



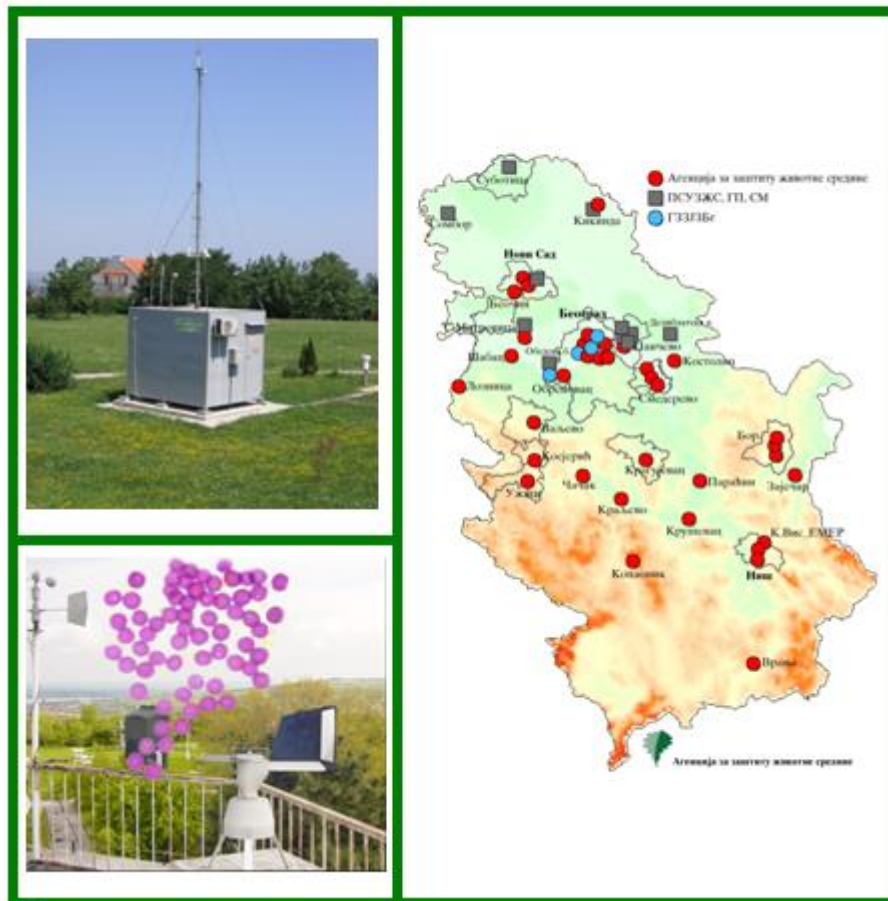
**STANJE KVALITETA VAZDUHA U REPUBLICI SRBIJI  
u svetlu daljih evropskih integracija**

Jasmina Knežević  
Biljana Jović, Lidija Marić Tanasković

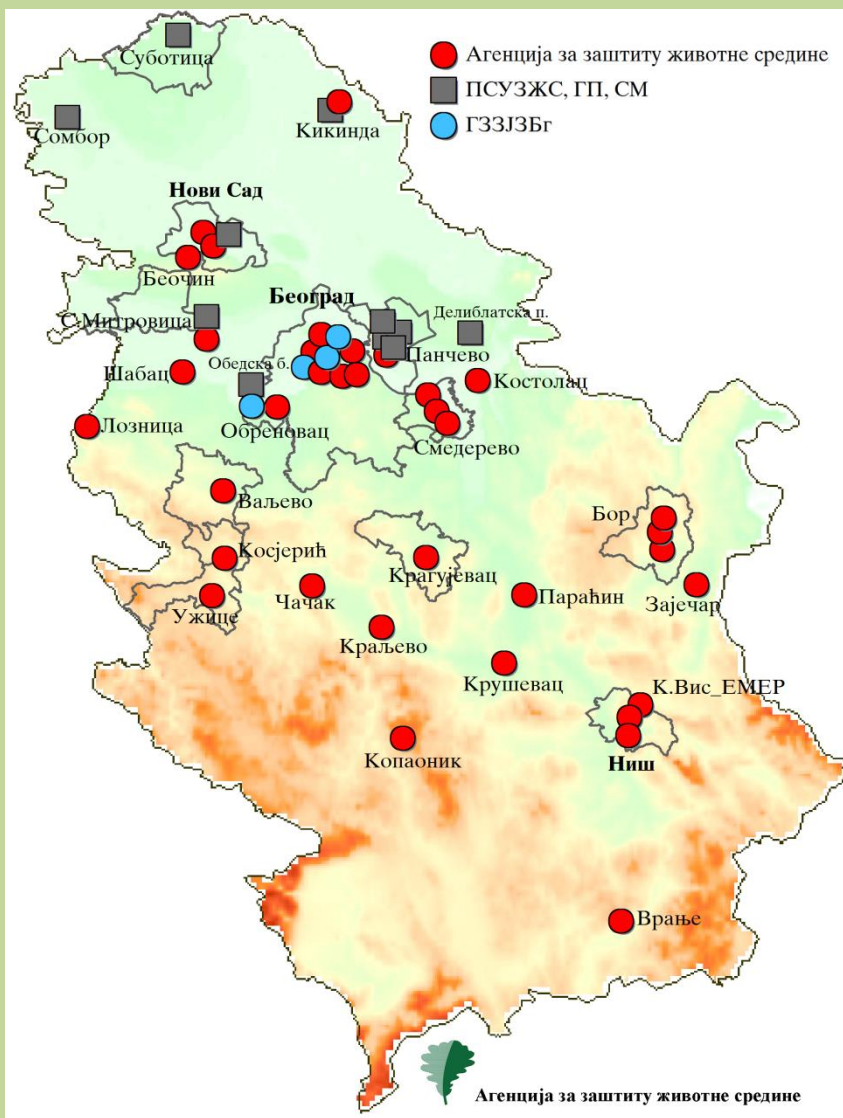
## Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji svake godine priprema i objavljuje Agencija za zaštitu životne sredine na osnovu Zakona o zaštiti vazduha

Nadležni organi autonomne pokrajine, jedinica lokalne samouprave I ovlašćena pravna lica dužni su da podatke o kvalitetu vazduha dobijene kontrolom kvaliteta vazduha iz državne I lokalne mreže kao i rezultate merenja posebne namene, dostavljaju Agenciji.

### ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О СТАЊУ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ 2016. ГОДИНЕ



# Automatske stanice za kvalitet vazduha na teritoriji Republike Srbije



- Državna mreža stanica za kvalitet vazduha Agencije za zaštitu životne sredine

- Lokalna mreža stanica Sekretarijata za urbanizam I zaštitu životne sredine Pokrajine Vojvodine

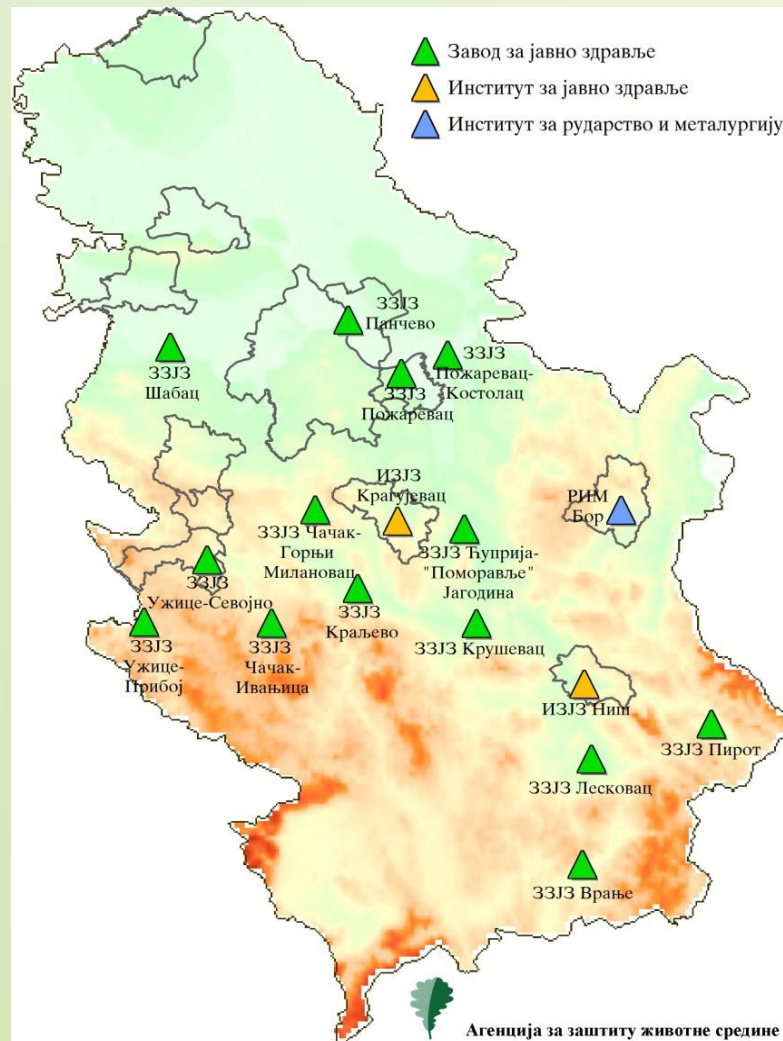
- Lokalna mreža stanica Grada Pančeva

- Mreža stanica Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd (deo koji je u sastavu državne mreže stanica)

**- REFERENTNE METODE  
MERENJA, FIKSNA MERENJA**

# Mreže stanica za kvalitet vazduha zavoda za javno zdravlje, instituta za javno zdravlje i Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor

- državna mreža stanica
- manuelne metode
- Indikativna merenja PM10, PM2.5,B(a)P, TM u PM10
- namenska merenja USČ,UTM,NH3,..





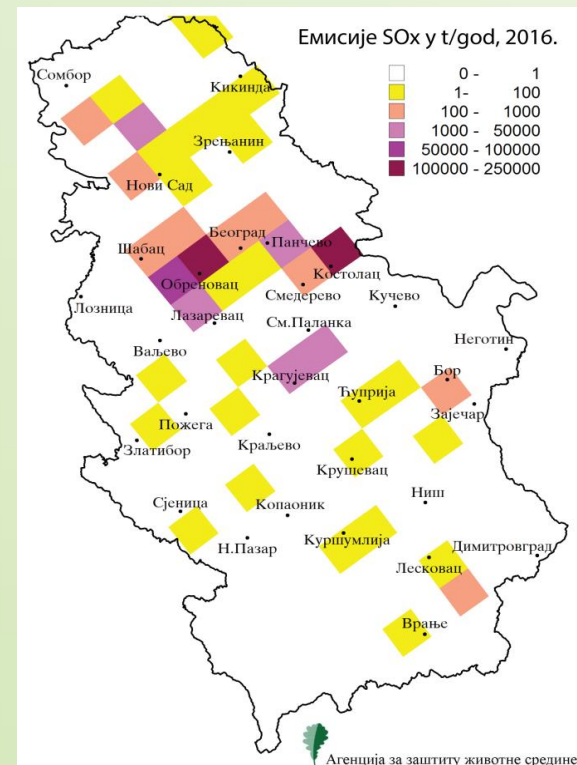
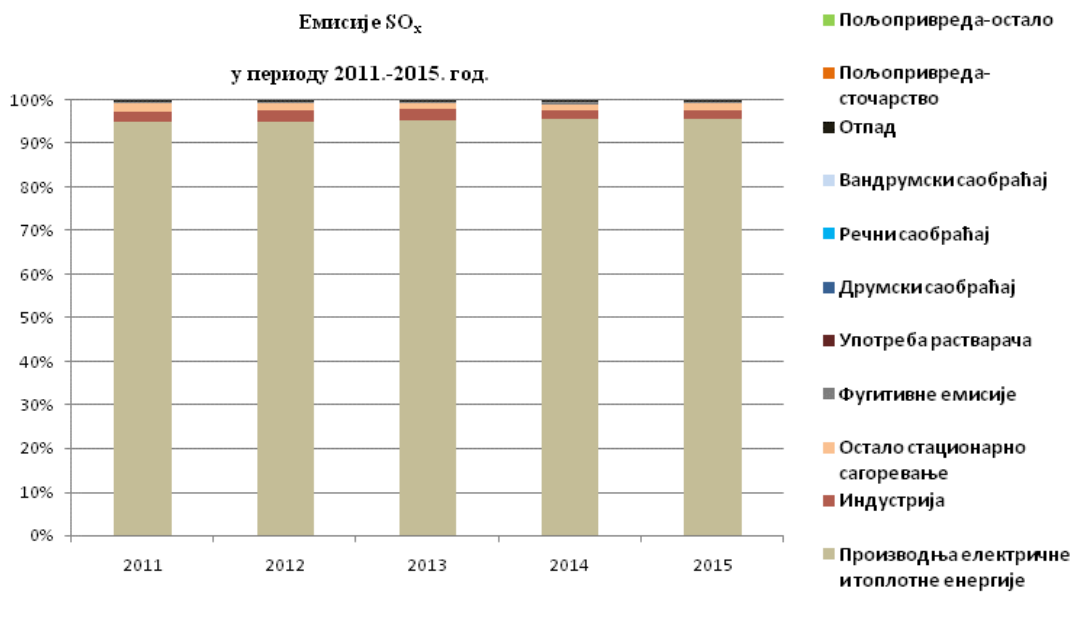
Izveštajem su obuhvaćeni podaci :

- automatskog monitoringa, fiksna merenja: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, benzena
- fiksna merenja suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> gravimetrijskom metodom
- indikativna merenja zagađujućih materija : PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, B(a)P
- Merenja SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> manuelnim metodama
- Namenska merenja čađi, ukupnih taložnih materija, ukupnih suspendovanih čestica, amonijaka

# IZVORI ZAGAĐENJA I NIVOI KONCENTRACIJA SO<sub>2</sub>

Proračun emisija SO<sub>x</sub> EMEP/EEA metodologijom I njena raspodela po sektorima privrede u periodu 2011-2015.

