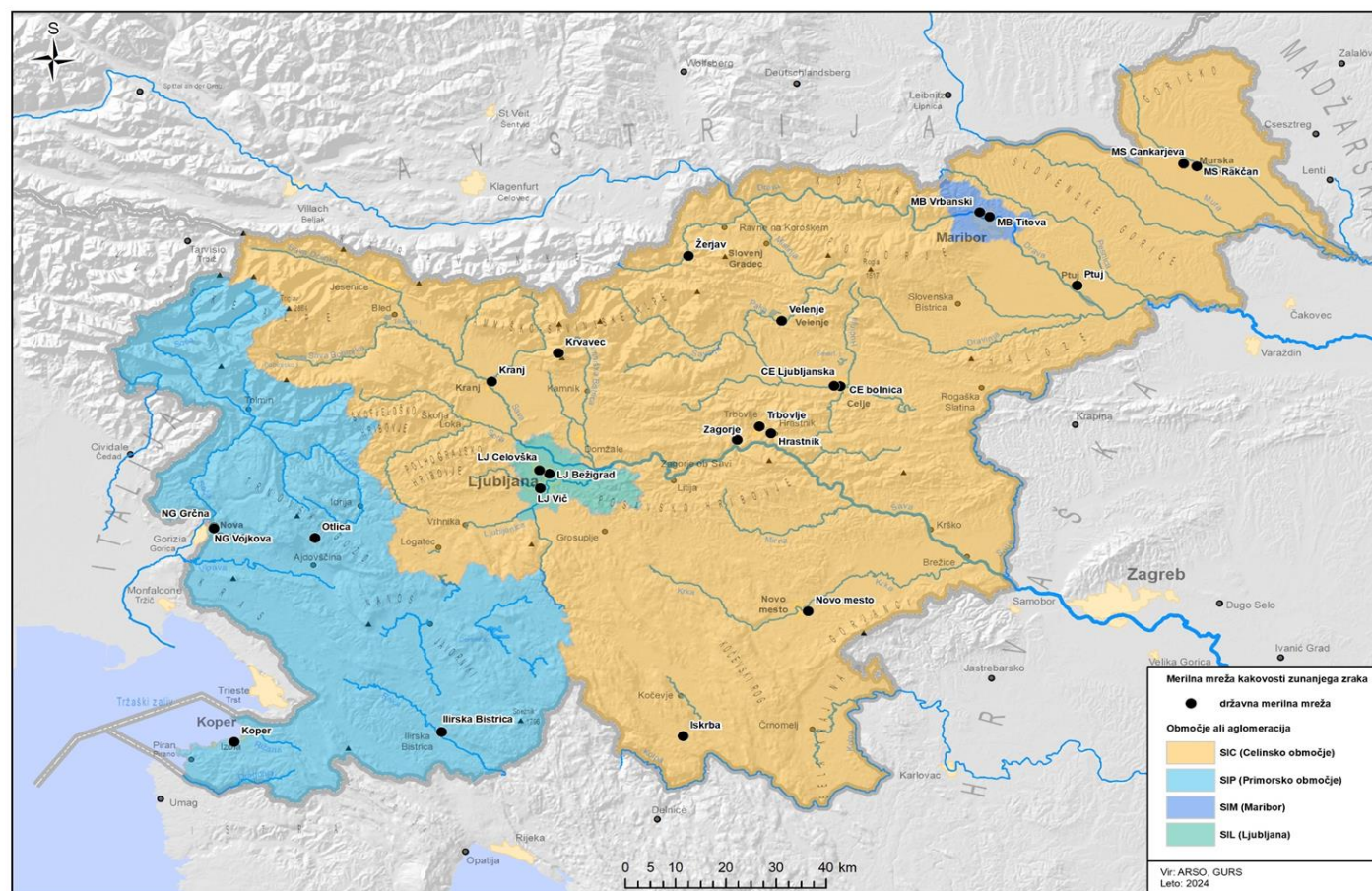


# Kakšen zrak dihamo?

Tanja Koleša

# DRŽAVNA MERILNA MREŽA ZA SPREMLJANJE KAKOVOSTI ZUNANJEGA ZRAKA

- V zunanjem zraku zakonodaja zahteva spremljanje: ozona, delcev  $PM_{10}$  in  $PM_{2.5}$ , dušikovih oksidov, žveplovega dioksida, ogljikovega monoksida, benzena ter arzena, kadmija, svineca, niklja in benzo(a)pirena v delcih  $PM_{10}$ .
- Državna merilna mreža za spremljanje kakovosti zunanjega zraka obsega 23 merilnih mest.





