₁₀ – suspendované častice v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 μm s 50% účinnosťou

Zdroj: KÚ ŽP Informácia o kvalite ovzdušia 2009

Stav monitorovacej siete v Košickom kraji

Tabuľka: Monitorovacia sieť kvality ovzdušia v Košickom kraji, rok 2009

Okres	Národný kód	Kód Eol	Názov stanice	Typ oblasti	Typ stanice	Zemepisná dĺžka	Zemepisná šírka	Nadm. výška [m]
Košice I	SK802002	SK0015A *	Košice, Strojárska	U	B	21°15'07"	48°43'36"	202
			Košice, Amurská				48°41'28"	
Košice I	SK802003	SK0016A	Košice Ďumbierska	S	B	21°14'41"	48°45'11"	248
Košice II	SK 803001		Košice USS Haniska	U	B			

Okres	Národný kód	Kód Eol	Názov stanice	Typ oblasti	Typ stanice	Zemepisná dĺžka	Zemepisná šírka	Nadm. výška [m]
Gelnica	SK801001	SK0042A	Kojšovská hoľa MS SHMÚ	R	B	20°59'13"	48°46'57"	1253
Košice - okolie	SK806001	SK0018A	Veľká Ida Letná	S	I	21°10'30"	48°35'32"	209
	Sk 806002		Veľká Ida	S	I			
Trebišov	Sk 811001		Leles	S	B			
Michalovce	SK807001	SK0030A	Strážske Mierová	U	B	21°50'15"	48°52'26"	133
Spišská Nová Ves	SK810001	SK0028A *	Krompachy, Lorenzova Krompachy, SNP	U	B	20°52'21"	48°54'44"	387
				U	T	20°25'26"	48°54'57"	372

Zdroj: KÚ ŽP Informácia o kvalite ovzdušia 2009

Vysvetlivky

Typ oblasti: U-mestská S-prímestská R-vidiecka (požadová)

Typ stanice: B-požadová I-priemyselná T-dopravná

Vlastník

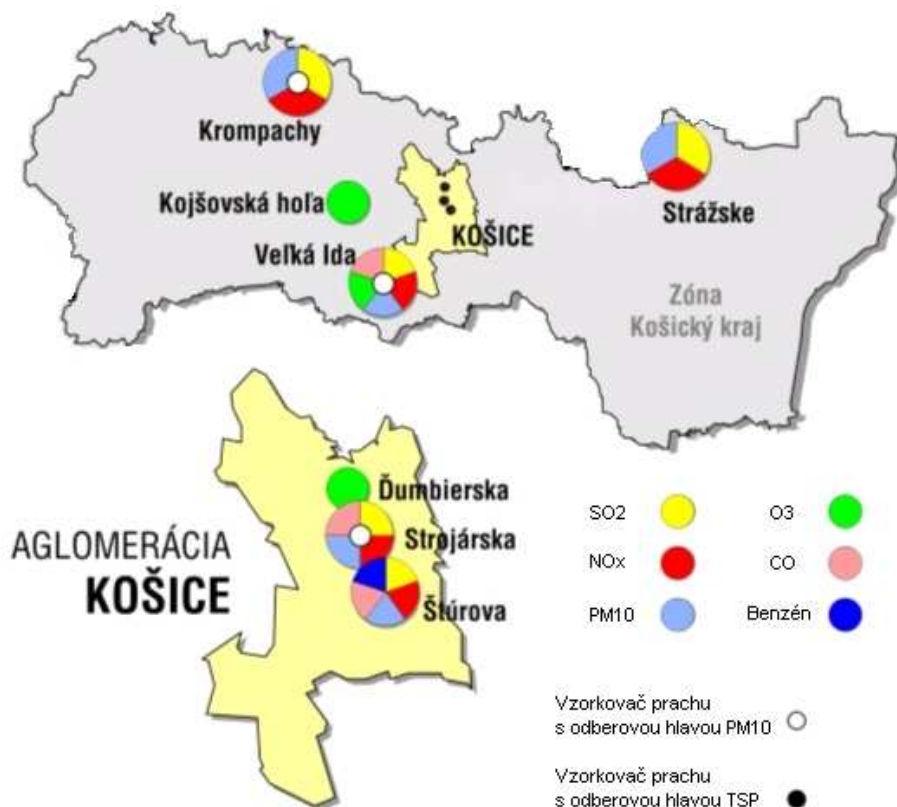
Všetky monitorovacie stanice v Košickom kraji vlastní SHMÚ a sú súčasťou Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO) – okrem monitorovacích staníc Trebišov – Leles (Slovenské elektrárne, a.s. Bratislava), Košice – USS Haniska (U.S.Steel Košice, s.r.o.) a Košice -okolie – Veľká Ida (U.S.Steel Košice, s.r.o.), ktoré sú monitorovacími sieťami ostatných prevádzkovateľov.

Tabuľka: Merací program v monitorovacích sieťach kvality ovzdušia v Košickom kraji, rok 2009

Názov stanice	PM ₁₀	PM _{2,5}	Oxidy dusíka (NO _x , NO ₂ , NO _x)	Oxid siričitý (SO ₂)	Ozón (O ₃)	Oxid uhoľnatý (CO)	Benzén	Ťažké kovy (As, Cd, Ni, Pb)	Smer a rýchlosť vetra	Teplota a vlhkosť vzduchu	Polyaromatické uhľovodíky (BaP)
Košice, Strojárska Košice, Amurská	x										
Košice Ďumbierska					x						
Spolu 2 stanice	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Kojšovská hoľa MS SHMÚ					x						
Veľká Ida Letná	x					x		x			x
Strážske Mierová	x								x	x	
Krompachy, Lorenzova Krompachy, SNP	x		x	x		x	x	x	x	x	x
Spolu 4 stanice	3	0	1	1	1	2	1	2	2	2	2
NMSKO v KE kraji spolu 7 monitorovacích staníc	4	0	1	1	2	2	1	2	2	2	2

Zdroj: KÚ ŽP Informácia o kvalite ovzdušia 2009

Mapa: Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia – Košický kraj



Zhodnotenie znečistenia v zóne a aglomerácii z pohľadu KÚŽP

Podiel lokálnych zdrojov, vplyv dopravy a množstvo použitého a zozbieraného posypového materiálu

V súčasnosti sú rozhodujúcimi lokálnymi zdrojmi znečistenia ovzdušia v mestách:

- výfuky z automobilov,
- resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (nedostatočné čistenie ulíc, znečistené automobily, posypový materiál...),
- suspenzia tuhých častíc z dopravy (oder pneumatík, brzdových obložení a povrchov ciest...),
- minerálny prach zo stavebnej činnosti,
- veterná erózia z nespevnených povrchov,
- lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá,
- malé a stredné lokálne priemyselné zdroje bez náležitej odlučovanej techniky.

Popis znečisťujúcich látok

Tuhé znečisťujúce látky PM₁₀

Pojmom tuhé znečisťujúce látky (TZL) sa označuje zložitá **zmes organických a anorganických látok vyskytujúcich sa v ovzduší** ako častice v kvapalnej alebo tuhej forme. Podľa veľkosti sa TZL delia na: hrubšie častice s priemerom od 2,5 do 10 (μm) (označované ako PM₁₀) a jemnejšie častice s priemerom menším než 2,5 mikrometra (označované ako PM_{2,5}).

TZL je možné klasifikovať na primárne a sekundárne podľa ich pôvodu. Primárne TZL sú priamo emitované do ovzdušia zo stacionárnych, mobilných a prírodných zdrojov znečisťovania. Sekundárne TZL vznikajú na základe reakcií za prítomnosti iných ZL. V mestskom prostredí väčšina sekundárnych TZL sa objavuje ako sírany a dusičnany sformované reakciou s oxidom siričitým a oxidmi dusíka.

TZL sú emitované zo širokej škály zdrojov znečisťovania, najvýznamnejšie sú: **cestná doprava (25%), priemyselné procesy** bez spaľovania (24%), priemyselné závody so spaľovacími zariadeniami (17%), **spaľovne odpadov a domáce kúreniská** (16%) a palivovo-energetický priemysel (15%).

Na potenciálnom zdravotnom účinku sa podieľa veľkosť aj zloženie častíc. Podľa odborníkov sú **TZL považované za najkritickejšie ZL zo základných látok**, zvlášť jemné častice s priemerom menším než 10 μm môžu preniknúť hlboko do pľúc, čo môže spôsobovať vážnejšie poškodenie než hrubšie častice, ktoré sú pri dýchaní prirodzeným mechanizmom odfiltrované. Polietavý prach môže zapríčiniť podráždenie očí, nosa a hrdla.

Prízemný ozón O_3

Ozón (O_3) je toxický, nestabilný plyn charakteristického zápachu nachádzajúci sa prirodzene v stratosfére 15 až 50 km nad povrchom Zeme, kde vytvára ozónovú vrstvu. V tejto časti atmosféry ozón filtruje prichádzajúce ultrafialové žiarenie zo slnka. Ale ozón v troposfére - v časti obsahujúcej vzduch, ktorý dýchame - je škodlivina, ktorá môže poškodzovať zdravie a vegetáciu.

Väčšina prízemného ozónu sa tvorí nepriamo ako sekundárna znečisťujúca látka pôsobením slnečného žiarenia na primárne znečisťujúce látky; akými sú oxidy dusíka z automobilových emisií a priemyslu a prchavé organické látky.

Z hľadiska vyvolávania zápalov respiračného traktu je ozón jeden z najtoxickjších bežne sa vyskytujúcich škodlivín ovzdušia. Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie (SZO) môže hodinová koncentrácia 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ viesť k podráždeniu očí, nosa a hrdla, pociťovaniu tlaku v hrudníku, ku kašľu a k bolesti hlavy; expozícia okolo šesť hodín ku koncentráciám 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vyvoláva zápal dýchacích ciest a zmeny štandardných indexov pľúcnych funkcií.

Oxid siričitý SO_2

Oxid siričitý je bezfarebný, nehorľavý plyn s výrazným zápachom, ktorý dráždi oči a dýchacie cesty. Výskumy ukázali, že astmatici veľmi citlivo reagujú už na mierne koncentrácie SO_2 , ktoré môžu spôsobiť výpadky funkcie pľúc.

Najbežnejšími zdrojmi SO_2 sú zariadenia na spaľovanie fosílnych palív, papierenský priemysel, taviace pece (napr. tavenie rúd pri výrobe medi), spaľovanie odpadov, výroba kyseliny sírovej a výroba elementárnej síry. Spaľovanie uhlia predstavuje asi 50% globálnych emisií SO_2 , spaľovaním ropných produktov sa emituje asi 25 - 30%.

Na Slovensku sú štyri dominantné zdroje, ktoré predstavujú takmer 75% podiel produkcie SO_2 – ENO (Elektrárne Nováky) 46%, Slovnaft, Bratislava, **U.S. Steel Košice viac ako po 10%** a **EVO (Elektrárne Vojany) do 4%**.

Oxid dusičitý a oxid dusnatý NO_2 , NO

Oxid dusnatý je bezfarebný plyn, bez zápachu, ktorý vzniká pri vysokoteplotnom spaľovaní paliva v kotloch, spaľovniach odpadov, ohrievacích peciach a pri spaľovaní benzínu a nafty v spaľovacích motoroch automobilov. V zmesi so vzduchom rýchlo reaguje s kyslíkom a vzniká oxid dusičitý (NO_2). Väčšina NO_2 v atmosfére vzniká práve oxidáciou NO , časť je však emitovaná priamo zo zdroja.