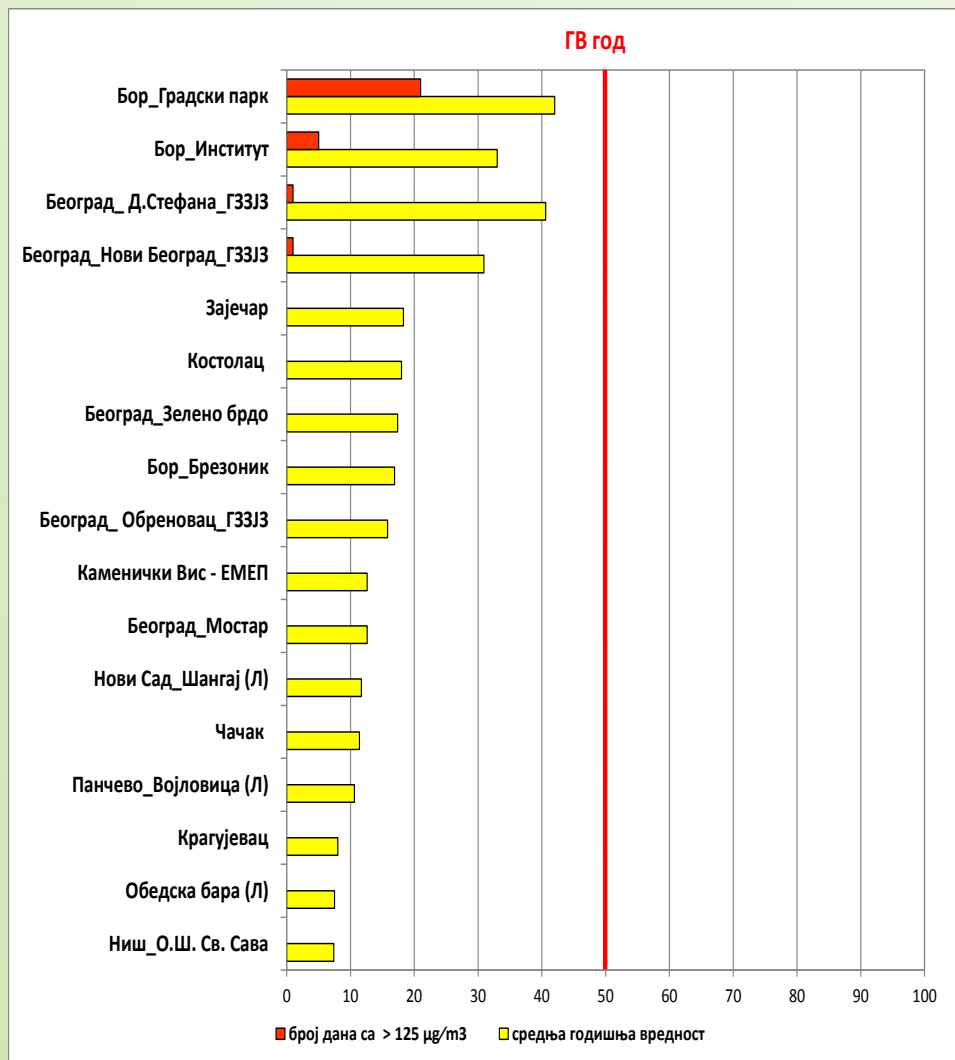
Emisije SO<sub>x</sub> po kvadrantima mreže 25X25km u 2016.godini



# IZVORI ZAGAĐENJA I NIVOI KONCENTRACIJA SO<sub>2</sub>

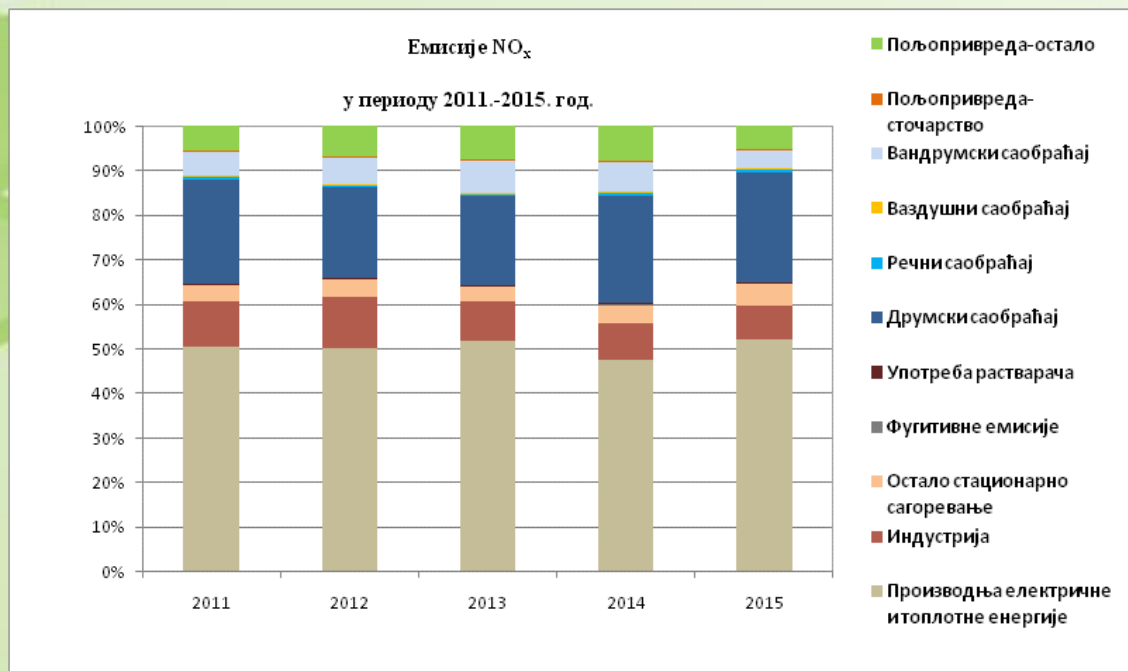
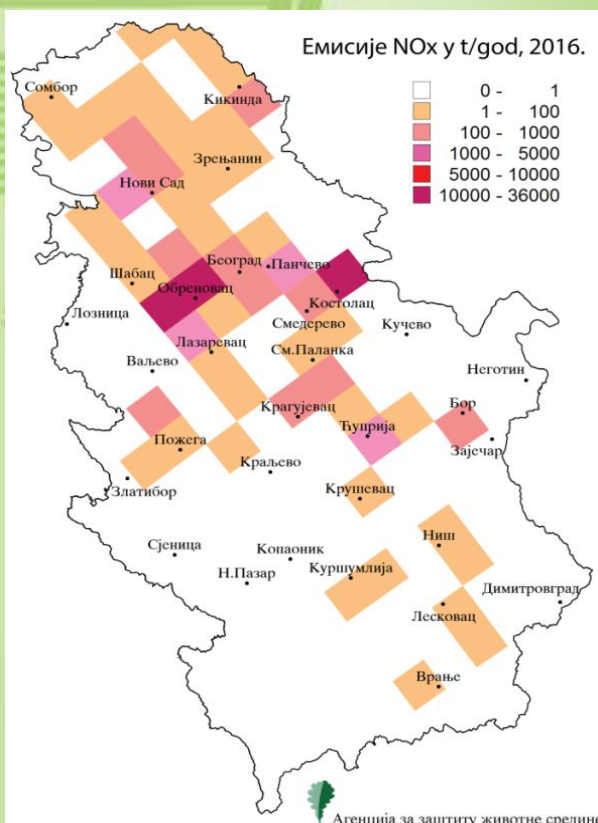
❖ Najveće srednje godišnje koncentracije u Boru i Beogradu, a najmanje u Nišu, Kragujevcu I na Obedskoj bari