**ARSO OKOLJE**

**KONTEJNER**



**MOBILNA POSTAJA**



**MINI POSTAJA**



**DIGITEL**




**LECKEL**



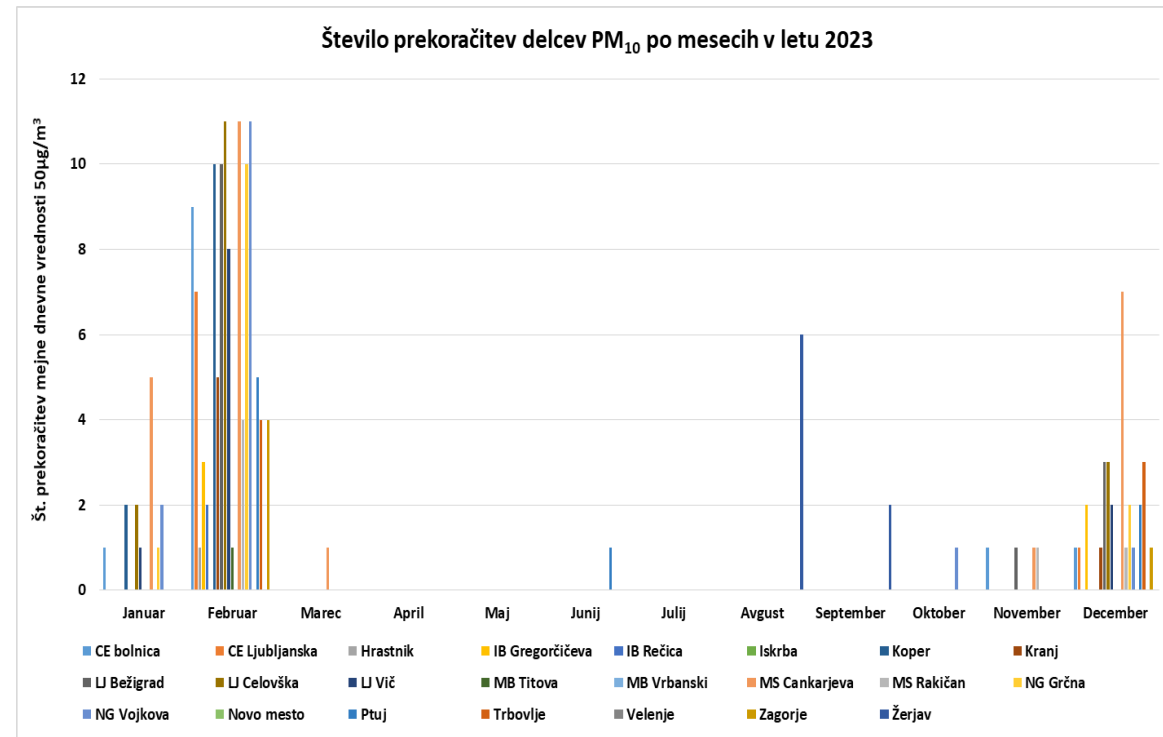
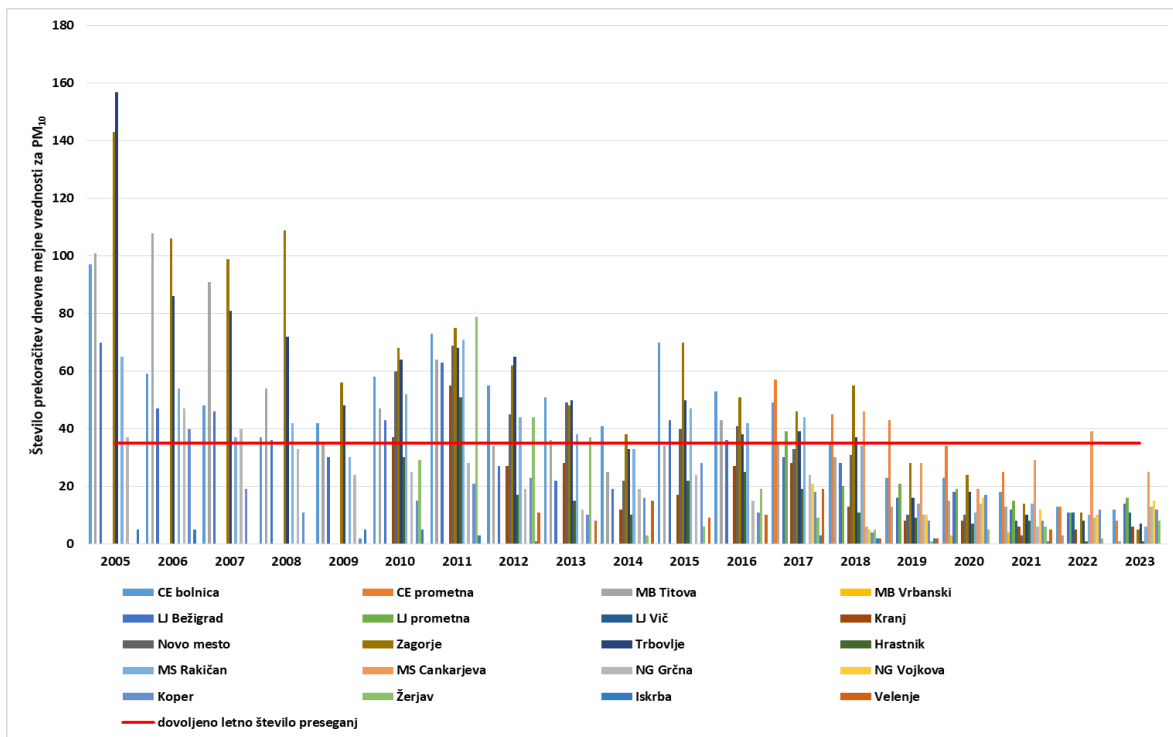
## STANJE IN TRENDI

