

OCENA TVEGANJA ZA ZDRAVJE ZARADI ONESNAŽENOSTI ZRAKA Z OZONOM IN PM10 V REGIJI KOPER

Agnes Šömen Joksić
Bojana Bažec
Mateja Šturm

Strokovno srečanje sekcije za preventivno medicino, 25.-26.11. 2011, Portorož

PM₁₀ – atmosferski delci (aerosol)

– Viri – izvor:

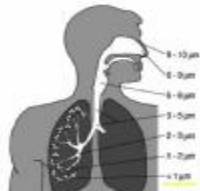
- **naravni viri** (cvetni prah, prah, morska sol, dim gozdnih požarov, meteorski prah, vulkanski pepel, ...),
- **antropogeni viri** (energetski objekti, industrija, promet, poljedelstvo, kurišča,...).

- **primarni delci** - neposredne emisije ("grobi delci"),
- **sekundarni delci** - nastanejo v kompleksnih atmosferskih reakcijah ("fini" delci).

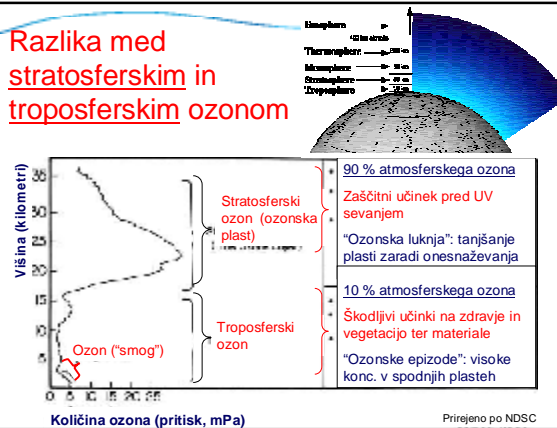


PM₁₀ – različna velikost, sestava in učinki

- Različni izvor - različna kemijska sestava, različne oblike, različna fizikalna stanja (aerodinamični premer).
- Aerodinamični premer je definiran kot premer okroglega delca z gostoto 1 g/cm³:
 - PM₁₀: delci z AD do 10 μm
 - PM_{2,5}: delci z AD do 2,5 μm
 - PM_{1,0}: delci z AD do 1,0 μm
- Različni učinki na zdravje zaradi različne 'globine prodiranja' v dihalni sistem.



Razlika med stratosferskim in troposferskim ozonom



Meritve kakovosti zunanjega zraka

- **Avtomatske meritve** v okviru državnega monitoringa kakovosti zraka, DMKZ (ARSO):
 - Stalna ekološka in meteorološka postaja na Markovcu v Kopru – obratuje od maja 2006;
 - Mobilna ekološka in meteorološka postaja v Lovranu od maja 2007 do junija 2008.
- **Indikativne meritve** ZZV Koper z difuzivnimi vzorčevalniki za ozon in 'predhodnike' ozona (VOC) na območju južno-primorske regije:
 - 2007: 30 merilnih mest (ozon);
 - 2008: 19 merilnih mest (ozon) in 15 merilnih mest (VOC).

Predpisane dovoljene vrednosti (Uredba o kakovosti zunanjega zraka, Ur.l RS 9/2011)

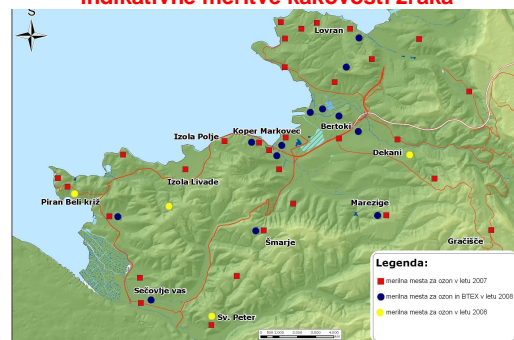
	1 ura	8 ur	dan	leto		
ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	180 (OV) 240 (AV)	120 (CV)		40 (MV)	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-h}$)	
					maj-julij 18000 (CV)	april-sept. 20000
Za zaščito	zdravja	zdravja		materialov	vegetacije	gozdov
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			50 (MV) 20 (SOP) 30 (ZOP)	40 (MV) 10 (SOP) 14 (ZOP)		
	Za zaščito		zdravja	zdravja		

Razdelitev na območja za ocenjevanje kakovosti zraka in stalne merilne postaje ARSO

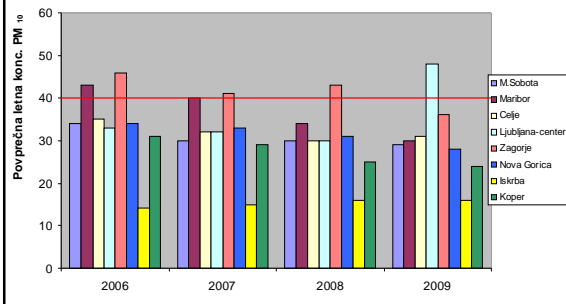


S14: Goriška, Notranjsko-Kraška in Obalno-Kraška

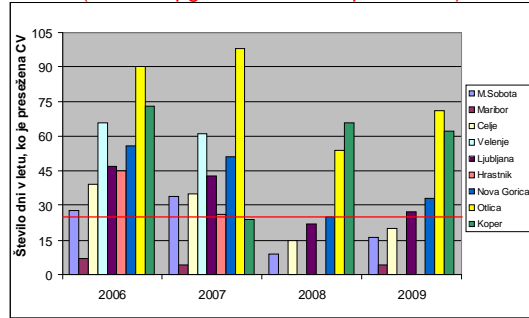
Merilna mesta na območju južno-primorske regije: indikativne meritve kakovosti zraka