❖ Broj dana sa prekoračenjima od 5 do 21 u Boru



# IZVORI ZAGAĐENJA I NIVOI KONCENTRACIJA NO2

Emisije NOx po kvadrantima mreže 25X25km



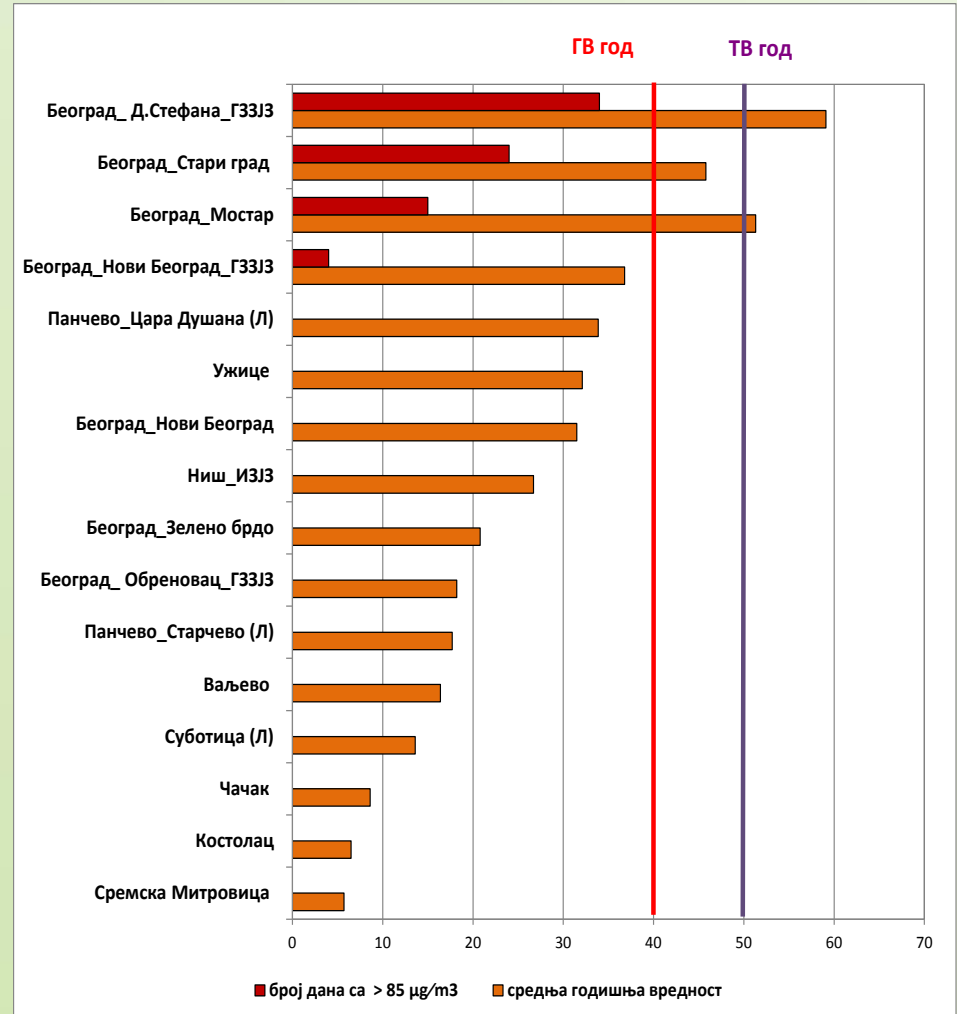
Sektorska raspodela emisija Nox u periodu 2011-2015. god

- ❖ 50% proizvodnja el. i toplotne energije
- ❖ 20-25 % drumski saobraćaj
- ❖ Industrija 8-12%
- ❖ poljoprivreda 5-8%
- ❖ železnički saobraćaj 5-7%