NO_2 je prítomný aj v tabakovom dyme. Je to červenohnedý, nehorľavý plyn, detekovateľný čuchom. Vo vysokých koncentráciách je silno toxický, spôsobujúci vážne poškodenie pľúc s dlhodobým účinkom. Dôležitú úlohu hrá aj pri atmosferických reakciách, ktoré produkujú prízemný ozón a smog. Emisie zo zdrojov sa monitorujú ako NO_x .

Oxid uhoľnatý CO

Oxid uhoľnatý je bezfarebný, bez zápachu, jedovatý plyn vznikajúci spaľovaním palív pri nedostatočnom prístupe kyslíka do spaľovacieho procesu. Vzniká tiež pri spaľovaní palív pri príliš vysokej teplote. Horí v zmesi so vzduchom alebo kyslíkom modrým plameňom a je o málo ľahší než vzduch.

Veľká časť atmosferického CO pochádza z cestnej dopravy ako produkt spaľovania paliva v motoroch automobilov. Ďalším dôležitým zdrojom, ktorý emituje CO do ovzdušia sú stacionárne spaľovacie zdroje (elektrárne, teplárne, priemyselný procesný ohrev, spaľovne odpadov). Vyššie koncentrácie vznikajú pri nesprávne riadenom spaľovacom procese. V oblasti lokality zdroja **U.S. Steel, Košice** vidieť prevládajúcu dominantnosť tohto zdroja nad mobilnými a vidieť krátkodobé vplyvy tohto zdroja aj na väčšie vzdialenosti.

CO je toxický pri vdýchnutí, pretože sa viaže na hemoglobín tým, že vytlačí kyslík, ktorý hemoglobín prepravuje v červených krvinkách.

Prirodzená úroveň CO sa pohybuje v rozpätí 10 - 200 ppm. Koncentrácie v mestských a priemyselných aglomeráciách sú veľmi premenlivé v závislosti na poveternostných podmienkach a hustote dopravy. Väčšinou sa pohybujú pod hodnotou 10 ppm, no pri určitých stavoch môžu dosiahnuť aj hodnotu 100 ppm.

Olovo Pb

Olovo je ťažký kov, ktorý je prirodzenou súčasťou zemskej kôry. Vyskytuje sa vo vode aj vo vzduchu. Prírodné koncentrácie olova sú nízke, ale využívaním olova ako úžitkového kovu stúpla úroveň hladiny expozície týmto kontaminantom.

Olovo v tuhom stave emitované ako tuhé znečisťujúce látky vzniká pri aktivitách spojených so **spaľovaním fosílnych palív (vrátane motorových vozidiel)**, priemyselnou výrobou a spracovaním kovov a spaľovaním odpadov. Najrozšírenejšie priemyselné použitie olova v celosvetovom meradle je pri výrobe akumulátorov a batérií.

Arzén As

Arzén je kov sivej farby. Arzén vo forme sírnikov je prakticky nejedovatý. Sírniky však bývajú často znečistené oxidom arzenitým As_2O_3 , ktorý má veľmi silné toxické účinky. Oxid arzenitý sa do ovzdušia uvoľňuje **pri spracovaní kovových rúd**. Voľne sa vyskytujú v prírode v zemskej kôre. V zložkách životného prostredia sa nachádzajú v kombinácii s kyslíkom, chlórrom a sírou vo forme anorganického arzénu, ktorý vykazuje jedovaté vlastnosti.

Arzén nemá schopnosť vyplavovať sa zo zložiek životného prostredia, avšak má tendenciu sa transformovať do inej formy. Z ovzdušia sa na zem dostáva **usadzovaním alebo spadom dažďa**. Do organizmu sa dostáva konzumáciou kontaminovanej pitnej vody, potravy, inhaláciou kontaminovaného vzduchu (piliny alebo popol zo spáleného dreva v pracovnom prostredí).

Inhalácia veľkého množstva anorganického arzénu môže spôsobiť poškodenie s prejavujúcimi sa symptómami akými sú: bolesť hrdla, podráždenie pľúc až smrť. Nízka koncentrácia arzénu spôsobuje zníženie schopnosti tvorby červených a bielych krviniek, zvracanie, arytmiu, poškodenie krvných doštičiek a bodavý pocit v končatinách. Arzén bol klasifikovaný ako karcinogén na základe preukázaného účinku na vznik rakoviny kože.

Kadmium Cd

Kadmium je lesklý biely kov. Zlúčeniny kadmia sa bežne vyskytujú v prírode v zemskej kôre. Toxické sú takmer všetky zlúčeniny kadmia- oxid, sírnik, hydroxid aj soli. Pri nízkej teplote prechádza do plynnej fázy v ovzduší, takže jeho dymy a prach predstavujú značné riziko. Tuhé kadmium je nehorľavé, v práškovej forme je však horľavé, preto sa v týchto prevádzkach nesmie fajčiť.

Hlavným zdrojom vstupu kadmia do zložiek životného prostredia je **banský priemysel, spaľovanie fosílnych palív a komunálneho odpadu**. Zlúčeniny kadmia sú prenášané v atmosfére na veľké vzdialenosti v závislosti od poveternostných podmienok a spadom dažďa sa dostáva na zem. Kadmium sa dobre viaže na pôdne častice a je rozpustný vo vodnej zložke. V zložkách životného prostredia nepodlieha rozkladu, ale transformuje sa do iných foriem.

Do organizmu sa dostáva **konzumáciou** kontaminovanej pitnej vody, potravy, ale predovšetkým inhaláciou. Po vstupe do krvi sa viaže na vysokomolekulové bielkoviny krvnej plazmy a na hemoglobín v erytrocytoch, čím môže zabrániť vstupu železa do krvi. Kadmium sa viaže na pečeň, čím prispieva k dlhodobej prezistencii v obličkách. Čo sa týka karcinogénnych účinkov kadmium pôsobí genotoxicky, zaznamenáva sa zvýšený výskyt zhubných nádorov obličiek a prostaty.

Nikel Ni

Nikel je striebrostibiely magnetický kov bez špecifického zápachu a chuti, ktorý sa nachádza v zemskej kôre. Čistý nikel nemá toxické účinky. Nikel sa nachádza v prírode vo forme zlúčenín so sírou, arzénom a kyslíkom. Vyskytuje sa vo všetkých pôdnych typoch a do ovzdušia je emitovaný sopečnou činnosťou. Malé častice niklu sa dostávajú z atmosféry do pôdnej zložky spadom dažďa. V malom množstve sa nachádza aj vo vode.

Do organizmu sa dostáva inhaláciou kontaminovaného vzduchu alebo priamo fajčením tabaku s obsahom niklu. Človek prijíma potravou malé množstvo niklu, ktoré je nevyhnutné pre jeho zdravie. Najbežnejšími symptómami negatívneho účinku niklu v závislosti od dávky je: výskyt alergických reakcií, sčervenanie pokožky, tvorba vyrážok, chronická bronchitída, zníženie funkcie pľúc. Chronická expozícia môže spôsobiť stratu čuchu a perforáciu nosového septa.

Prchavé organické látky (uhľovodíky) VOC

Prchavé organické látky sú látky, ktoré sa ľahko vyparujú pri izbovej teplote. Nazývajú sa organické, pretože obsahujú vo svojej molekulárnej štruktúre uhlík. VOC sú bezfarebné, bez zápachu a bez chuti. Zahŕňajú celý rad individuálnych zlúčenín, ako uhľovodíky (napr. benzén a toluén), halogénkarbóny a oxygenáty.

Väčšina metánu sa dostáva do atmosféry cez netesnosť distribučného systému zemného plynu (plynovody). Niektoré VOC sú škodlivé pre zdravie, okrem benzénu sú to polycyklické aromatické uhľovodíky a 1,3 butadién. Benzén môže spôsobiť náklonnosť ku leukémii pri dlhodobej expozícii. Zdrojmi 1,3 butadiénu sú zariadenia na priemyselné spracovanie syntetickej gumy, automobily spaľujúce benzín a tabakový dym.

Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie

Tabuľka: Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2009.

Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia												VHP ²	
	SO ₂		NO ₂		NO ₂ +MT		PM ₁₀		Pb	CO	Benzén ²	Benzén+MT	SO ₂	NO ₂
	1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod ¹	1 rok	1 rok	3 hod kízavý priemer	3 hod kízavý priemer
Limitná hodnota [µg.m ⁻³] (počet povolených prekročení)	350 (24)	125 (3)	200 (18)	40	210 (18)	42	50 (35)	40	500	10000	5	6	500	400
Košice, Strojárska/Amurská*							15	26,5						
Veľká Ida, Letná							166	51,3	39,9	3521				
Strážske, Mierová							17	22,9						
Kropachy, Lorenzova/SNP*	0	0	0	0,9	0	0,9	72	38,4	115,5	2110	2,2	2,2	0	0

1. maximálna osemhodinová koncentrácia

2. Limitné hodnoty pre výstražné hraničné prahy

* prišlo k zmene stanice, pri výpočtoch sa zlúčili údaje

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým písmom

Tabuľka: Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia ťažkými kovmi (As, Cd, Ni,) podľa cieľových hodnôt a znečistenia ovzdušia benzo(a)pyrénom (BaP) podľa cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí, rok 2009.

Znečisťujúca látka	As	Cd	Ni	BaP
Cieľová hodnota [ng.m ⁻³]	6,0	5	20	1,0
Horná medza na hodnotenie [ng.m ⁻³]	3,6	3	14	0,6
Dolná medza na hodnotenie [ng.m ⁻³]	2,4	2	10	0,4
Veľká Ida, Letná	1,8	0,8	2,0	3,8
Kropachy, Lorenzova/SNP ¹	3,7	1,1	1,7	1,9

¹ do 17.7. 2009 Lorenzova, od 20.7.2009 SNP

Tabuľka: Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí (8h koncentrácia prízemného ozónu 120 µg.m⁻³). Cieľová hodnota povoleného počtu prekročení pre rok 2010 je 25 dní v priemere za 3 roky.

Stanica	2007	2008	2009	Priemer 2007-09
Košice, Ďumbierska	20	6	106	44
Kojšovská hoľa	74	39	71	61

Tabuľka: Výskyt a doba trvania znečistenia na úrovni Upozornenie (Up.), Regulácia (Reg.) a Varovanie (Var.) pre znečisťujúce látky NO₂, SO₂ v roku 2009

Stanica	Počet výskytov signálov				Celková doba trvania (h)			
	NO ₂		SO ₂		NO ₂		SO ₂	
	Up.	Reg.	Up.	Reg.	Up.	Reg.	Up.	Reg.
Kropachy, Lorenzova/SNP	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabuľka: Počet prekročení (v hodinách) informačného hraničného prahu (IHP) a výstražného hraničného prahu (VHP) prízemného ozónu pre upozornenie a varovanie obyvateľstva.

Stanica	VHP _{1h} = 240 µg.m ⁻³					IHP _{1h} = 180 µg.m ⁻³				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Kojšovská hoľa	1	0	0	0	0	2	1	2	2	0
Košice, Ďumbierska	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Stručné výsledky modelovania

Nová slovenská legislatíva ochrany ovzdušia, ktorá je v plnom súlade s legislatívou EÚ, vyžaduje odhad úrovni indikátorov znečisťujúcich látok pre jednotlivé zóny a aglomerácie v mapovej forme, t.j. celoplošné hodnotenie územia. Splnenie tejto úlohy nie je možné len pomocou meraní. Preto je nevyhnutná kombinácia meraní s modelovými výpočtami. EÚ pre jednotlivé znečisťujúce látky predpisuje len neurčitost' modelových výpočtov, samotné modelovanie (výber, vývoj, validáciu aj aplikáciu modelov) odporúča riešiť na národnej úrovni.

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 požadovných staníc, hodnotiť kvalitu ovzdušia na celom území Slovenska, a to všetkých požadovaných indikátorov.