- **OZON:** V Sloveniji se soočamo s prekomerno onesnaženostjo zunanjega zraka z ozonom. Raven onesnaženosti zraka z ozonom je večino let nad ciljno vrednostjo na merilnih mestih mestnega in podeželskega ozadja, dolgoročni cilji so preseženi skoraj na vseh merilnih mestih. Ozon je sekundarno onesnaževalo, kar pomeni da nastaja v kemijskih reakcijah in ne neposredno z izpusti. Za znižanje ravni ozona je potrebno zmanjšati izpuste predhodnikov ozona. Na raven ozona pomembno vpliva čezmejni prenos onesnaženega zraka. Nižine v severni Italiji so območje, kjer nastajajo večje količine ozona, ki ga ob zmernih vetrovih z zahoda in jugozahoda prinese k nam.
- **DELCI:** Opazen je trend zmanjšanja onesnaženosti zraka z delci. V letu 2023 ni bilo na nobenem merilnem mestu preseženo dovoljeno število preseganj mejne dnevne vrednosti za PM10 (2017-6 MM, 2011-11 MM)  
V kurilni sezoni ob neugodnih razmerah še vedno izmerimo ravni, ki so zdravju škodljive.
- **DUŠIKOVI OKSIDI:** Izmerjene ravni dušikovega dioksida v zunanjem zraku v zadnjih letih ne presegajo predpisanih mejnih vrednosti. Glavni vir dušikovih oksidov je promet, zato je čezmerna onesnaženost z njim izrazita težava večjih mest in aglomeracij. Po onesnaženosti zraka z dušikovim dioksidom spada Slovenija med manj onesnažene države Evrope.
- Ravni **benzo(a)piren** se na vseh urbanih merilnih mestih zadnja leta gibljejo okoli ciljne vrednosti.
- V Zgornji Mežiški dolini občasno izmerimo visoke vrednosti **svinca in kadmija**.
- **Ravni žveplovega dioksida, ogljikovega monoksida ter benzena** so nižje od standardov kakovosti.



V kurilni sezoni  
so gospodinjstva  
glavni vir  
izpustov delcev.

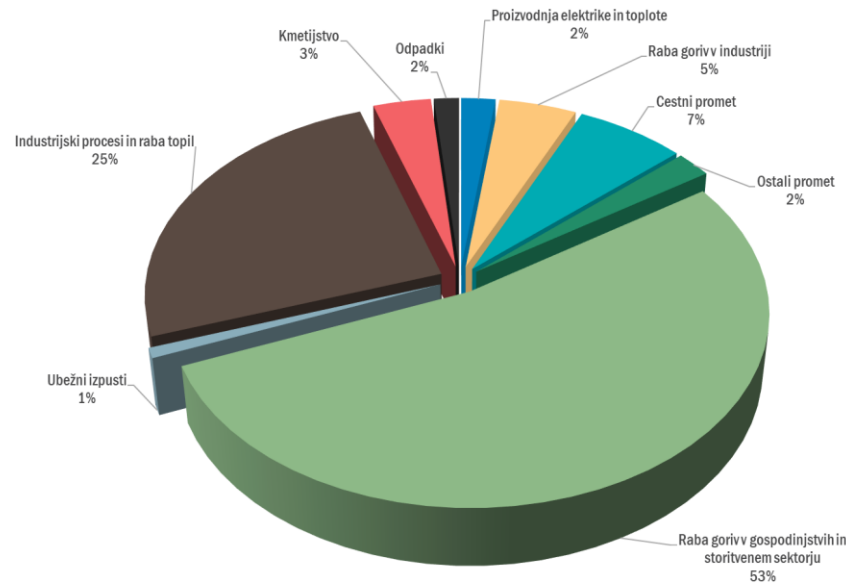
# STANJE IN TRENDI DELCI PM<sub>10</sub>



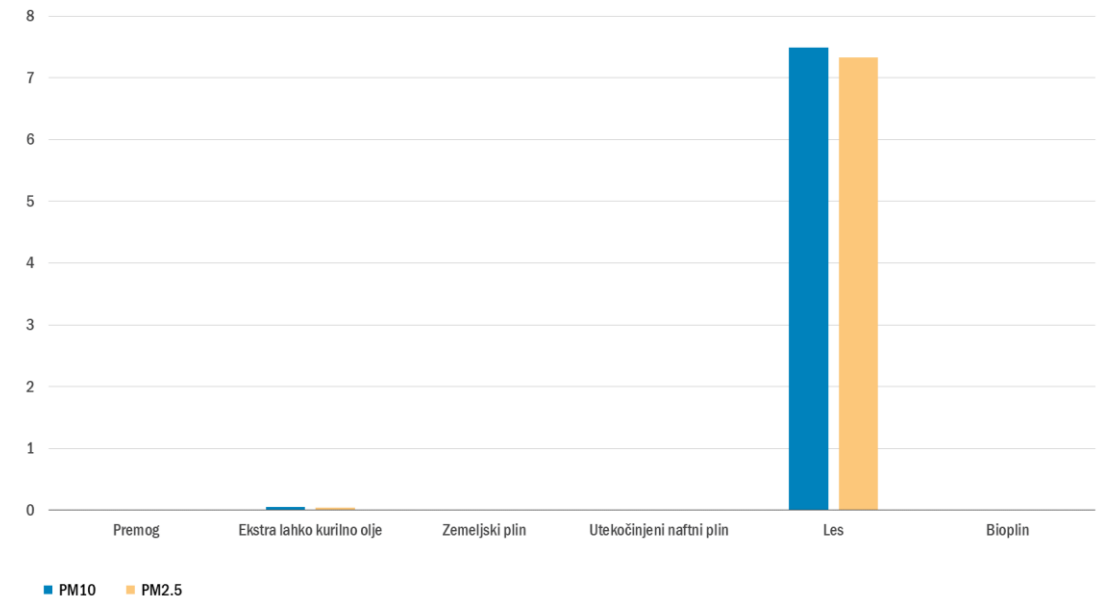
- Opazen je trend zmanjšanja onesnaženosti zraka z delci.
- Epizode z čezmerno onesnaženostjo z delci se pojavijo vsako kurilno sezono.