# IZVORI ZAGAĐENJA I NIVOI KONCENTRACIJA NO2

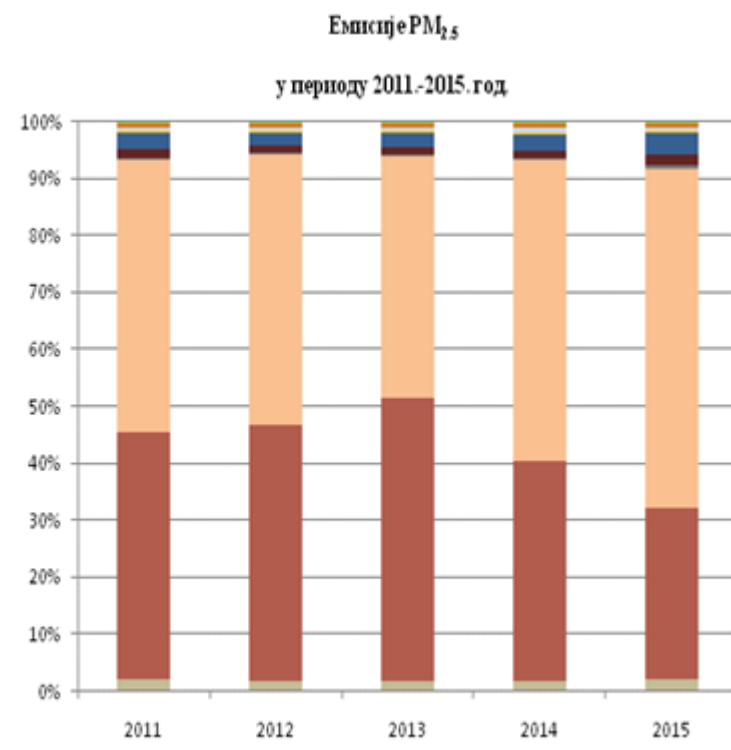
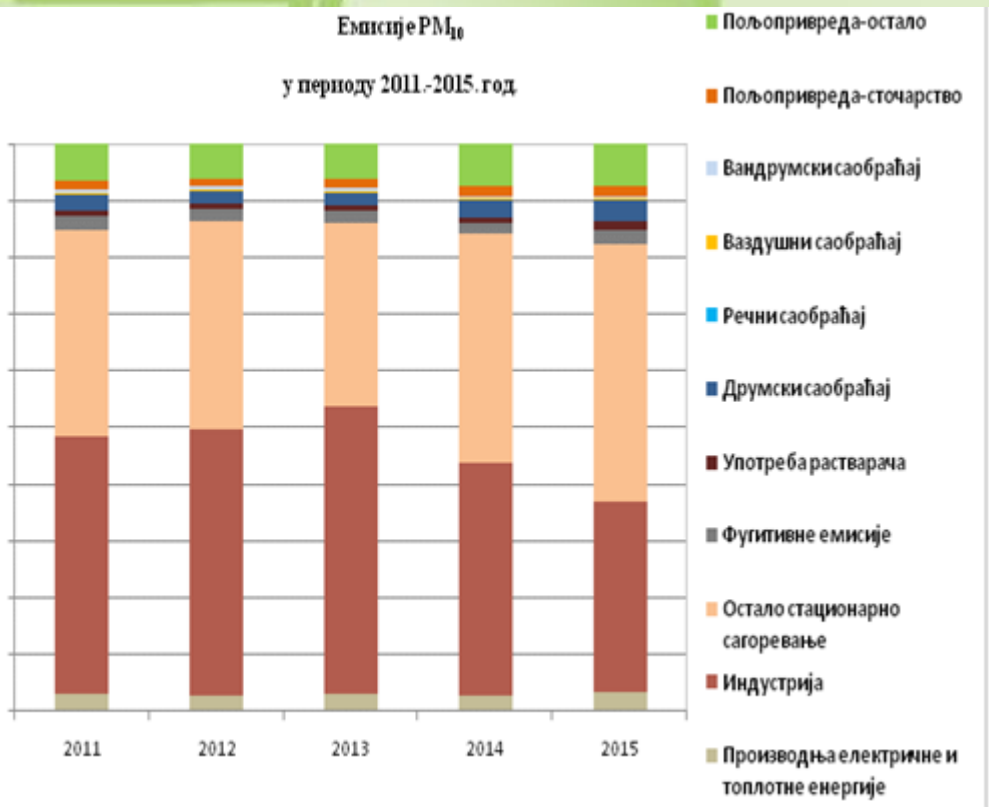
- ❖ postoji TV
- ❖ prekoračena TV u Beogradu
- ❖ zagađenje zbog godišnjeg nivoa NO2 samo u Beogradu



# IZVORI ZAGAĐENJA SUSPENDOVANIH ČESTICA PM10 I PM2.5

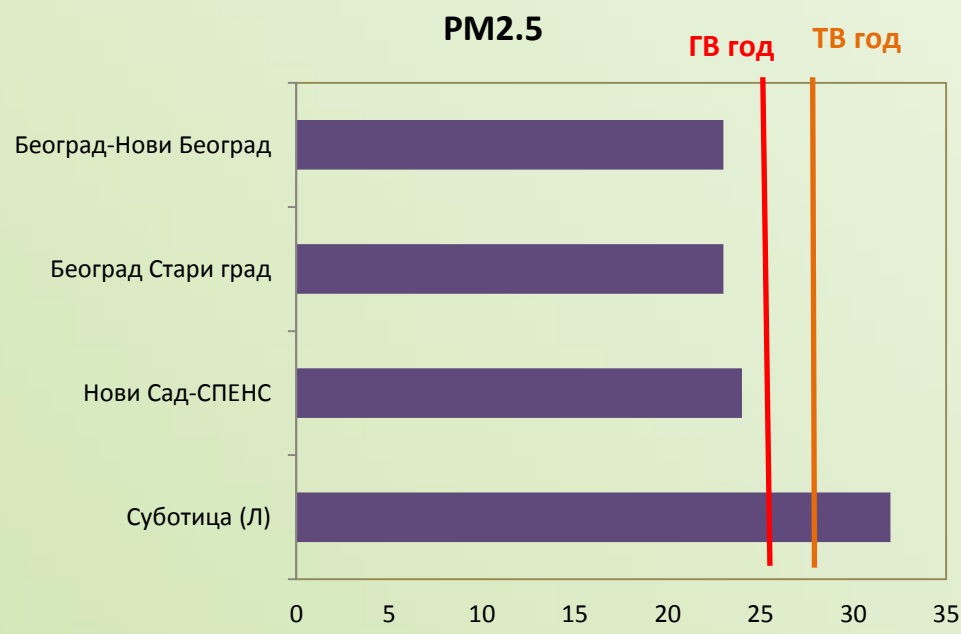
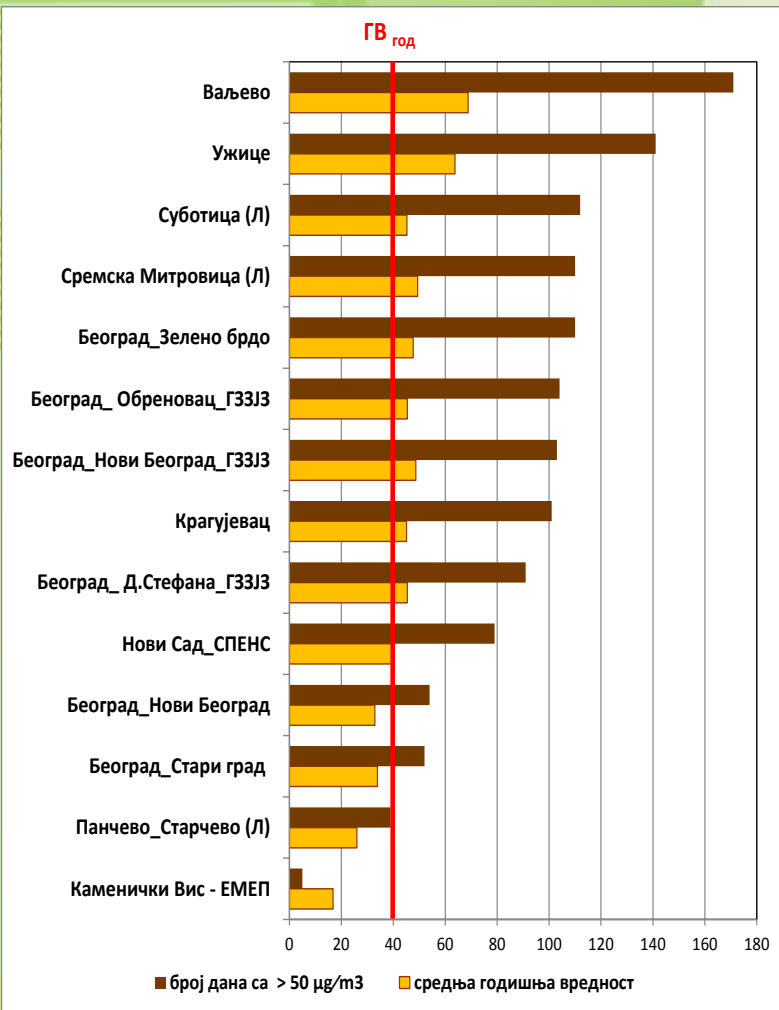
❖ najznačajniji izvori zagađenja PM10  
 industrija 41-51%, domaćinstva 32-45% I poljoprivreda 6-8%