Pri hodnotení kvality ovzdušia rozhodujú výsledky meraní. Samotné merania, resp. ich vypočítaná schopnosť má však svoje obmedzenia. Rozhodujúce sú:

1. Nikdy nie je možné zabezpečiť merania s dostatočnou hustotou meracích staníc
2. Namerané hodnoty koncentrácií samé o sebe nič nehovoria o ich pôvode (zdroje, mechanizmus šírenia)
3. Územnú reprezentatívnosť nameranej hodnoty je takmer nemožné odhadnúť bez hustej meracej siete
4. Dopad zmien v štruktúre a parametroch zdrojov znečisťovania nie je možné namerať

Uvedené problémové okruhy sú riešiteľné len použitím vhodne zvolených matematických modelov. Ich aplikáciou možno objektívne zhodnotiť plošné, resp. priestorové rozloženie koncentrácií znečisťujúcej látky nad danou oblasťou, zistiť jej pôvod, odhadnúť podiel jednotlivých zdrojov a posúdiť mechanizmy šírenia znečistenia.

Modelové výpočty pre hodnotenie kvality ovzdušia boli uskutočnené aplikáciou hore uvedených modelov CEMOD a IDW-A. Pre znečisťujúce látky SO₂, NO₂, NO_x, CO a benzén bol použitý model CEMOD.

Výsledky a výstupy

Oxid siričitý SO₂

V roku 2008 neboli na monitorovacích staniciach v Košickom kraji prekročené povolené počty prekročení.

Tabuľka: Namerané (AMS) a vypočítané (CEMOD) indikátory kvality ovzdušia pre oxid siričitý (SO₂) v sieti NMSKO SR za rok 2008 a ich percentuálny rozdiel (%).

Stanica	(SO _x) - priemerná ročná koncentrácia [µg.m ⁻³]			98,9-percentil z 24 hodinových údajov oxidu siričitého			99,7-percentil z 1 hodinových údajov oxidu siričitého		
	CEMOD	AMS	%	CEMOD	AMS	%	CEMOD	AMS	%
Košice, Štúrova	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Košice, Strojárska	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veľká Ida, Letná	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strážske, Mierová	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Krompachy, Lorenzova	6	5,6	8	11	15,3	- 28	21	25,7	- 18

- namerané hodnoty

Oxid dusičitý, oxidy dusíka NO₂, NO_x

Limitná hodnota + medza tolerancie pre oxid dusičitý (50 µg/m³) nebola v roku 2008 prekročená.

Tabuľka: Namerané (AMS) a vypočítané (CEMOD) indikátory kvality ovzdušia pre oxid dusičitý (NO₂) v sieti NMSKO SR za rok 2008 a ich percentuálny rozdiel (%)

Stanica	(NO ₂) - priemerná ročná koncentrácia [µg.m ⁻³]			99,8-percentil z 1 hodinových údajov oxidu dusičitého		
	CEMOD	AMS	%	CEMOD	AMS	%
Košice, Štúrova	-	-	-	-	-	-
Košice, Strojárska	-	-	-	-	-	-
Veľká Ida, Letná	-	-	-	-	-	-
Strážske, Mierová	-	-	-	-	-	-
Krompachy, Lorenzova	19,9	18,8	6	85	84,3	1

- namerané hodnoty

Oxid uhoľnatý CO

Limitná hodnota (nad 10.000 µg.m⁻³) v roku 2008 pre oxid uhoľnatý nebola prekročená, dokonca ani dolná medza hodnotenia (nad 5.000 µg.m⁻³). Už roky sa javí táto znečisťujúca látka ako neproblematická.

Tabuľka: Namerané (AMS) a vypočítané (CEMOD) indikátory kvality ovzdušia pre oxid uhoľnatý (CO) v sieti NMSKO SR za rok 2008 a ich percentuálny rozdiel (%)

Ref. číslo kód SR	Stanica	(CO) - 8-hodinový kľzavý priemer [µg.m ⁻³]		
		CEMOD	AMS	%
SK802001	Košice, Štúrova	2749	3078	-11
SK806001	Veľká Ida, Letná	4347	4445	-2

Benzén

S meraním koncentrácie benzénu v ovzduší na Slovensku sa len začalo. Vzhľadom na vysokú potenciaálnu nebezpečnosť tejto látky na ľudské zdravie je potrebné venovať problematike benzénu zvýšenú pozornosť. Podľa modelových výsledkov nebola v roku 2008 prekročená limitná hodnota pre benzén (5 µg/m³) na celom území kraja, čo je v súlade s meraniami.

Tabuľka: Namerané (AMS) a vypočítané (CEMOD) indikátory kvality ovzdušia pre benzén v sieti NMSKO SR za rok 2008 a ich percentuálny rozdiel (%).

Agglomerácia Zóna	Stanica	Benzén – priemerná ročná koncentrácia [µg.m ⁻³]		
		CEMOD	AMS	%
Košice	Košice, Štúrová	1,1	1,18	-7
Košický kraj	Krompachy, Lorenzova	1,5	1,49	1

Olovo Pb

Najvyššia priemerná ročná koncentrácia v roku 2009 predstavovala do 24% z limitnej hodnoty (**Krompachy**). Na ostatných staniciach nepresiahla priemerná ročná koncentrácia 10% z limitnej hodnoty. V porovnaní s rokom 2008 v roku 2009 došlo celoplošne k miernemu poklesu imisii olova v ovzduší.

Namerané hodnoty nedosahujú úroveň dolnej medze hodnotenia. Emitované množstvo olova z roka na rok má klesajúcu tendenciu a olovo ani v súčasnosti nepredstavuje vážnejší problém z pohľadu limitnej hodnoty.

Arzén As

Najvýznamnejšie zdroje emisií arzénu sú **predovšetkým spaľovacie procesy v priemysle (U.S.Steel Košice, s.r.o., Kovohuty,a.s., Krompachy)** a energetike (Slovenské elektrárne, a.s.). V roku 2009 priemerná ročná koncentrácia arzénu na žiadnej meracej stanici nepresiahla cieľovú hodnotu. V roku 2009 v porovnaní s rokom 2008 na celom území celoplošne pozorujeme stagnáciu imisii arzénu.

Kadmium Cd

Zdrojom emisií kadmia sú predovšetkým **spaľovacie procesy v priemysle (U.S.Steel Košice, s.r.o., Kovohuty,a.s., Krompachy) a doprave**. V roku 2009 najvyššia priemerná ročná koncentrácia predstavovala cca 22% z cieľovej hodnoty na monitorovacej stanici Krompachy a na monitorovacej stanici Veľká Ida priemerné ročné koncentrácie dosahovali do 16% z cieľovej hodnoty.

Nikel Ni

Zdrojom emisií niklu sú predovšetkým spaľovacie procesy v priemysle, ako aj priemyselné technológie. V roku 2009 vidieť mierny celoplošný nárast priemerných ročných koncentrácií niklu. Obdobne, ako v prípade olova ani nikel v súčasnosti nepredstavuje vážnejší problém z pohľadu limitnej hodnoty.

Prízemný ozón O₃

Je známe, že koncentrácie prízemného ozónu v Európe v súvislosti s rastom antropogénnych emisií prekursorov ozónu (NO_x, VOC, CO) rástli až do roku 1990 približne o 1 µg.m⁻³ ročne. Tento nárast zdá sa, že nepokračuje a po extrémne teplom roku 2003 indikátory úrovne prízemného ozónu sa vrátili do rámca bežných predošlých hodnôt. Aj keď sa už vyskytli na území Slovenska prekročenia výstražného hraničného prahu, Slovensko nemá lokálny potenciál ovplyvniť tieto zvýšené hodnoty koncentrácií prízemného ozónu.

Priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu narastajú s nadmorskou výškou. V roku 2008 obdobne ako v predchádzajúcich rokoch boli najvyššie na najvyššie položených miestach a najnižšie na staniciach v centrách miest. Rok 2009 možno podľa priemerných hodnôt za vegetačné obdobie zaradiť medzi fotochemicky mierne aktívne roky. Priemerné ročné koncentrácie v roku 2009 celoplošne odpovedajú hodnotám v roku 2008 až na stanicu Ďumbierska, kde bol nárast.

Cieľové hodnoty pre ochranu ľudského zdravia sa prekračujú na celom území Slovenska. Na desiatich staniciach z trinástich bol tento limit (priemer za roky 2007-2009) prekročený vo viac ako povolených 25 dňoch. Hodnoty AOT40 na ochranu vegetácie (priemer za roky 2005-2009) prekročili cieľovú hodnotu pre ochranu vegetácie z 13 pozorovacích staníc na 11 staniciach.

V roku 2009 bol zaevidovaný nárast takmer všetkých ukazovateľov na nižšie položených staniciach. Koncentrácie všetkých ukazovateľov prízemného ozónu v roku 2009 v priemere ukazujú mierny nárast hlavne vo východnej časti Slovenska.

Jemné suspendované častice PM₁₀

Úroveň znečistenia ovzdušia PM₁₀ môžeme charakterizovať ako závažnú. Limitná hodnota priemernej ročnej koncentrácie v roku 2009 bola prekračovaná v Košickom kraji na stanici NMSKO Veľká Ida. Počet prekročení limitnej hodnoty pre 24 hodinové priemerné koncentrácie bol pod povolenou limitnou hodnotou len na monitorovacích staniciach Strážske – Mierová a Kropachy – Lorenzova. Celoplošná priemerná ročná koncentrácia oproti roku 2008 sa významnejšie nezmenila.

Pomocou modelových výpočtov bol zistený podiel jednotlivých typov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkovej koncentrácii PM₁₀. Bolo zistené, že podiel veľkých a stredných zdrojov je menší ako 2% s výnimkou okolia U.S.Steel Košice, a.s. (stanica Veľká Ida okolo 20% a mesto Košice do 4%). V prípade mobilných zdrojov tento podiel v aglomeráciách Bratislava a Košice predstavuje 10 až 20%. Výpočty poukázali aj na tzv. podiel od neznámych zdrojov, ktoré predstavujú neevidované zdroje (fugitívne) a zdroje určované len bilančne.

Tabuľka: Priemerná ročná koncentrácia – PM₁₀ [µg.m⁻³] rok 2006

Ref, číslo, kód SR	Stanica	Stacionárne zdroje	Mobilné zdroje	Regionálne pozadie	Neznámy pôvod	Namerané AMS
SK802001	Košice, Štúrova	1,1	6,9	18,1	7,3	33,4
SK802002	Košice, Strojárska	0,9	1,1	18,0	8,1	28,1
SK806001	Veľká Ida, Letná	10,7	0,0	17,9	30,0	58,6
SK807001	Strážske, Mierová	0,3	0,2	19,3	12,7	32,5
SK810001	Kropachy, Lorenzova	0,2	0,1	18,1	13,1	31,5

(údaje za roky 2007, 2008 nie sú k dispozícii)

Tabuľka: Percentuálny podiel jednotlivých príspevkov – PM₁₀ rok 2006

Ref, číslo, kód SR	Stanica	Stacionárne zdroje	Mobilné zdroje	Regionálne pozadie	Neznámy pôvod
SK802001	Košice, Štúrova	3,29	20,66	54,19	21,86
SK802002	Košice, Strojárska	3,20	3,91	64,06	28,23
SK806001	Veľká Ida, Letná	18,26	0,00	30,55	51,19
SK807001	Strážske, Mierová	0,92	0,62	59,38	39,08
SK810001	Kropachy, Lorenzova	0,63	0,32	57,46	41,59

(údaje za roky 2007, 2008 nie sú k dispozícii)

Zimný posyp

Určenie pôvodu, resp. podielu jednotlivých zdrojov znečisťovania ovzdušia k celkovej úrovni znečistenia ovzdušia s PM_{10} patrí k najproblematickejšej úlohe. Jedným z najzávažnejších prispievateľov je **automobilová doprava**. V tejto oblasti sú faktory, ktoré v krátkom časovom horizonte prakticky nemožno ovplyvniť. K týmto patria **priame emisie zo spaľovania, opotrebovanie brzd a pneumatík, ako aj oter povrchu vozovky**. Vplyv zimného posypu v mestách na kvalitu ovzdušia je v zimnom období významný. Základným problémom pre vyhodnotenie vplyvu zimného posypu je veľká neurčitosť vstupných informácií, resp. z toho plynúcich potrebných vstupných údajov pre výpočet. Z informácií o aplikovanom množstve posypového materiálu vyplýva, že množstvá porovnané s dostupnými údajmi odpovedajú potrebe a aplikované množstvo na jednotku komunikácie závisí od klimatických podmienok jednotlivých zón – na východe a severe republiky sa aplikuje 2 až 3-krát viac ako v juhozápadnej časti. Množstvo posypového materiálu na jednotku plochy závisí od rôznych faktorov.