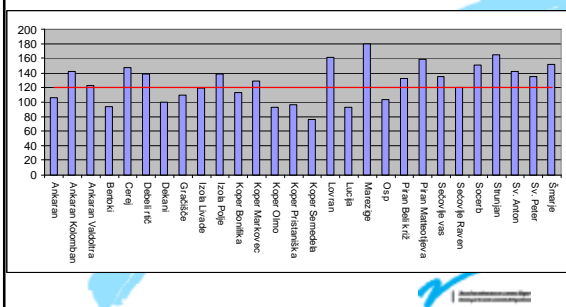
Gibanje letne koncentracije PM₁₀ = 40 µg/m³ v Kopru v primerjavi z ostalimi kraji v Sloveniji (2006-2009)



Število dni s preseženo CV za O₃ v Kopru v primerjavi z ostalimi kraji v Sloveniji (2006-2009) (CV=120 µg/m³ ne sme biti presežena)



Povprečna koncentracija ozona za 14-dnevno izpostavitvev (indikativne meritve – julij 2007)



Ocena tveganja za zdravje (Metodologija po WHO 2006)

$$E = A \times B \times (C / 10) \times P$$

- P = izpostavljena populacija;
- C = sprememba koncentracije glede na referenčno mejno koncentracijo
- A = delež vplivov na zdravje, ki ga povezujemo z onesnaženostjo zraka;
 - A = (RR-1) / RR, kjer je RR = relativno tveganje
- B = stopnja umrljivosti, ki bi jo zaznali pri C:
 - B = B₀ / [1 + (RR - 1) x (C / 10)];
- B₀ = stopnja umrljivosti izpostavljenega prebivalstva (statistika).

Število smrtnih primerov v (zdravstveni) regiji Koper zaradi onesnaženega zraka z O₃ in PM₁₀

Vzrok smrti	OZON				PM ₁₀			
	RR		Št.		RR		Št.	
	95 % CI	2007	2008	2007	2008	95 % CI	2007	2008
Vsi vzroki (brez poškodb in zastrupitev)	1.003	1.001-1.004	8.3	7.9	1.006	1.004-1.008	5.3	5.0
Srčno-žilne bolezni	1.004	1.003-1.005	4.8	4.3	1.009	1.005-1.013	3.3	3.1
Bolezni dihal					1.013	1.005-1.020	1.2	1.0

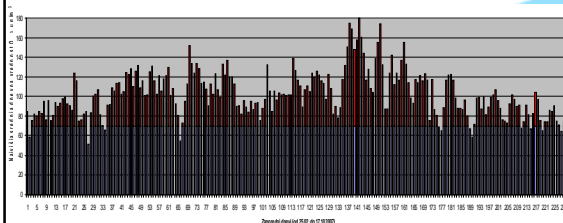
Izračunano za:

PM₁₀ - C = 27 µg/m³ (srednja vrednost povprečnih letnih koncentracij)
Referenčna mejna koncentracija = 20 µg/m³

OZON - C = 22 µg/m³ (SOMO35: srednja vrednost vsote preseganj max. 8-urnih drsečih povprečij za vsak dan v enem letu)
Referenčna mejna koncentracija = 70 µg/m³ (največja dnevna 8-urna drseča srednja vrednost)

Pogoj veljavnosti: validacija podatkov s t.i. 75 %-nim pravilom.

Prispevek k indikatorju SOMO35 (2007)



Preseganje dnevnih max. 8-urnih drsečih povprečij nad 70 µg/m³

Zaključek

- Onesnaženost zraka z ozonom je v (zdravstveni) regiji Koper zaskrblijujoča zaradi rednega preseganja max. 8-urnih srednjih dnevnih povprečij.
- Onesnaženost zraka z delci PM₁₀ je v (zdravstveni) regiji Koper glede povprečnih letnih koncentracij pod slovenskim povprečjem, vendar je referenčna mejna koncentracija presežena.
- Izračun tveganja kaže, da nekaj pre zgodnjih smrti letno lahko pripišemo onesnaženemu zraku zaradi ozona in PM₁₀.

Zaključek

- Potrebni dodatni podatki o kakovosti zraka v zdravstveni regiji Koper (na podlagi meritev).
- Treba je vzpostaviti ustrezne kazalce (indikatorje) za kakovostno spremljanje in zanesljivo ocenjevanje vplivov onesnaženega zraka na zdravje.
- Potrebna je natančnejša analiza vzročnosti med onesnaženim zrakom in škodljivimi učinki na zdravje na izbranem območju.