❖ najznačajniji izvori zagađenja PM2.5  
 Industrija 30-44%, domaćinstva 48-60% I drumski saobraćaj 3%



# NIVOI KONCENTRACIJA SUSPENDOVANIH ČESTICA PM10 I PM2.5

❖ merenja PM10 pokazuju veliki broj prekoračenja i dnevne i godišnje Gv



❖ merenja PM2.5 - prekoračenje GV Stadium 1

# NIVOI KONCENTRACIJA CO,C6H6,O3

## CO

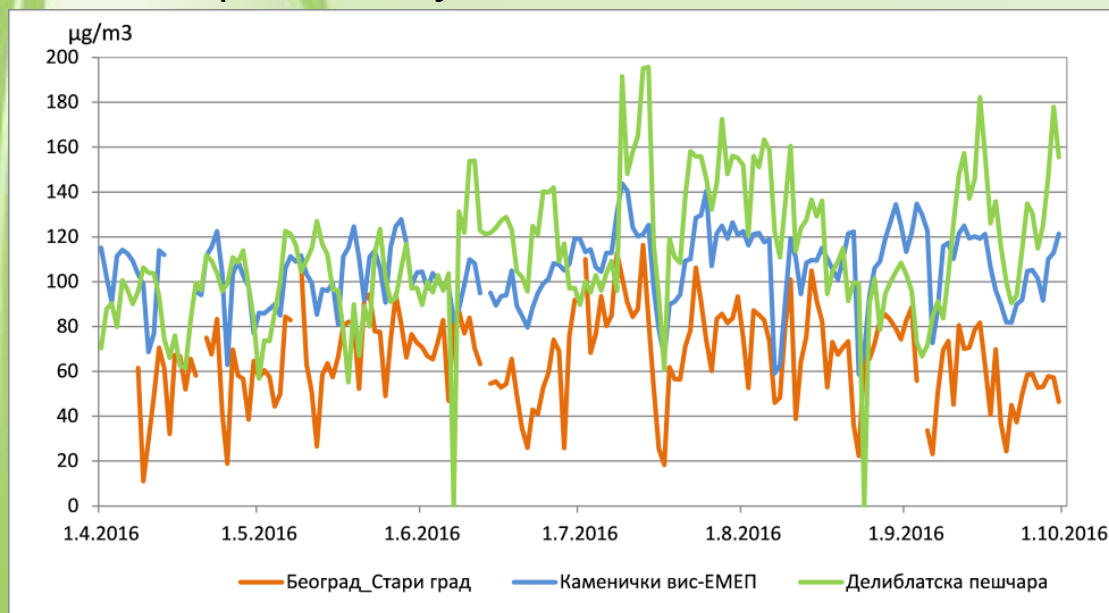
-Bez prekoračenja godišnje vrednosti  
- maksimalne osmosatne koncentracije  
najveće u Vranju I Zaječaru

## Benzen

-Bez prekoračenja godišnje vrednosti

## O3

-Bez prekoračenja CV u urbanim sredinama



# KATEGORIJE KVALITETA VAZDUHA po ZONAMA, AGLOMERACIJAMA I GRADOVIMA

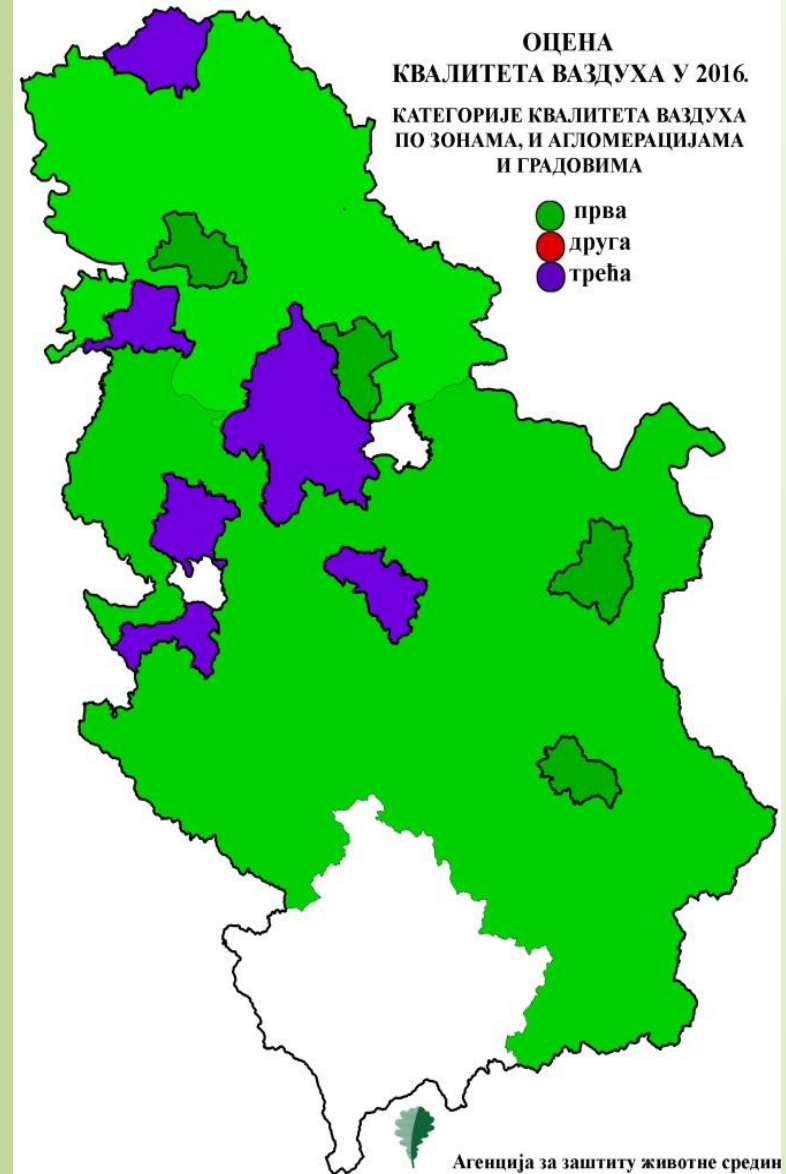
U zoni **Srbija** vazduh je bio **čist** ili neznatno zagađen, osim područja gradova Kragujevca i Valjeva, gde je bio prekomerno zagađen;

U zoni **Vojvodina** vazduh je bio **čist** ili neznatno zagađen, osim područja gradova Sremska Mitrovica i Subotica gde je bio prekomerno zagađen;

U aglomeracijama Beograd i Užice vazduh je bio prekomerno zagađen;

U aglomeracijama Novi Sad, Niš, Pančevo i Bor vazduh je bio **čist** do neznatno zagađen;

U aglomeracijama **Smederevo** i **Kosjerić** zbog nedovoljne realizacije merenja stanje kvaliteta vazduha **nije moglo biti ocenjeno**.