# EMISIJE DELCEV

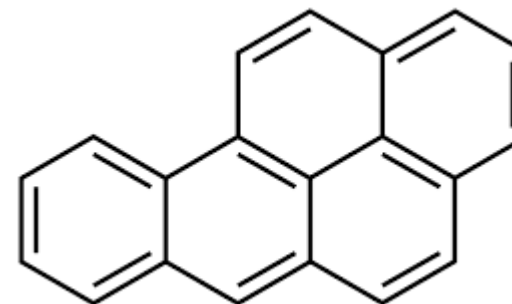
Glavni antropogeni vir primarnih delcev je zgorevanje goriv v gospodinjstvih in storitvenem sektorju, predvsem zaradi uporabe lesa v zastarelih kurilnih napravah. Mala kurišča so v letu 2021 k skupnim izpustom  $PM_{10}$  na nivoju države v letu 2021 prispevala 53 % (slika levo). V skupnih izpustih malih kurilnih naprav je prevladujoča vloga kurilnih naprav na les (slika desno).



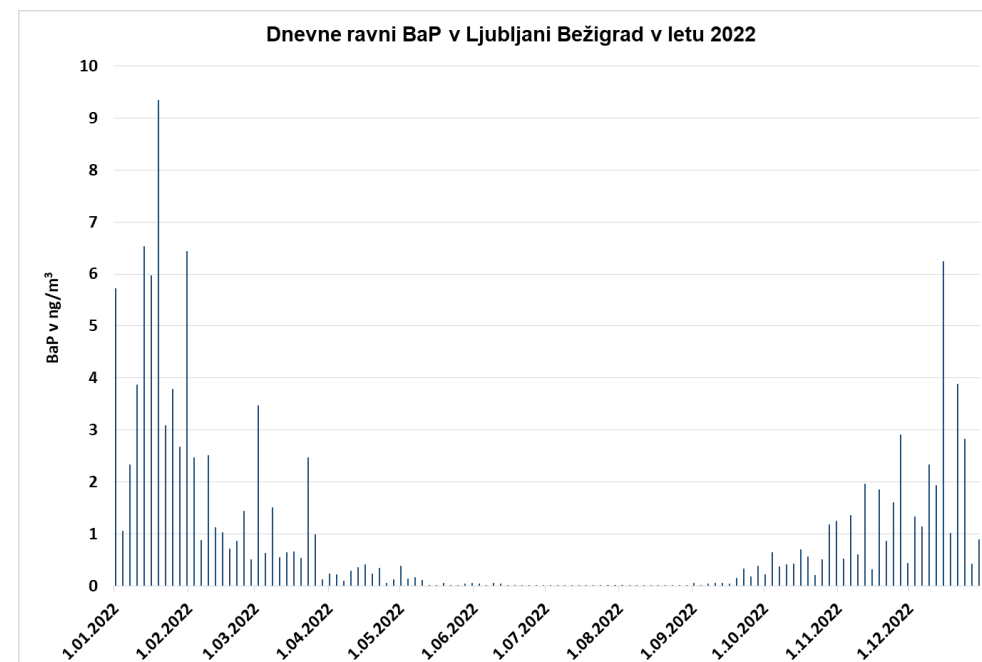
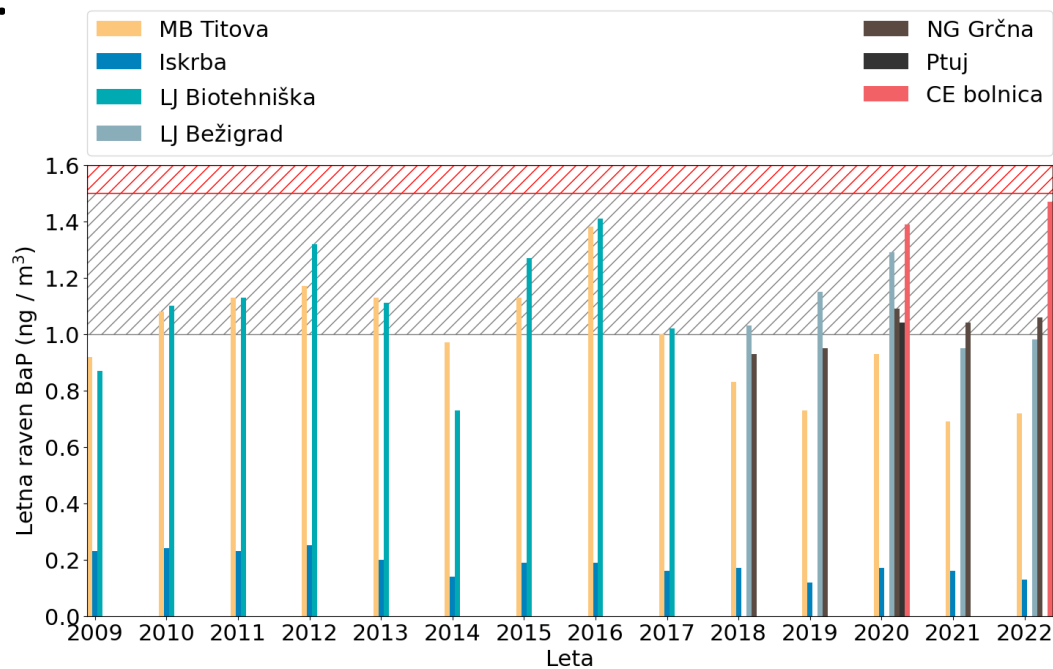
Izpusti  $PM_{10}$  in  $PM_{2.5}$  (kt)