Význam odpočítavania príspevku zimného posypu od priemernej ročnej koncentrácie resp. od počtu prekročenia priemerných denných koncentrácií PM_{10} za rok spočíva v posúdení, či by došlo k prekročeniu limitnej hodnoty bez príspevku od zimného posypu. Chladné štvrťroky v roku 2009 (prvý a posledný štvrťrok) boli významne rozdielne. Kým prvý štvrťrok v roku 2009 môžeme označiť za veľmi chladný s priemerným počtom 45 dní so snehovou pokrývkou, zatiaľ v štvrtom štvrťroku priebeh zimy bol relatívne mierny bez potreby intenzívnejšieho zimného posypu obdobne ako v roku 2008. Na základe analýzy bolo zistené, že zhoršené podmienky pre rozptyl znečisťujúcich látok a zvýšené podmienky na vykurovanie v prvom štvrťroku mohli vyvolať o 6 až 8 prekročení priemerných denných limitných hodnôt viac ako v poslednom štvrťroku. Čo sa týka zvýšeného počtu prekročení z titulu zimného posypu, tento počet sa pohybuje v rozmedzí 6 až 8 prekročení.

Benzo(a)pyrén

Zdrojom B(a)P sú spaľovanie uhlia a dreva, výfukové plyny predovšetkým z naftových motorov, použité zmäkčovadlá v pneumatikách a tabakový dym. B(a)P má výrazný sínusový priebeh počas roka a to s výrazným prepadom v letnom období o dvoj až trojnásobok hodnôt oproti chladnému polroku, čo silne koreluje s vykurovaním. Na celkovej emisii podiel domácnosti (vykurovanie drevom a uhlím) je viac ako 70%, výroba koksu je okolo 15% a priemyselné technológie do 10%. B(a)P v roku 2009 bol sledovaný na 8 lokálnych staniciach a na jednej stanici EMEP. Na základe nameraných výsledkov je zrejmé, že s dodržaním cieľovej limitnej hodnoty pre B(a)P obdobne ako aj v iných členských štátoch EÚ budú ťažkosti. Cieľová hodnota platná od 31.12.2012 je prekračovaná na troch z ôsmich staníc na Slovensku. Na stanici Veľká Ida je toto prekračovanie výrazné.

Zhrnutie

SO₂

V roku 2009 nebola prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a ani pre denné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota. V aglomerácii Košice a zóne Košického kraja bola úroveň znečistenia počas rokov 2004-2009 pod dolnou medzou na hodnotenie (DMH).

NO₂

V roku 2009 nebol zaznamenaný prípad prekročenia limitnej hodnoty pre denné, ani pre hodinové koncentrácie.

PM₁₀

Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia suspendovanými časticami (PM_{10}). V roku 2009 bola prekročená 24h limitná hodnota pre túto znečisťujúcu látku na všetkých AMS. Rozhodujúci podiel na PM_{10} majú regionálne zdroje (prírodné zdroje, poľnohospodárske aktivity, resuspenzia, ...), vrátane diaľkového prenosu (napr. len sírany a dusičnany prenášané cez hranice SR v priemere prispievajú $8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Špecifikácia podielu jednotlivých typov zdrojov je potrebná na to, aby bolo zrejmé, do akej miery môžu byť konkrétne opatrenia účinné pri znižovaní úrovne znečistenia PM_{10} v jednotlivých zónach a aglomeráciách.

Podľa modelových výpočtov činí príspevok tuhých emisií zo všetkých evidovaných zdrojov v NEIS na hodnotách PM_{10} na všetkých monitorovacích staniciach (s výnimkou stanice Veľká Ida-Letná) menej ako 10%.

CO

Na žiadnej z monitorovacích staníc nebola prekročená limitná hodnota a úroveň znečistenia ovzdušia za predchádzajúce obdobie rokov 2004 – 2009 je pod DMH.

Benzén

Najvyššia úroveň benzénu sa v roku 2008 namerala na stanici Kropachy ($6,69 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), čo je nad limitnou hodnotou $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ktorá platí od roku 2010.

Pb

Na žiadnej monitorovacej stanici nebola prekročená limitná hodnota. Úroveň znečistenia ovzdušia je najvyššia v oblastiach hutníckeho priemyslu na staniciach: Kropachy – Lorenzova a Veľká Ida – Letná, avšak najvyššie priemerné ročné koncentrácie sú podstatne nižšie ako DMH.

As, Ni, Cd

V roku 2009 cieľové hodnoty neboli prekročené.

Prízemný ozón

Prízemný ozón na území Slovenska má prevažne advektívny pôvod. Dominuje prenos smerom k povrchu z vrstvy akumulácie ozónu nad európskym kontinentom a horizontálny (transhraničný) prenos, hlavne južných smerov. Potenciál národných opatrení na zníženie úrovne koncentrácií prízemného ozónu na území Slovenska je veľmi malý. Potvrdzujú to nasledujúce skutočnosti:

1. Masívne zníženie národných emisií prekursorov ozónu za posledných 15 rokov neprineslo zníženie úrovne koncentrácií prízemného ozónu na území Slovenska.
2. Výsledky meraní z monitorovacích staníc umiestnených v rôznych nadmorských výškach umožnili kvantifikovať prenos ozónu smerom k povrchu ako dominantný vplyv a odhadnúť význam lokálnej produkcie ozónu na Slovensku na menej ako 10%.
3. Výsledky výpočtov pomocou holandského modelu LOTOS-EUROS pre roky 1999 a 2003 (vždy pre dva varianty – so slovenskými a bez slovenských antropogénnych emisií prekursorov ozónu) poukázali na veľmi malý vplyv Slovenska na stredo európsku úroveň koncentrácií prízemného ozónu.
4. Zníženie ročného priemeru pod $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, zníženie počtu dní s prekročením cieľovej hodnoty pod 25 dní v roku a zníženie hodnôt AOT40 pod cieľové úrovne do roku 2010 je z dnešného pohľadu nereálne a národnými opatreniami (splnenie Göteborgských, prípadne prísnejších emisných stropov) sa nedá dosiahnuť.

Podiel jednotlivých zdrojov znečisťovania ovzdušia na jeho znečisťovaní

Tabuľka: Popis zdrojov znečisťovania ovzdušia v roku 2009

Okres	Veľké zdroje – počet		Stredné zdroje – počet	
	celkom	z toho v prevádzke	celkom	z toho v prevádzke
Gelnica	3	2	55	49
Košice I	1	0	96	76
Košice II	22	22	59	54
Košice III	0	0	10	10
Košice IV	7	6	122	106
Košice - okolie	18	15	165	138
Michalovce	35	28	208	175
Rožňava	18	10	111	101
Sobrance	0	0	30	21
Spišská Nová Ves	16	14	181	169
Trebišov	13	12	273	243
Košický kraj	133	109	1310	1142

Trendy vývoja znečisťujúcich látok

Tabuľka: Namerané hodnoty znečisťujúcich látok – rok 2005 (v rámci monitorovacej siete)

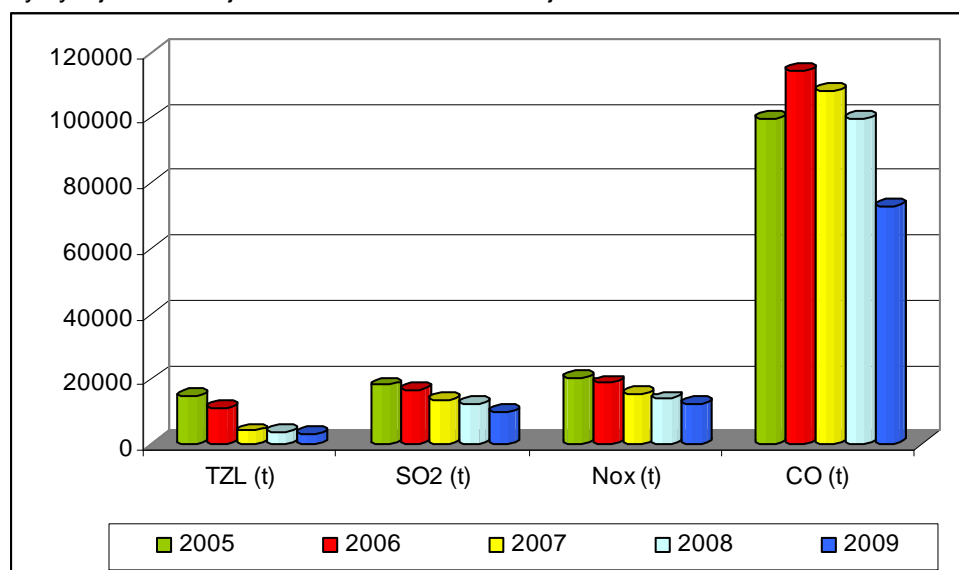
okres	TZL(t)	SO ₂ (t)	NO _x (t)	CO(t)
Gelnica	54,293	14,955	20,136	1470,339
Košice I	11,926	8,025	13,122	20,980
Košice II	4 203,012	10 927,188	9 240,169	92 935,270

okres	TZL(t)	SO2(t)	NOx(t)	CO(t)
Košice III	0,012	0,001	0,238	0,096
Košice IV	98,684	1582,292	1605,096	152,491
Košice - okolie	191,726	22,058	735,328	241,434
Michalovce	10 202,758	3 220,157	7 398,528	1 643,424
Rožňava	165,914	2 232,910	1 069,717	1 040,441
Sobrance	4,032	4,474	3,026	2,691
Spišská Nová Ves	43,793	125,298	61,250	2 069,833
Trebišov	23,101	7,898	49,286	48,368
Košický kraj	14 999,251	18 145,257	20 195,897	99 625,367

Tabuľka: Namerané hodnoty znečisťujúcich látok – rok 2009 (v rámci monitorovacej siete)

okres	TZL(t)	SO2(t)	NOx(t)	CO(t)
Gelnica	11,797	6,283	8,924	134,668
Košice I	3,802	2,569	12,039	9,184
Košice II	2 900,606	8 000,436	6 533,012	6 8312,046
Košice III	0,021	0,002	0,403	0,163
Košice IV	60,037	1 078,655	1 564,897	80,873
Košice - okolie	143,869	42,890	987,126	170,641
Michalovce	109,442	614,749	2 512,610	791,352
Rožňava	22,847	5,025	722,939	115,840
Sobrance	5,070	4,673	3,611	9,165
Spišská Nová Ves	61,274	102,983	70,100	3 120,903
Trebišov	17,449	8,998	44,283	51,756
Košický kraj	3 336,214	9 867,264	12 459,943	72 796,592