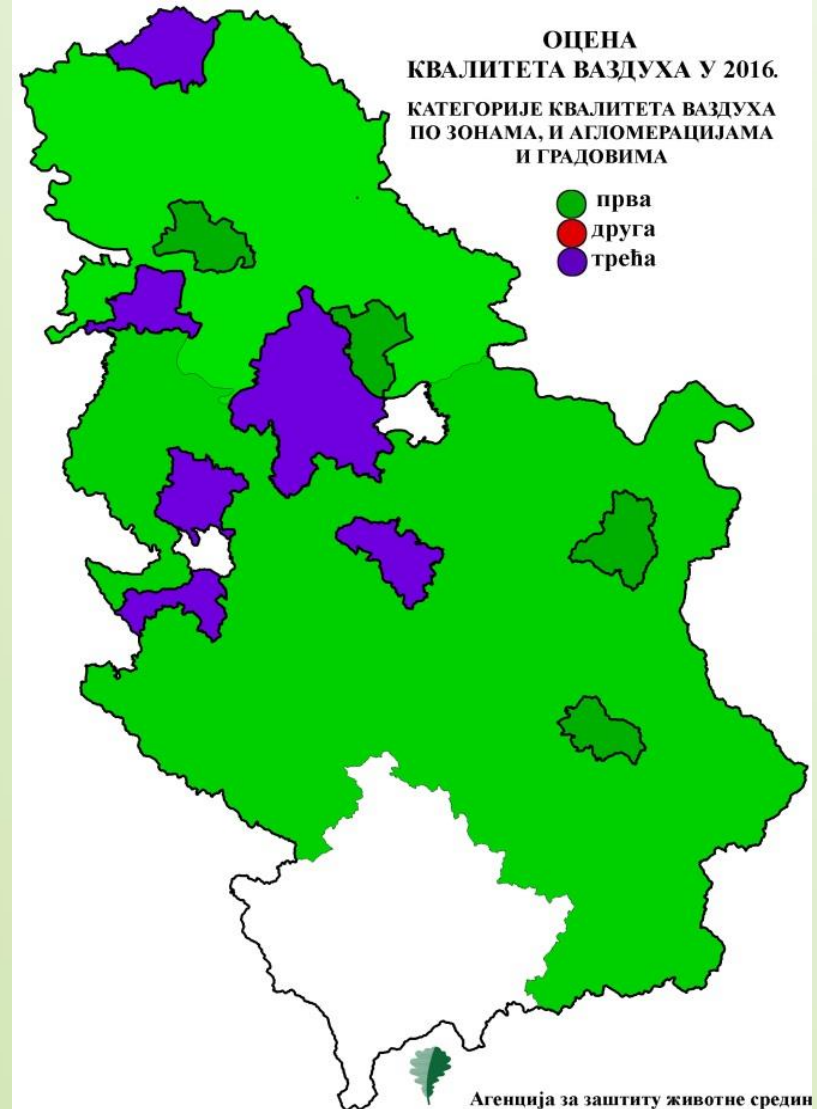
# KATEGORIJE KVALITETA VAZDUHA po ZONAMA, AGLOMERACIJAMA I GRADOVIMA

**Beograd je bio prekomerno zagađen zbog prisustva suspendovanih čestica PM10 i azot-dioksida.**

**Užice, Kragujevac, Valjevo i Sremska Mitrovica bili su prekomerno zagađeni zbog prisustva suspendovanih čestica PM10.**

**Subotica je bila prekomerno zagađena zbog prisustva suspendovanih čestica PM10 i PM2.5.**

**Ugljen-monoksid i benzen nisu doprineli prekomernom zagađenju vazduha. Prekomerno zagađenje ozonom bilo je prisutno samo u ruralnim oblastima.**