# BENZO(A)PIREN

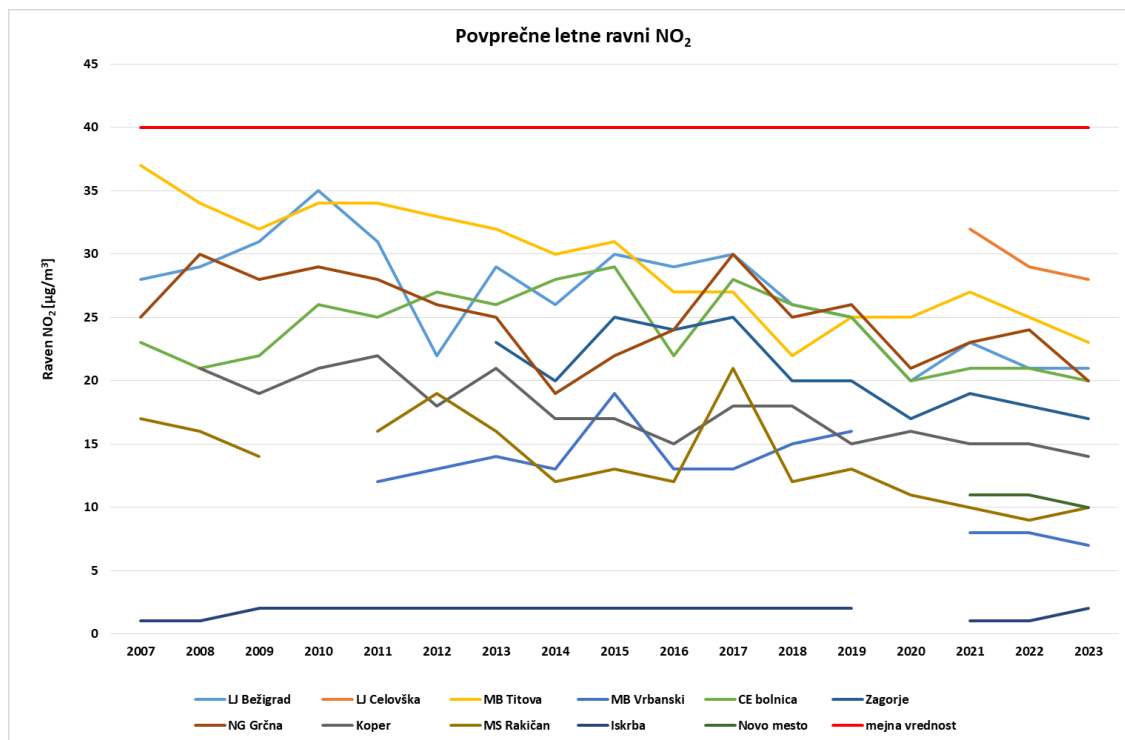


- Povprečne letne ravni BaP se na vseh urbanih merilnih mestih gibljejo okoli predpisane ciljne vrednosti.
- Letni poteki ravni BaP kažejo, da so najvišje ravni izmerjene v kurilni sezoni.
- Glavni vir BaP predstavljajo izpusti iz zastarelih malih kurilnih naprav gospodinjstev na trda goriva.





## DUŠIKOV DIOKSID

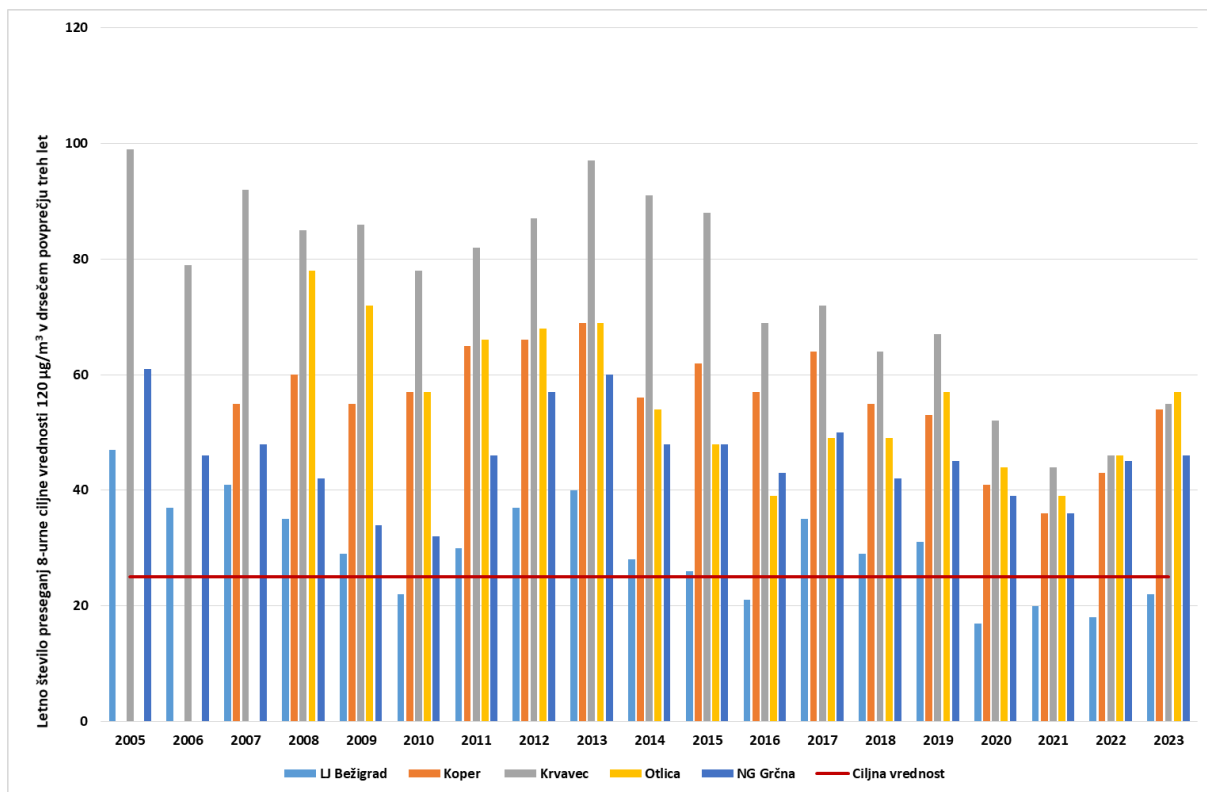


- Izmerjene ravni dušikovega dioksida v zunanjem zraku v zadnjih letih ne presegajo predpisanih mejnih vrednosti.
- Glavni vir dušikovih oksidov je promet, zato je čezmerna onesnaženost z njim izrazita težava večjih mest in aglomeracij.