Graf: Trendy vývoja znečisťujúcich látok v Košickom kraji v rokoch 2005 – 2009



Najvýznamnejšie zdroje znečisťovania ovzdušia v roku 2009 v rámci kraja

Tuhé znečisťujúce látky

poradie	názov	okres	Tzl(t)
1	U.S. Steel, s.r.o. Košice	Košice II	2 368,321
2	Carmeuse Slovakia s.r.o., zavod Košice	Košice II	518,411
3	Carmeuse Slovakia s.r.o., zavod Včeláre	Košice - okolie	102,525
4	SE, a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	Michalovce	82,075
5	TEKO a.s. Košice	Košice IV	55,999
6	KOVOHUTY, a.s. Krompachy	Spišská Nová Ves	28,757
7	KERKO Michalovce	Michalovce	15,773
8	VSK MINERAL s.r.o. Košice, lom Spišská N. Ves	Spišská Nová Ves	10,703
9	V.S.H., a.s Turňa nad Bodvou	Košice - okolie	10,146
10	Carmeuse Slovakia s.r.o., zavod Slavec	Rožňava	9,757

poradie	názov	okres	Tzl(t)
11	EMBRACO SLOVAKIA s.r.o. Spišská Nová Ves	Spišská Nová Ves	8,214
12	ŽSR Bratislava, zdroje v okrese Trebišov	Trebišov	7,426
13	Ametys s.r.o. Košice-Pereš, Kameňolom Hostovce	Košice - okolie	6,105
14	KAM-BET Čoltovo	Rožňava	5,264
15	SJT s.r.o. Moldava nad Bodvou	Košice - okolie	3,882
16	Refrako, s.r.o. Košice	Košice II	3,874
17	Slovenské magnezitové závody a.s. závod Bočiar	Košice II	2,988
18	ŽSR všetky zdroje v okrese Michalovce	Michalovce	2,235
19	DYHA TIROLA Moldava nad Bodvou	Košice - okolie	0,557
Spolu			3 243,012
Spolu za kraj			3 336,214
%podiel hlavných zdrojov na emisiách			97,21%

Oxid siričitý

poradie	názov	okres	So2 (t)
1	U.S. Steel, s.r.o. Košice	Košice II	7821,909
2	TEKO a.s. Košice	Košice IV	1074,767
3	SE, a.s., Bratislava, Elektrárň Vojany I a II	Michalovce	446,404
4	KOVOHUTY, a.s. Krompachy	Spišská Nová Ves	97,550
5	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Košice	Košice II	68,209
6	Slovenské magnezitové závody a.s. závod Bočiar	Košice II	57,795
7	Refrako, s.r.o. Košice	Košice II	49,387
8	V.S.H., a.s. Turňa nad Bodvou	Košice - okolie	37,938
9	ŽSR Bratislava, zdroje v okrese Trebišov	Trebišov	5,804
10	KOSIT, a.s. Košice	Košice IV	2,246
11	Základná škola Krčava	Sobrance	2,158
12	IMPERIAL TOBACCO SLOVAKIA a.s. Bratislava, prev. Smolník	Gelnica	2,134
13	ŽSR všetky zdroje v okrese Michalovce	Michalovce	1,694
14	Zlieváreň SEZ Krompachy, akciová spoločnosť	Spišská Nová Ves	1,208
15	ŽSR Bratislava, zdroje v okrese KE I.	Košice I	1,063
16	ŽSR Bratislava, zdroje v okrese Rožňava	Rožňava	1,038
17	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Slavec	Rožňava	0,148
Spolu			9 671,452
Spolu za kraj			9 867,264
%podiel hlavných zdrojov na emisiách			98,02%

Oxidy dusíka

poradie	názov	okres	NO x (t)
1	U.S. Steel, s.r.o. Košice	Košice II	5856,847
2	TEKO a.s. Košice	Košice IV	1497,193
3	SE, a.s., Bratislava, Elektrárň Vojany I a II	Michalovce	1389,099
4	V.S.H., a.s. Turňa nad Bodvou	Košice - okolie	960,583
5	Eustream a.s., prev. Veľké Kapušany	Michalovce	915,183
6	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Košice	Košice II	545,956
7	Slovenské magnezitové závody a.s. závod Bočiar	Košice II	62,372
8	Refrako, s.r.o. Košice	Košice II	60,704
9	KOSIT, a.s. Košice	Košice IV	50,985
10	KOVOHUTY, a.s. Krompachy	Spišská Nová Ves	33,703
11	HNOJIVÁ DUSLO, s.r.o. STRÁŽSKE	Michalovce	30,340
12	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Slavec	Rožňava	30,100
13	KERKO Michalovce	Michalovce	19,462
14	EMKOBEL a.s. Spišská Nová Ves	Spišská Nová Ves	16,485
15	Palma Group, a.s. Sečovce	Trebišov	15,685
16	DOMSPRÁV s.r.o. MICHALOVCE	Michalovce	14,603
17	TEKO-R Rožňava	Rožňava	10,579
Spolu			11 509,879
Spolu za kraj			12 459,943
% podiel hlavných zdrojov na emisiách			92,38%

Oxid uhoľnatý

poradie	názov	okres	Co (t)
1	U.S. Steel, s.r.o. Košice	Košice II	66 935,927
2	Kovohuty, a.s. Krompachy	Spišská Nová Ves	3 059,947
3	Carmeuse Slovakia s.r.o., zavod Košice	Košice II	1 276,947
4	SE, a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	Michalovce	453,123
5	Hnojivá Duslo, s.r.o. Strážske	Michalovce	187,246
6	Calmit, s.r.o. Bratislava, prev. Margecany	Gelnica	110,072
7	V.S.H., a.s Turňa nad Bodvou	Košice - okolie	79,465
8	TEKO a.s. Košice	Košice IV	68,379
9	Slovenské magnezitové závody a.s. závod Bočiar	Košice II	59,410
10	Eustream a.s., prev. Veľké Kapušany	Michalovce	42,770
11	Refrako, s.r.o. Košice	Košice II	35,664
12	EMBRACO SLOVAKIA s.r.o. Spišská Nová Ves	Spišská Nová Ves	33,406
13	KERKO Michalovce	Michalovce	21,221
14	Dalkia Východné Slovensko s.r.o.	Rožňava	20,670
15	ŽSR Bratislava, zdroje v okrese Trebišov	Trebišov	20,314
16	SJT s.r.o. Moldava nad Bodvou	Košice - okolie	12,848
17	Palma Group, a.s. Sečovce	Trebišov	12,848
18	DYHA TIROLA Moldava nad Bodvou	Košice - okolie	10,803
Spolu			72 441,06
Spolu za kraj			72 796,592
% podiel hlavných zdrojov na emisiách			99,51%

Program na zlepšenie kvality ovzdušia

V roku 2009 Krajský úrad životného prostredia Košice podľa § 32 ods. 1, písm. d) zákona č. 478/2002 Z.z. o ovzduší aktualizoval 3 programy na zlepšenie kvality ovzdušia v oblastiach riadenia kvality ovzdušia, kde dochádza k prekročovaniu limitnej hodnoty znečisťujúcej látky PM₁₀:

- Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Košice a územie obcí Bočiar, Haniska, Sokolany, Veľká Ida
- Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Krompachy
- Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Strážske

Podľa § 11 zákona č. 478/2002 Z.z. o ovzduší program určuje opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia v oblastiach riadenia kvality ovzdušia na účel dosiahnutia dobrej kvality ovzdušia v danom čase.

Opatrenia obsiahnuté v programoch sa členia do štyroch oblastí:

- územné plánovanie
- priemysel
- doprava
- regulácia lokálnych zdrojov
- iné

Medzi opatrenia v územnom plánovaní patria - **budovanie a skvalitňovanie siete cyklistických komunikácií a ich izolácia od priameho styku s automobilovou dopravou** pásmi bariérovej zelene; umiestňovanie nových stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra. Zodpovednou organizáciou sú samosprávne orgány.

Prevádzkovatelia zdrojov znečisťovania ovzdušia zodpovedajú za opatrenia v podobe **modernizácie výroby, odprašovania, rekonštrukcie filtrov, elektroodlučovačov**.

V riadení dopravy sa prijímajú opatrenia na **zniženie emisií vo forme výstavby nových a preložiek existujúcich ciest, výstavbe mimoúrovňových križovatiek, pravidelnej údržby a rekonštrukcii cestných sietí**, zriaďovaní zelenej vlny. Zodpovednými organizáciami sú Košický samosprávny kraj, samosprávne orgány, Slovenská správa ciest, Krajský úrad pre cestnú dopravu a pozemné komunikácie v Košiciach a obvodné úrady pre cestnú dopravu a pozemné komunikácie.

Medzi opatrenia v regulácii domácností patria – **podpora centrálného vykurovania a zákaz spaľovania akéhokoľvek odpadu na voľných plochách** pri nepriaznivých rozptylových podmienkach. Zodpovednou organizáciou sú samosprávne orgány.

V roku 2010 Krajský úrad životného prostredia Košice podľa § 12 nového platného zákona č.137/2010 o ovzduší vypracoval Všeobecne záväznú vyhlášku Krajského úradu životného prostredia Košice č. 5/2010 zo dňa 9. decembra 2010, ktorou sa vydáva **akčný plán na zabezpečenie kvality ovzdušia pre katastrálne územie mesta Košice a územia obcí Bočiar, Haniska, Sokolany, Veľká Ida** a Všeobecne záväznú vyhlášku Krajského úradu životného prostredia Košice č. 4/2010 zo dňa 9. decembra 2010, ktorou sa vydáva **akčný plán na zabezpečenie kvality ovzdušia pre katastrálne územie mesta Krompachy**.

Akčný plán obsahuje krátkodobé opatrenia, ktoré sa musia vykonať tam, kde je riziko prekročenia limitných hodnôt, aby sa riziko znížilo a obmedzilo trvanie jeho výskytu.

Medzi krátkodobé opatrenia patria: znižovanie výkonu v prevádzkach, odstavenie expedície z prevádzky, obmedzovanie výroby, minimalizácia dodávky vstupných surovín, zvlhčovanie vstupných surovín pred manipuláciou, kontrola technického stavu a prevádzkových parametrov odlučovacích zariadení, odstraňovanie zimného posypu z ciest, skrúpanie komunikácií.

Zodpovednými organizáciami sú prevádzkovatelia zdrojov znečisťovania ovzdušia, samosprávne orgány dotknutých obcí, Slovenská správa ciest, Krajský úrad životného prostredia Košice, Košický samosprávny kraj.

Pôda

Chemická degradácia pôd je spôsobená vplyvom rizikových látok anorganickej a organickej povahy z prírodných a antropických zdrojov, ktoré po prekročení prípustnej koncentrácie pôsobia škodlivo na pôdu a vyvolávajú zmeny jej vlastností, negatívne ovplyvňujú produkčný potenciál pôdy, resp. negatívne pôsobia na vodu, atmosféru a najmä na zdravie živočíchov a ľudí.

Svojim negatívnym vplyvom na pôdy v Košickom kraji sa podieľajú najviac – **Ťažobno-opravárenský komplex Kovohuty Krompachy spolu so železorzudnými baňami Rudňany** (rizikové prvky Hg, Cr, Zn, Sb, As, Cu a Cd).

Banská činnosť, pražiarne a úpravné železných rúd vplýva na kontamináciu pôd v okolí Rudňan, Markušoviec, predovšetkým s Cu, As a Hg. Pri **Rožňave je nadlimitný aj obsah Pb a Cd**.

Hutníctvo (U.S.Steel Košice) sú hlavným zdrojom kontaminantov pôdy v Košickej kotline. Spracovaním železnej rudy **dovážanej z Ukrajiny a produkujú exhaláty SO_x , NO_x a navyše aj Cu, Mn, Pb a ťažkých kovov**.

Vplyv poľnohospodárskej výroby sa používaním rôznych agrochemikálii lokálne prejavuje miernym zvýšením koncentrácie niektorých rizikových prvkov (zvýšené koncentrácie Cd , Ni Cu a Zn) **vo Východoslovenskej nížine**.

Kvalita vody

Z hľadiska životného prostredia podlieha hodnotenie stavu povrchových vôd podľa požiadaviek Rámcovej smernice o vode 2000/60/ES, kde v súčasnosti výsledky monitoringu sú spracované podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky (ďalej NV) č. 296/2005 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, a to na základe princípu, či daný ukazovateľ spĺňa alebo nespĺňa limitnú hodnotu tohto NV.

Reprezentačné profily v rámci Košického kraja vo vybraných povodiach poukazujú na skutočnosť, že kvalita vôd patrí aj do triedy IV. resp. triedy V. znečistenia.

Vplyvy na kvalitu vôd:

Vplyvy antropogénneho charakteru možno v rámci Slovenska regionalizovať do viacerých oblastí. Environmentálna regionalizácia Slovenska predstavuje prierezový zdroj informácií o stave životného prostredia. Na základe environmentálnej regionilizácie do Košického kraja spadajú nasledovné oblasti (2002) :

- Strednogemerská oblasť
- Strednospišská oblasť
- Košicko-prešovská oblasť
- Zemplínska oblasť

Strednogemerská oblasť

So zreteľom na znečistenia vôd do oblasti zasahuje v rámci Košického kraja **horný úsek toku Slaná**. Kvalita vody je **v rozmedzí II.-V. triedy** v jednotlivých skupinách ukazovateľov. Najhoršia trieda

kvalita je spôsobená **množstvom koliformných baktérií** v skupine mikrobiologických ukazovateľov. Významnými zdrojmi znečistenia vôd v tomto období boli výrobné podniky: Želba, š.p., Siderit Nižná Slaná, Kalcit, s.r.o. a verejná kanalizácia mesta Rožňava.

Potenciálne ohrozenie kvality vôd predstavuje **nevhodný spôsob zneškodňovania odpadových vôd v obciach a nedobudované kanalizácie ČOV.**

Spišská oblasť

Povrchové vody Hornádu a jeho prítokov (Hnilec, Rudniansky potok, Slovinský potok a Smolník) v oblasti sú zaťažené znečistením v dôsledku dlhoročnej banskej a upravárenskej činnosti v povodí, čo sa prejavuje ich dlhodobým zaťažením ťažkými kovmi. Toky sa týmto zaraďujú toky v oblasti **do IV. a V. triedy kvality** v skupine mikropolutantov.

Zlá situácia naďalej trvá v oblasti **toku Smolník v dôsledku prenikania kyslých bankských vôd s vysokým obsahom ťažkých kovov** do toku, čo spôsobuje jeho zaradenie v skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov a mikropolutantov do V. triedy kvality. Významnými zdrojmi znečistenia vôd v oblasti sú Vitrum Krompachy, Želba Rudňany, Slovinky, Smolník a verejné kanalizácie miest a obcí.

Košicko-prešovská oblasť

Hlavným tok v Košickom kraji predstavuje **rieka Hornád s prítokmi**. Povrchové vody sú **znečistené priemyselnými a splaškovými odpadovými vodami hlavne mesta Košice**, ale aj znečistením privádzaným z hornej časti toku Torysa. Kvalita vody je v rozmedzí **II. - V. triedy** v jednotlivých skupinách ukazovateľov. Najhoršiu triedu kvality vody vykazuje ukazovateľ koliformných baktérií v skupine mikrobiologických ukazovateľov, z čoho vyplýva, že je **nedostatočné čistenie komunálnych odpadových vôd v obciach.**

Významnými zdrojmi znečistenia vôd sú verejná kanalizácia miesta Košice a U. S. Steel, s.r.o. Košice. Potenciálnym zdrojom znečisťovania vôd je **nevhodný spôsob zneškodňovania odpadových vôd v obciach** okresu Košice-okolie, kde 8,85% obcí z celkového počtu obcí má vybudovanú kanalizáciu s ČOV.

Zemplínska oblasť

Znečistenie povrchových vôd je spôsobené predovšetkým **nevyhovujúcim čistením odpadových vôd z verejných kanalizácií a z priemyselnej výroby.** Kvalita vody v hlavných tokoch oblasti v Ondave a Trnávke je v rozmedzí **III. - V. triedy** v jednotlivých skupinách ukazovateľov. K dlhodobo najviac znečisteným tokom v povodí Bodrogu patrí rieka Trnávka a Somotorský kanál, ktoré sú významnými zdrojmi znečistenia vôd. Znečisťovateľmi sú Chemko Strážske, Leonidas Trebišov a verejné kanalizácie miest a obcí. Kvalitu vôd negatívne ovplyvňujú aj vypúšťané odpadové vody z Bukocelu Hencovce a verejnej kanalizácie mesta Vranov nad Topľou (Prešovský kraj).

Vo všeobecnosti možno konštatovať, že všetky hlavné toky a veľké množstvo ich prítokov majú **značne znečistenú vodu**, z čoho potom vyplýva tiež **obmedzenosť ich využívania.** Vráťane **využívania na závlahy**, kde je predpoklad následnej kontaminácie podzemných vôd. Špecifickým problémom v povodí Hornádu a Bodrogu je prítomnosť **sedimentov usadených vo VN Palcmanská Maša, Ružin a Zemplínska šírava**, ktoré sú kontaminované a môžu mať aj charakter toxického odpadu. K zlepšeniu spomínanej situácie by v rámci čiastkových opatrení (sanácia banských diel, skládok odpadu a odkalísk, zlepšenie manažmentu v poľnohospodárskej krajine a pod.), je práve aj **dobudovanie funkčných verejných kanalizácií a ČOV.**

Obdobne aj **znečistenie podzemných vôd je dôsledkom antropogénnych aktivít**, čoho výsledok sú zvýšené koncentrácie dusíkatých látok, chloridov, amónnych iónov, ťažkých kovov a organických látok. Najnepriaznivejšia situácia je v okresoch Michalovce a Trebišov (zvýšené množstvo dusičnanov) a obdobne v okresoch Košice-mesto a Košice-okolie, kde **kvalita podzemných vôd je negatívne ovplyvňovaná priemyselnou a poľnohospodárskou činnosťou. V okresoch Rožňava a Spišská Nová Ves je kvalita 23 podzemných vôd negatívne poznačená dlhoročnou banskou a upravárenskou činnosťou** (ÚP VÚC Košický kraj – zmeny a doplnky 2009 – úplné znenie).

Zdroje znečistenia vôd tvoria:

- **v okresoch Košice-mesto a Košice-okolie je zdrojom samotné mestom Košice, priemyselná a poľnohospodárska činnosť, verejná kanalizácia mesta a -závod U.S.Steel s.r.o.,**

- **okrese Trebišov** má najväčší zdrojom znečistenia vôd je priemysel, verejná kanalizácia okresného mesta, priemyselné aktivity miest Kráľovský Chlmec, železničné prekladisko v Čiernej nad Tisou a EVO Vojany
- **v okresoch Michalovce a Sobrance** zdrojom znečistenia vôd sú najmä komunálne odpadové vody z miest a obcí a z priemyselnej činnosti (Strážske)
- Okresy Gelnica, Spišská Nová Ves a Rožňava majú znečisťované podzemné aj povrchové vody odpadovými vodami z rudných baní a podnikov na spracovanie rúd

Pre všetky okresy tvoria **závažný zdrojom znečistenia obce a ich odpadové vody**. Ďalšie zdroje znečistenia sú **poľnohospodárstvo, odkaliská a rozptýlené skládky, kontaminované závlahové, ale aj zrážkové vody**.

Tabuľka: Odokanalizovanie splaškových vôd do verejnej kanalizácie a ČOV

Okres	Počet obcí s VK bez ČOV		Počet obcí s VK s ČOV		Počet ČOV		Počet obyv. napoj. na VK		% obcí s VK		% obyv. napoj. na VK	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Košice	0	0	1	1	4	4	233959	224651	100	100,0	95,8	96,1
KE-o	3	7	29	22	23	23	31953	32103	28,1	25,4	29,8	27,9
SNV	1	1	13	13	13	13	61078	61832	38,9	38,9	63,9	63,5
Gelnica	1	1	5	5	5	5	14588	14493	30,0	30,0	46,9	46,2
Rožňava	4	6	7	7	7	7	29194	30217	17,7	21,0	45,5	48,9
Trebišov	5	5	9	9	9	9	33080	33974	17,1	17,1	31,6	32,3
Michalovce	0	11	19	9	12	12	59765	61023	24,4	25,6	54,5	55,4
Sobrance	0	7	10	9	3	3	7988	8108	21,3	34,4	34,5	34,9
KE kraj	14*	38*	93	75	76	76	461605	466401	24,3	25,7	60,0	59,9

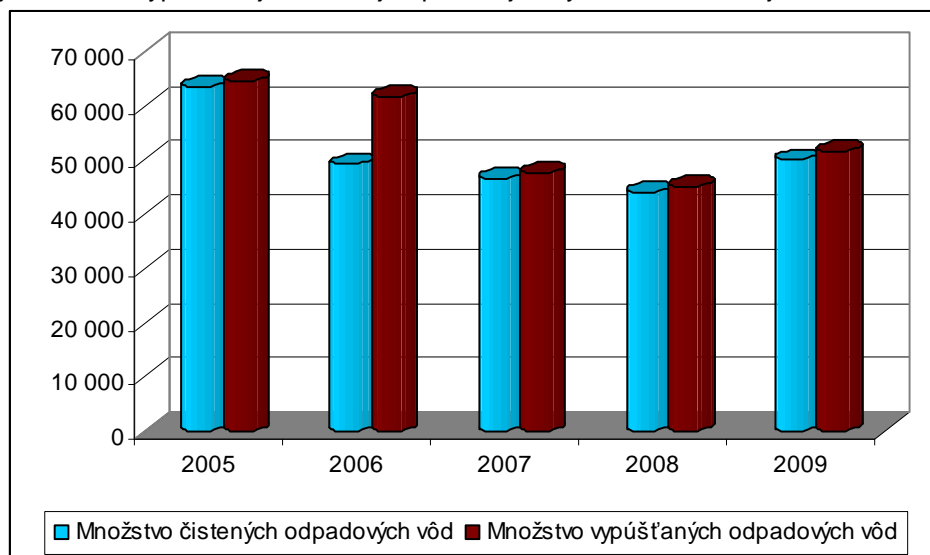
Vysvetlivka: *čísla sa nedajú porovnávať, ide o nárast rozostavanosti kanalizácií bez ČOV

Zdroj: Plán rozvoja verejných vodovodov pre územie Košického kraja a Správa o zásobovaní pitnou vodou a odvádzaní splaškových vôd v sídlach Košického kraja a budovania verejných vodovodov, verejných kanalizácií a ČOV, stav k 31.12.2009

Tabuľka: Vývoj množstva vypúšťanej a čistenej odpadovej vody v rokoch 2005 – 2009 v tis. m³

Košický kraj	2005	2006	2007	2008	2009
Množstvo čistených odpadových vôd	63 529	49 198	46 606	43 921	50 037
Množstvo vypúšťaných odpadových vôd	64 599	61 684	47 698	45 094	51 641

Graf: Vývoj množstva vypúšťanej a čistenej odpadovej vody v Košickom kraji v tis. m³



Odpadové hospodárstvo

Odpadové hospodárstvo bolo zamerané na plnenie Programu odpadového hospodárstva (POH) na roky 2006-2010. POH pre Košický kraj nebol rozpracovaný na toto obdobie a teda vychádzalo sa zo smerných čísiel pre POH SR.