- Po onesnaženosti zraka z dušikovim dioksidom spada Slovenija med manj onesnažene države Evrope.



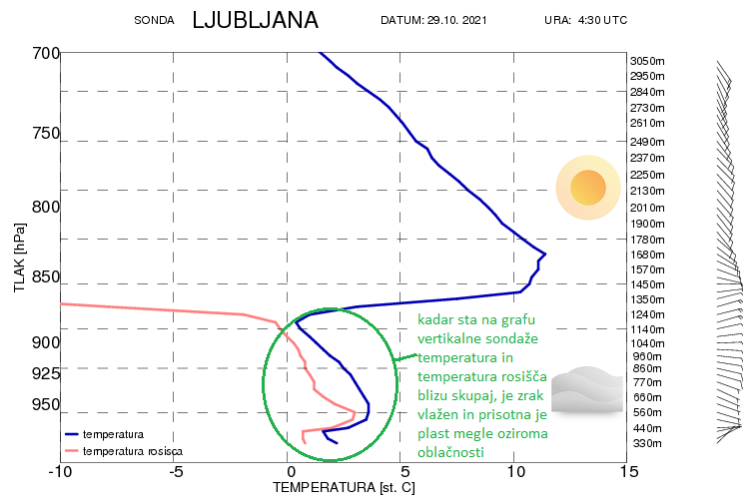
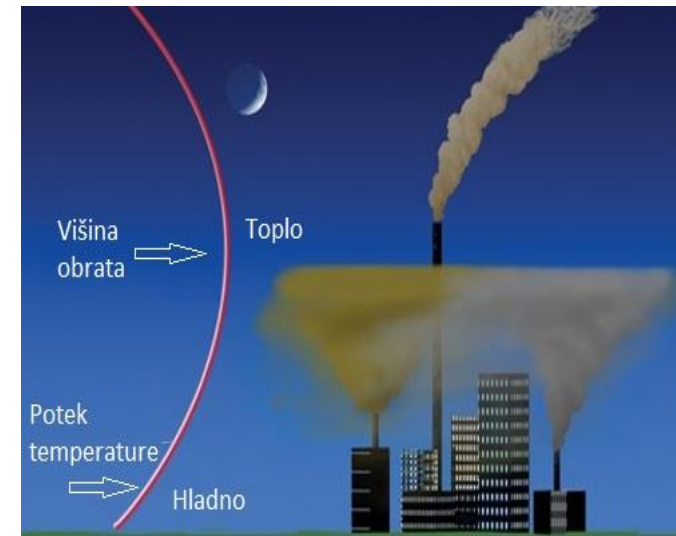
# OZON



- Ozon je sekundarno onesnaževalo, kar pomeni da nastaja v kemijskih reakcijah in ne neposredno z izpusti.
- Raven onesnaženosti zraka z ozonom je večino let nad ciljno vrednostjo na merilnih mestih mestnega in podeželskega ozadja, dolgoročni cilji so preseženi skoraj na vseh merilnih mestih.
- Za znižanje ravni ozona je potrebno zmanjšati izpuste predhodnikov ozona.

Na raven ozona pomembno vpliva čezmejni prenos onesnaženega zraka. Nižine v severni Italiji so območje, kjer nastajajo večje količine ozona, ki ga ob zmernih vetrovih z zahoda in jugozahoda prinese k nam.