Toto obdobie bolo zamerané na podporu zhodnocovania odpadov a to tak materiálového, ako i energetického v súlade s environmentálnou politikou Európskeho spoločenstva, rešpektujúc tak európske princípy a hierarchiu odpadového hospodárstva.

Predchádzanie vzniku odpadov a presadzovanie recyklovania a zhodnocovania odpadov prispelo v roku 2009 k zvyšovaniu efektívnosti zdrojov európskeho hospodárstva a k znižovaniu negatívneho vplyvu využívania prírodných zdrojov na životné prostredie.

V Košickom kraji bolo v roku 2009 vyprodukovaných 196.389 t komunálneho odpadu. Toto množstvo sa každoročne zvyšuje. Z komunálneho odpadu boli vyseparované zložky v objeme 10 617 t, z toho nebezpečný odpad tvoril 385 t a odpad zo záhrad a parkov (zelený odpad) tvoril 2 907 t. Množstvo vyseparovaného odpadu z komunálneho odpadu sa z roka na rok zvyšuje. Vyseparované zložky sú ďalej materiálovo alebo energeticky zhodnocované. Trh s vyseparovanými komoditami je kolísavý, závislý od dopytu suroviny na svetových trhoch (Ázia).

V porovnaní so SR sa Košický kraj na produkcii komunálneho odpadu SR podieľal 11%. Z hľadiska podielu separovaného odpadu Košický kraj v roku 2009 bol pod priemerom SR – podiel separácie dosiahol 7,2%. Košický kraj sa objemom 385 t na množstve separovaného nebezpečného odpadu SR podieľal 6%.

Tabuľka: Vývoj množstva komunálneho a separovaného odpadu v Košickom kraji, rok 2009

	Komunálny odpad spolu	Separované zložky KO	% separovaného odpadu	z toho: nebezpečný odpad
2005	162 917	4 401	2,7	214
2006	180 503	4 094	2,2	195
2007	189 506	8 474	4,5	195
2008	203 354	17 406	3,6	330
2009	196 389	10 617	5,4	385

Zdroj: SÚ SR, Regionálna databáza

Množstvo komunálneho odpadu pripadajúceho na obyvateľa v Košickom kraji sa postupne zvyšuje z 211,25 kg/1 obyv. v roku 2005 na 252,39 kg/1 obyv. v roku 2009. Množstvo zhodnoteného komunálneho odpadu takisto stúpa, aj keď nie rovnako rýchlo ako vytváranie odpadu. V roku 2005 bolo zhodnotených 4,01 kg/1 obyv. a v roku 2009 to bolo už 15 kg/1 obyv. čo je 6,04% z celkového množstva vytvoreného komunálneho odpadu v kraji. Ostatný objem komunálneho odpadu bol zneškodnený na skládkach odpadu alebo v spaľovni odpadu.

Košický kraj **v porovnaní s priemerom SR** výrazne zaostáva v množstve zhodnoteného odpadu na obyvateľa. V roku 2009 v SR na 1 obyvateľa bol zhodnotený komunálny odpad v objeme 52 kg, v Košickom kraji iba 15 kg. Taktiež Košický kraj zaostáva v % zhodnocovaného odpadu, keď v kraji sa zhodnotilo 6% komunálneho odpadu, v priemere za SR 16%. Kladne je možné hodnotiť stúpajúci objem separovaného odpadu. Priaznivým ukazovateľom je aj % zhodnoteného komunálneho odpadu ako druhotná surovina, keď podiel takto zhodnoteného odpadu v roku 2009 dosiahol 37% (v SR 17%).

Tabuľka: Podiel zhodnoteného komunálneho odpadu na obyvateľa

rok	KO spolu kg/obyv.	Zhodnotený KO kg/obyv.	Zneškodnený KO kg/obyv.	% zhodnocovaného KO	% zhodnocov. KO kompost.	% zhodnoc. KO ako druhotná surovina
2005	211,3	4,0	184,1	1,9	14,3	18,1
2006	233,8	3,6	214,2	1,5	13,1	45,1
2007	244,8	11,8	231,1	4,8	21,7	31,4
2008	262,2	85,7	160,5	32,7	3,1	16,0
2009	252,4	15,3	236,2	6,0	29,1	37,2

Zdroj: SÚ SR, Regionálna databáza

Tak ako po iné roky aj v roku 2009 bolo v Košickom kraji dominantnou činnosťou nakladania s komunálnym odpadom skládkovanie, významný podiel malo energetické zhodnocovanie (KOSIT a.s.), recyklácia.

Mestá a obce budú musieť od roku 2010 zaviesť povinný separovaný zber piatich zložiek komunálneho odpadu, ktorými sú papier, plasty, sklo, kovy a biologicky rozložiteľný odpad. Viac ako 85% obcí už v súčasnosti separuje minimálne jednu komoditu, pravidlom sa však stáva separácia až troch tzv. „povinných zložiek“, ktorými sú papier, plasty a sklo. Je pozitívne, že vývoj separovaného zberu má stúpajúcu tendenciu.

V kraji boli vytvorené **podmienky pre realizáciu materiálového zhodnocovania odpadov, vybudované a fungujúce technológie na materiálové zhodnotenie** rôznych druhov plastov nespáľovacími metódami, **zhodnotenie elektroodpadu, pneumatík, obalových materiálov.**

Musíme konštatovať, že **podpora separovaného zberu štátom (Recyklačný fond) klesá a pomaly ustupuje do úzadia. Bez strategického plánovania a systémových krokov v tejto oblasti spojením výrobcu, držiteľa odpadu, prepravcu i zhodnotiteľa bude veľmi ťažké udržať úroveň separácie odpadu, nieto ešte zvyšovať percento zhodnotenia jednotlivých komodít.** Je veľké riziko zabrzdenie vybudovaného systému separovaného zberu v jednotlivých obciach a mestách v Košickom kraji.

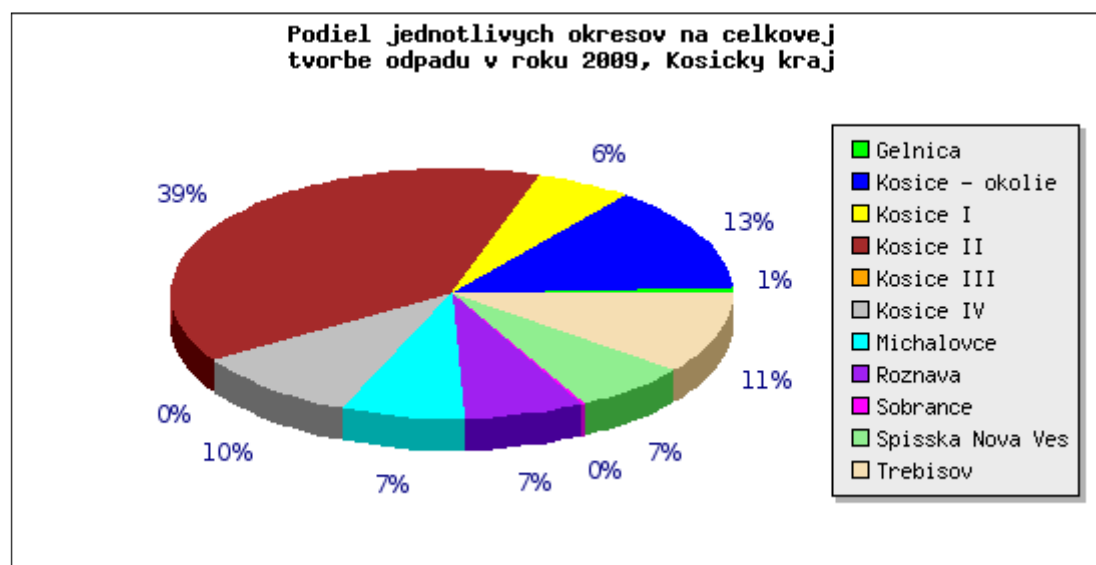
Nakladanie s odpadmi v roku 2009 v okresoch Košického kraja

V materiálovom zhodnotení odpadov dobré výsledky dosahovali okresy Trebišov, Rožňava a Košice IV, v energetickom zhodnocovaní okres Spišská Nová Ves. Najvyšší objem skládkovaných odpadov bol v okrese Košice I.

Tabuľka: Podiel okresov Košického kraja na zhodnocovaní odpadov

Územie	Zhodnocovanie materiálové (t)	Zhodnocovanie energetické (t)	Skládkovanie (t)	Spolu (t)
Gelnica	4 538	1,40	10,15	11 377
Košice - okolie	12 439		298,01	170 532
Košice I	20 833	3,68	35 967,60	71 634
Košice II	53 341		702,80	496 614
Košice III	236		4,50	295
Košice IV	72 951	1,57	120,50	122 763
Michalovce	19 396		461,00	89 305
Rožňava	54 820	0,82	6 032,20	87 887
Sobrance	435		0,30	3 146
Spišská Nová Ves	29 171	40,79	3 929,35	83 979
Trebišov	73 804		8 412,04	134 098
Košický kraj	341 964	48,26	55 938,45	1 271 628,52

Zdroj: enviroportal.sk



Krajinno-ekologické pomery

Košický kraj poskytuje podľa krajinných typov viacero druhov pozitívnych prvkov v životnom prostredí.

Východoslovenská nížina predstavuje krajinný typ s dominanciou výrobnou-obytnou funkciou, t.j. oblasť priaznivú na výrobnou-obytnú funkciu (varieta otvorených rovín). Podobne aj Košická kotlina a Bodvianska pahorkatina spadajú do tejto kategórie, ale z hľadiska geomorfologického tvorí varietu teplých kotlinových pahorkatín.

Slovenský kras patrí k regiónom vhodným na turisticko-rekreačnú funkciu, presnejšie tvorí oblasť vhodnú na turisticko-rekreačnú funkciu, varieta krasových planín. Vysočinové oblasti ako **Slanské vrchy a Vihorlatské vrchy** obdobne patria k oblasti vhodným **na turisticko - rekreačnú funkciu**, varieta nekrasových hornatín a vrchovín heterogénnej štruktúry. **Slovenské Rudohorie** predstavuje oblasť s mozaikou krajinných typov nielen **s funkciou priaznivou na turistiku a rekreáciu, ale aj oblasti vhodné so zmiešanými funkciami**, t.j. oblasti bez výraznejších kvalít prírodných prvkov (Volovské vrchy). Obdobnú funkciu obsahujú aj Zemplínske a vrchy a Čierna hora. Hornádska kotlina spadá do oblasti vhodných na výrobnú funkciu.

Cestovný ruch a životné prostredie

Košický kraj patrí z hľadiska regionalizácie cestovného ruchu ku krajom s prevahou regiónov cestovného ruchu celoštátneho významu. Okres Spišská Nová Ves tvorí región s medzinárodným významom. Centrom cestovného ruchu s medzinárodným významom je aj mesto Košice.

V materiálno – technickej základne cestovného ruchu prevláda v Košickom kraji štruktúra ubytovacieho fondu najmä v hoteloch, motelloch a botelloch, potom v chatových osadách, kempingy a turistické ubytovne. Mesto Štós ako kúpeľné mesto má osobitne kúpeľné ubytovanie a zariadenia. Pomerne veľkú časť ubytovacieho fondu predstavujú ostatné ubytovacie zariadenia.

Podľa ÚP VÚC Košického kraja (zmeny a doplnky 2009) a Novej stratégie rozvoja cestovného ruchu SR do roku 2013 ako ťažiskové formy cestovného ruchu v rámci Slovenska sú určené:

- letná turistika a pobyty pri vode
- kúpeľný a zdravotný cestovný ruch
- zimný cestovný ruch a zimné športy
- mestský a kultúrno-poznávací cestovný ruch
- vidiecky cestovný ruch a agroturistika.