# VPLIV METEOROLOŠKI RAZMER



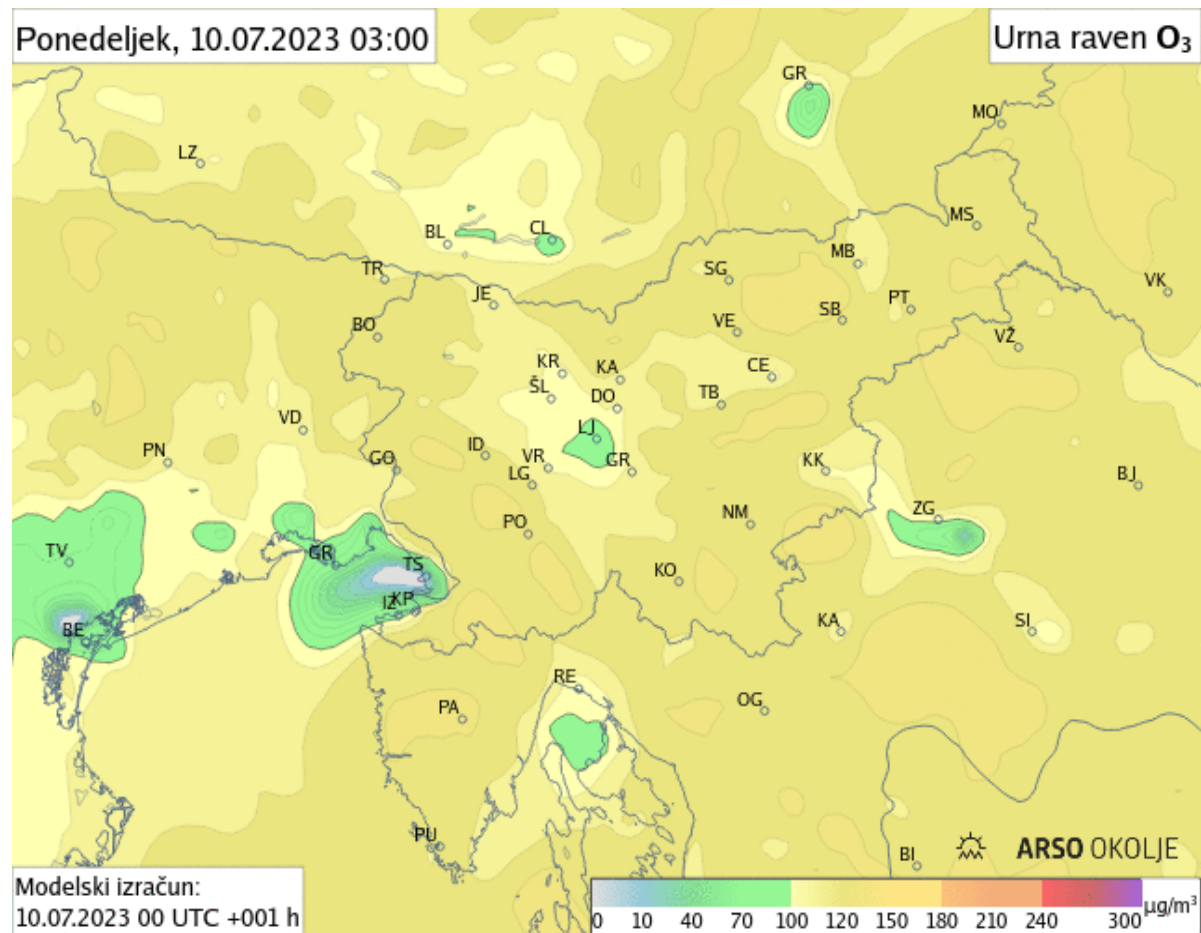
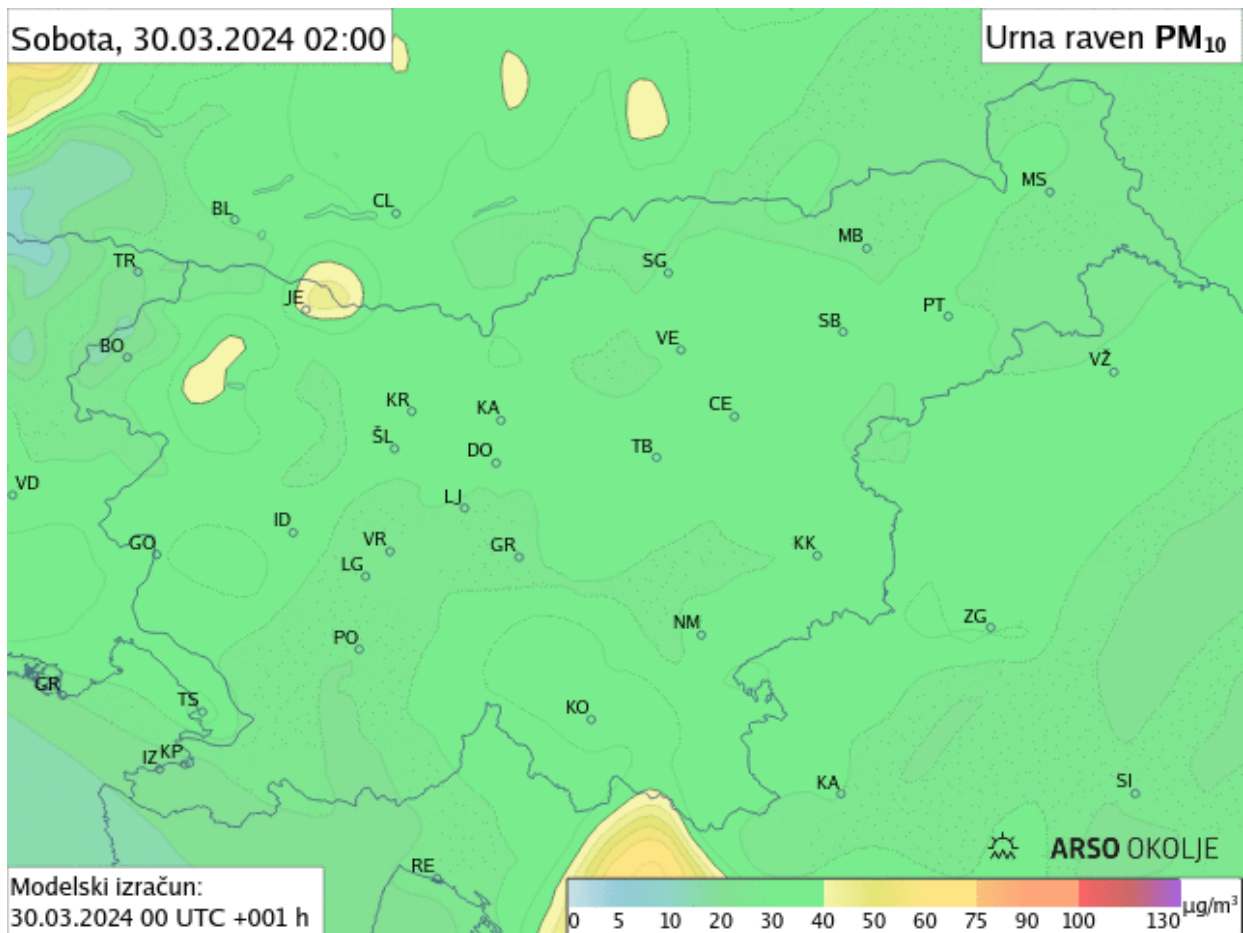
- v Sloveniji so zaradi razgibanega reliefa in lege v zavetrju Alp predvsem v zimskem času pogoji za redčenje onesnaženja v zraku pogosto slabi
- naraščanje temperature z višino deluje kot pokrov in ločuje zrak v kotlini od splošnih vremenskih dogajanj nad njim

## MODELIRANJE

Napovedovanje in ocenjevanje kakovosti zunanlega zraka, analiza epizod onesnaženja.