Potenciál cestovného ruchu Košického pokrýva všetky rozhodujúce druhy a formy cestovného ruchu. Atraktívne prírodné prostredie reprezentujú predovšetkým:

- Národný park Slovenský raj, Dobšinská ľadová jaskyňa – zapísaná v prírodnom dedičstve UNESCO
- Národný park Slovenský kras, kde sa nachádza viac ako 1110 jaskýň a priepastí, z ktorých 4 boli v roku 1995 zapísané do prírodného dedičstva UNESCO (Domica, Gombasecká, Jasovská a Ochtinská aragonitová jaskyňa)
- CHKO Latorica, CHKO Vihorlat
- Volovské vrchy, Čierna hora, Slanské vrchy, Milič a Zemplínske vrchy
- Vodné plochy: Zemplínska Šírava, Vinianske jazero, Ružín, Bukovec, Palcmanská Maša, Morské oko
- Vinohradnícke oblasti: Východoslovenská vinohradnícka oblasť (Kráľovochľmecký, Moldavský, Sobranecký a Michalovský vinohradnícky rajón) a Tokajská vinohradnícka oblasť.

Z hľadiska životného prostredia turizmus v porovnaní s ostatnými odvetvami ekonomickej činnosti **neprodukuje vysoké množstvá odpadov i odpadových vôd**, často výrazné sezónne rozdiely v návštevnosti stredísk rekreácie a cestovného ruchu však kladú značné nároky na **zabezpečenie nevyhnutnej infraštruktúry a úrovne manažmentu**. Negatívne vplyvy **znečistenia ovzdušia vplyvom turistickej dopravy sa najvýraznejšie prejavujú v najnavštevovanejších turistických oblastiach** na území národných parkov, ktoré však nie sú metodicky sledované a údajovo vyhodnocované.

Z hľadiska lokalizačných predpokladov, stupňa atraktívnosti pre domácich i zahraničných turistických návštevníkov i z hľadiska miery významnosti potenciálnych negatívnych vplyvov na prírodné prostredie **dominantné postavenie na území Košického kraja má horský turizmus, poznávací turizmus a rekreačný turizmus**. Najvyšší stupeň **antropickej záťaže** na prírodné prostredie a rovnako i najvyššia miera ohrozenosti maloplošných chránených území vplyvom turistických aktivít sa prejavuje v najatraktívnejších a zároveň **najnavštevovanejších územiach** Národného parku Slovenský raj a Národného parku Slovenský kras. Intenzita turistickej návštevnosti v najhodnotnejších a najcitlivejších prírodných územiach nie je rovnomerne plošne rozložená, výrazným **problémom sa stáva zvýšená koncentrácia turistických návštevníkov v určitých lokalitách a priestoroch**.

Najvyššia miera ohrozenosti maloplošných CHÚ vplyvom turistických aktivít sa prejavuje na území Národného parku Slovenský raj v dôsledku lokalizácie ubytovacích zariadení a koncentrácie

turistických aktivít spojených s trasovaním značkovaných turistických chodníkov cez 7 rokĺín tvoriacich súčasť jednotlivých NPR.

Na území Národného parku Slovenský kras je v dôsledku lokalizácie horolezeckých i ostatných turistických značených trás turistickými aktivitami **najviac ohrozená NPR Zádielska tiesňava. Na území CHKO Vihorlat** sa v dôsledku vysokej koncentrácie návštevníkov na plošne malom území spôsobenej lokalizáciou ubytovacích zariadení, sprístupnením lokality pre motorové vozidlá a trasovaním dvoch turistických značkovaných chodníkov a jedného náučného chodníka je turistickými aktivitami **v najvyššej miere ohrozená NPR Morské oko**.

Ochrana prírody

Ochranou prírody a krajiny sa rozumie obmedzovanie zásahov, ktoré môžu ohroziť, poškodiť alebo zničiť podmienky a formy života, prírodné dedičstvo, vzhľad krajiny a znížiť jej ekologickú stabilitu, ako i odstraňovanie takýchto zásahov. Ochranou prírody sa rozumie aj starostlivosť o ekosystémy.

V zmysle zákona č. 542/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny každý je povinný chrániť prírodu a krajinu pred ohrožovaním, poškodením a ničením a starať sa o jej zložky (všeobecná ochrana prírody a krajiny). Osobitná ochrana prírody sa realizuje územnou ochranou vo vymedzenom území, druhovou ochranou rastlín, živočíchov, nerastov, skamenelín a ochranou drevín.

Zákon rozlišuje 5 stupňov územnej ochrany:

1. stupeň – územie SR nezaradené do vyššieho stupňa ochrany (voľná krajina)
2. stupeň – chránená krajinná oblasť (CHKO)
3. stupeň – národný park (NP)
4. stupeň – chránený areál (CHA)
5. stupeň – národná prírodná rezervácia (NPR), prírodná rezervácia (PR), národná prírodná pamiatka (NPP), prírodná pamiatka (PP)

Na území Košického kraja sa nachádzajú, alebo do neho čiastočne zasahujú dva národné parky – Slovenský raj a Slovenský kras a dve chránené krajinné oblasti – CHKO Vihorlat a CHKO Latorica. Celková plocha veľkoplošných chránených území dosahuje 94 666 ha, čo tvorí 14,02% plochy kraja.

Najprísnejšia ochrana prírody je realizovaná v 4. a 5. stupni ochrany na maloplošných chránených územiach, ktorých bolo vyhlásených 137 o celkovej rozlohe 9 120,85 ha, čo je 1,35% rozlohy kraja. Celková plocha chránených území s 2. až 5. stupňom ochrany je 98 024,41 ha, čo predstavuje 14,51% rozlohy kraja bez území NATURA 2000.

V Košickom kraji je evidovaných 45 vyhlásených chránených stromov alebo ich skupín.

Súvislá európska sústava chránených území NATURA 2000

NATURA 2000 je názov sústavy chránených území členských krajín Európskej únie a hlavným cieľom jej vytvorenia je zachovanie prírodného dedičstva, ktoré je významné nielen pre príslušný členský štát, ale najmä pre EÚ ako celok. Sústava NATURA je tvorená dvoma typmi území:

- územia európskeho významu (ÚEV) a ich vymedzenie vyplýva pre členské štáty EÚ zo smernice Rady č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín, známa aj ako smernica o biotopoch,
- chránené vtáčie územia (CHVÚ) a ich vymedzenia vyplývajú pre členské štáty EÚ zo smernice Rady č. 79/409/EHS o ochrane voľne žijúcich vtákov, známej aj ako smernica o ochrane vtáctva.

Uznesením vlády SR č. 636/2003 bol schválený národný zoznam chránených vtáčích území (CHVÚ). Tieto sú novou kategóriou chráneného územia vyhlasované na ochranu biotopov vtákov európskeho významu a sťahovavých druhov vtákov za účelom zabezpečenia ich prežitia a rozmnožovania. Zoznam vtáčích území podľa katastrálnych území je uverejnený vo vestníku Ministerstva životného prostredia SR čiastka 4, ročník 11 z roku 2004.

Na území Košického kraja bolo k 15.10.2010 vyhlásených 9 CHVÚ s celkovou výmerou 369.294,07 ha. Ide o tieto CHVÚ:

1. Košická kotlina – s výmerou 17.354,31 ha vyhlásená vyhláškou MŽP SR č. 22/2008 zo dňa 7. 1.2008,
2. Ondavská rovina –s výmerou 15.906,56 ha vyhlásená vyhláškou MŽP SR č. 19/2008 zo dňa 7.1.2008,

3. Medzibodrožie – s výmerou 33.753,70 ha vyhlásené vyhláškou MŽP SR č. 26/2008 zo dňa 7.1.2008,
4. Senianske rybníky – s výmerou 2.668,47 ha vyhlásené vyhláškou MŽP SR č. 436/2009 zo dňa 17.9.2009,
5. Muránska planina-Stolica – ktorej časť zasahuje aj do Košického kraja (k.ú. Rejdová, Čierna Lehota) s celkovou výmerou 25.796,46 ha vyhlásená vyhláškou MŽP SR č. 439/2009 zo dňa 17.9.2009,
6. Volovské vrchy – s výmerou 121.420,65 ha vyhlásené vyhláškou MŽP SR č. 196/2010 zo dňa 16.4.2010,
7. Vihorlatské vrchy – spoločne s Prešovským krajom s celkovou výmerou 48.286,26 ha vyhlásené vyhláškou MŽP SR č. 195/2010 zo dňa 16.4.2010,
8. Slovenský kras – s výmerou 43.860,24 ha vyhlásené vyhláškou MŽP SR č. 192/2010 zo dňa 16.4.2010,
9. Slanské vrchy – s výmerou 60.247,42 ha vyhlásené vyhláškou MŽP SR č. 193/2010 zo dňa 16.4.2010

Okrem CHVÚ boli v rámci území NATURA 2000 určené aj **územia európskeho významu** (ÚEV) Výnosom MŽP SR č.3/2004-5.1 zo dňa 14.7.2004, ktorým sa vydáva národný zoznam ÚEV. V košickom kraji je takýchto území 47 s celkovou rozlohou 74.087 ha.

Je potrebné podotknúť, že hranice chránených území nie sú totožné s administratívnymi hranicami krajov a navzájom prechádzajú a zasahujú do iných krajov.

Podrobnejšia informácia o sústave chránených území NATURA a územiach európskeho významu je v kapitole Vidiek

Lokality svetového dedičstva

V Košickom kraji boli zapísané do roku 2009 do svetového dedičstva UNESCO tieto kultúrne a prírodné pamiatky:

V rámci kultúrneho dedičstva

1. Spišský hrad a kultúrne pamiatky jeho okolia v ochrannom pásme národnej kultúrnej pamiatky (NKP) – Spišská Kapitula, Spišské Podhradie, kostol Sv. ducha v Žehre, (Cartagena 1993),
2. Drevené kostoly v slovenskej časti karpatského oblúka – v Košickom kraji ide o kostol v Ruskej Bystrej, (Quebec 2008)

V rámci prírodného dedičstva

1. Jaskyne Slovenského krasu a Aggteleckého krasu (H) (Berlín 1995), ku ktorým v roku 2000 pribudla Dobšinská ľadová jaskyňa vrátane Stratenskej jaskyne Psie diery ako jedného jaskynného systému vo vrchu Duča, (Cairns 2000),

Zeleň v sídlach

Zeleň patrí k **rozhodujúcim faktorom kvality života v meste**, je pre sídla zdrojom vitality. Najmä mestské prostredie charakteristické zvýšeným tlakom na kvalitu životného prostredia, je vyvažované pozitívnymi účinkami zelene a vody. Radí sa k najefektívnejším priestorovým, ochranným, ozdravujúcim i skrášľujúcim prvkom. Verejná zeleň (teda zeleň intravilánov miest a obcí) sa hodnotí ukazovateľom výmery v ha, čo len čiastočne vystihuje účinnosť zelených plôch.

Medzi základné funkcie mestskej zelene patrí **hygienicko-zdravotná** (úprava mikroklimy v meste – znižovanie teploty, tienenie korunami stromov, zvyšovanie vlhkosti vzduchu, znižovanie rýchlosti vetra, filtračné účinky zelene, znižovanie hladiny hluku v mestskom prostredí) ale aj **funkcia psychologická, estetická, rekreačná** a mnohé ďalšie.

K roku 2007 dosiahla výmera zelene v mestách a obciach Košického kraja 1.638 ha, z toho len v mestách 1.042 ha. Parkovej zelene bolo 486 ha. **V prepočte na obyvateľa predstavuje verejná zeleň 21 m², len v mestách 24 m²/1 obyvateľa.** Celoslovenský priemer je 20 m² verejnej zelene na 1 obyvateľa.