- REGIONALNI MODEL: ALADIN/SI- CAMx (disperzijsko fotokemijski model)
- LOKALNI MODEL: GRAMM/GRAL

# ALADIN/SI- CAMx



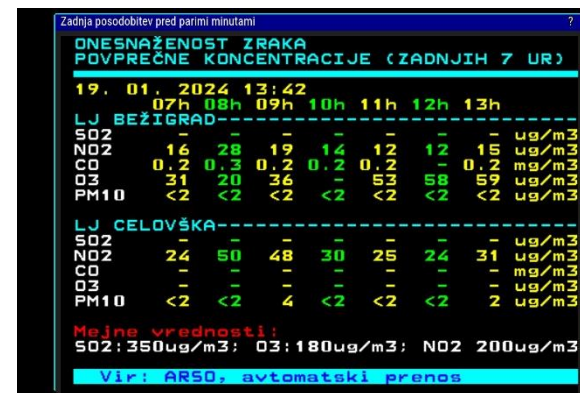
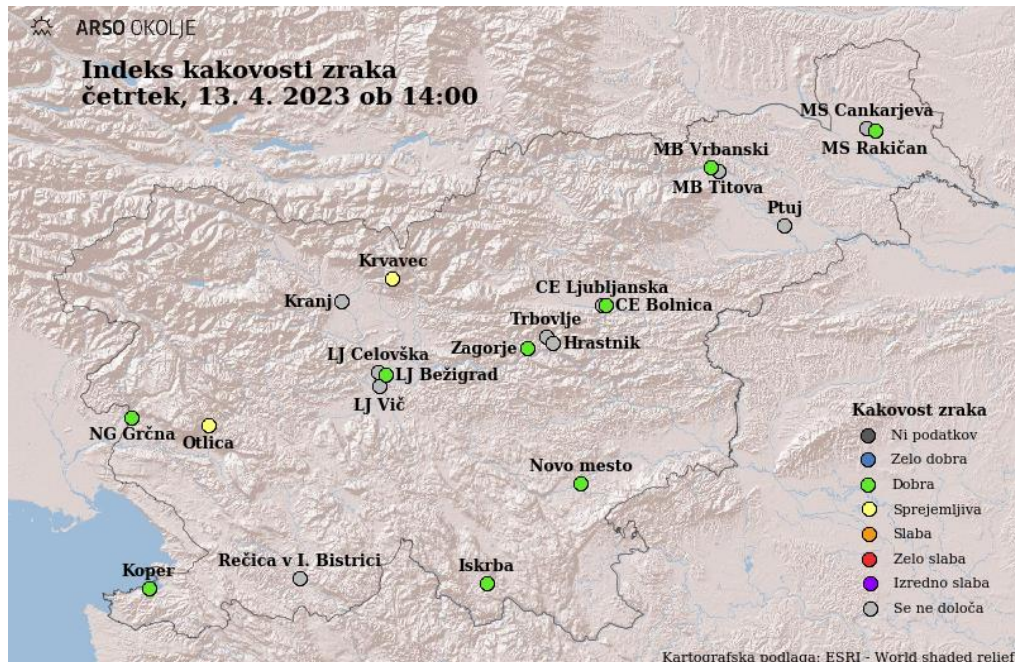
# DRŽAVNA MERILNA MREŽA ZA SPREMLJANJE KAKOVOSTI PADAVIN

- Kakovost padavin se spremlja na petih merilnih mestih: Iskrba, Ljubljana Bežigrad, Murska Sobota Rakičan, Rateče in Škocjan.
- V padavinah se spremlja pH, električno prevodnost, katione, anione, težke kovine in PAH
- Meritve kakovosti padavin v Sloveniji smo pričeli izvajali v letu 1996.



# UPORABA PODATKOV O KAKOVOSTI ZUNANJEGA ZRAKA

- spletna stran Agencije, teletekst
- mesečni bilten Naše okolje in Letno poročilo o kakovosti zunanjega zraka
- poročanja na EEA, EMEP, GAW





## KLJUČNE AKTIVNOSTI ZA BOLJŠI ZRAK

- Zmanjšanje koncentracij delcev (ukrepi sprejeti za izboljšanje kakovosti zraka obsegajo: spodbujanje učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije, spodbujanje trajnostne mobilnosti in prehod vanj ter druga področja, kot so trajnostna potrošnja in proizvodnja,..).
- Zmanjšanje izpustov onesnaževal v zrak (sprejet Operativni program nadzora nad onesnaževanjem zraka).
- Evropski zeleni dogovor (pravičen prehod v nizkoogljično gospodarstvo, pri čemer je raba naravnih virov ločena od gospodarske rasti).



## SKLEPI IN PRIPOROČILA

- Trend onesnaženosti zraka v zadnjih letih kaže na znižanje ravni onesnaževal.
- Epizode z čezmerno onesnaženostjo z delci se pojavijo vsako kurilno sezono.
- Lokalni izpusti kljub navideznemu izboljšanju kakovosti zraka še vedno ostajajo na visoki ravni.
- V poletni sezoni priporočamo redno spremljanje ravni ozona in v času, ko je presežena opozorilna vrednost upoštevati priporočila navedena v izdanem opozorilu.
- Z majhnimi spremembami lahko vsak prispeva k boljši kakovosti zraka.



**HVALA**