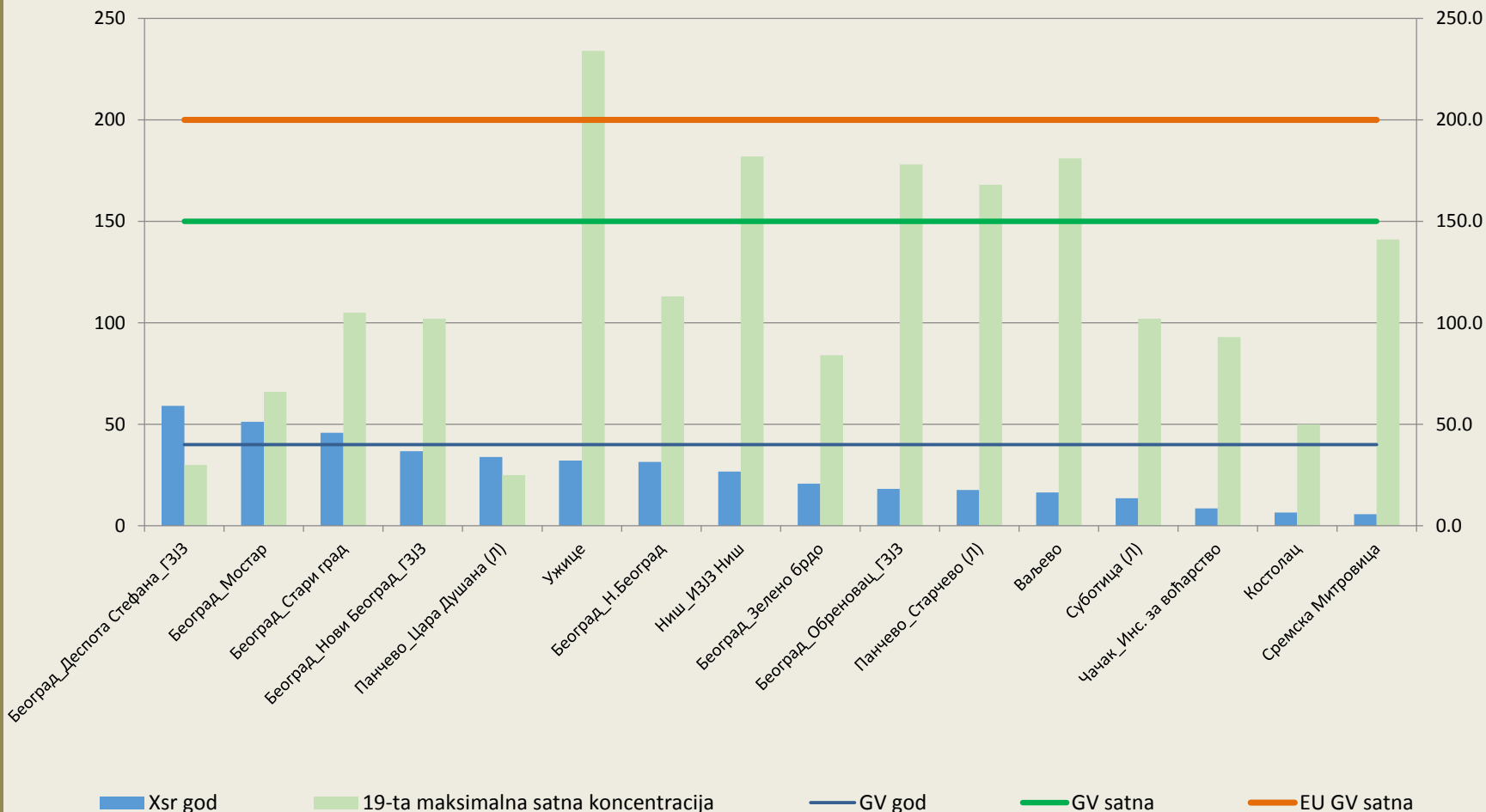
## INDIKATIVNA MERENJA-zaključci

Indikativna merenja koja su se sprovodila u državnoj i lokalnim mrežama stanica za kvalitet vazduha pokazuju sledeće:

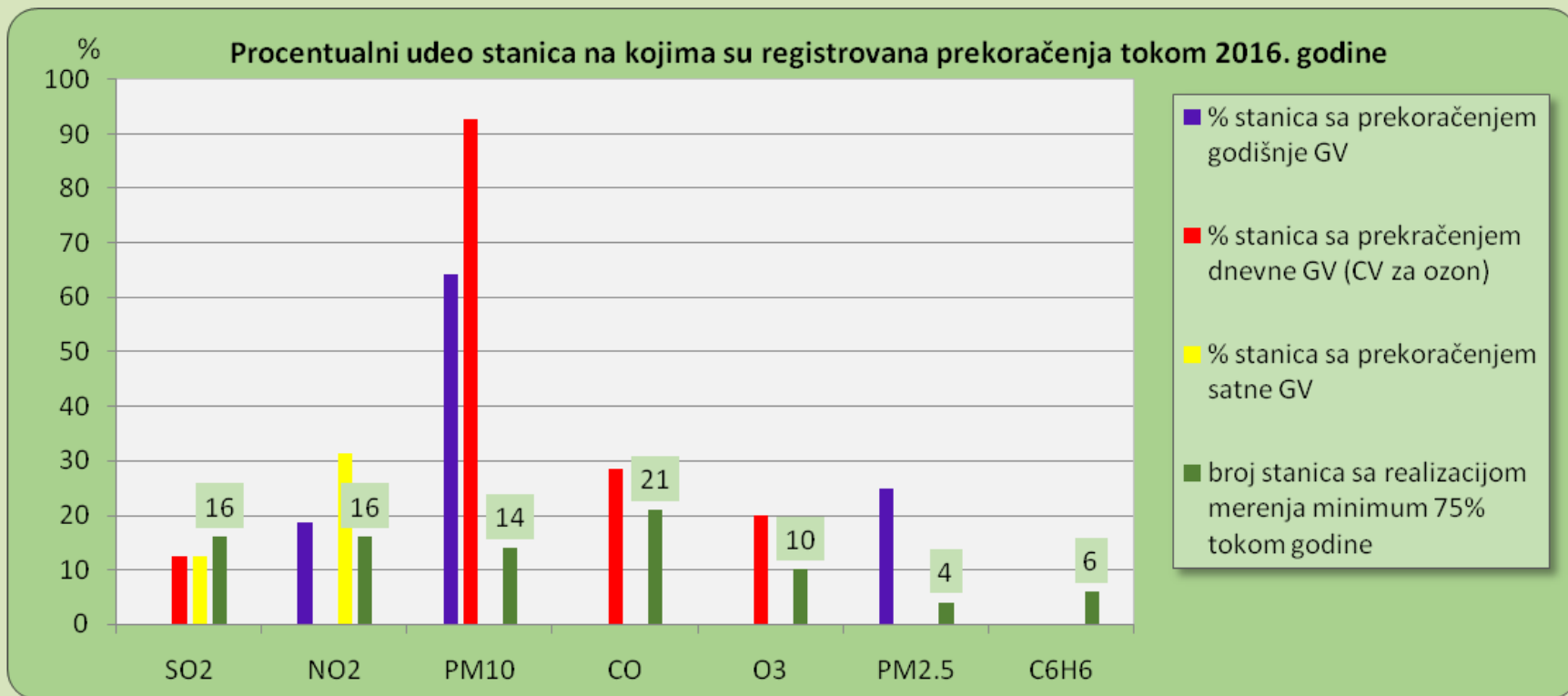
- ❖ Značajno zagađenje suspendovanim česticama PM10 postoji na svim mernim mestima osim u Šapcu;
- ❖ Merenja benzo(a)pirena vrše se samo u Beogradu, a rezultati ukazuju na značajno zagađenje;
- ❖ Sadržaj teških metala: olova, arsena, kadmijuma i nikla u suspendovanim česticama PM10 ne ukazuju na zagađenje osim u Boru gde je bila prekoračena ciljna vrednost za arsen;
- ❖ U Nišu, Čačku i Sevojnu prisustvo suspendovanih čestica PM2.5 ukazuje na povećanje zagađenja dok u Šapcu suspendovane čestice PM2.5 nemaju negativan uticaj na kvalitet vazduha.

# Različiti standardi u pogledu NO2 -kod nas I u EU

Azot dioksid u 2016. godini



# PREKORAČENJA SATNIH, DNEVNIH I GODIŠNJIH GRANIČNIH VREDNOSTI za SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, PM<sub>2.5</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> I ciljne vrednosti za O<sub>3</sub>



- Najznačajnija prekoračenja PM<sub>10</sub>
- Benzen nije prekoračio ni na jednoj stanici dozvoljenu vrednost

### ***INSTRUMENTI POLITIKE I PLANIRANJA ZAŠTITE VAZDUHA:***

- ✓ strategija zaštite vazduha planirana za 2018. godinu
- ✓ planovi kvaliteta vazduha u Srbiji još uvek postoje samo za Bor I Beograd
- ✓ akcioni plan – postoji za Užice-primer angažovanja lokalne samouprave na smanjenju problema zagađenja



## ***SLEDEĆI KORACI KA UNAPREĐENJU UPRAVLJANJA KVALITETOM VAZDUHA***

- USKLADITI STANDARDE KVALITETA VAZDUHA
- UBRZATI PROCES DONOŠENJA PLANOVA KVALITETA VAZDUHA
- DONETI STRATEGIJU KVALITETA VAZDUHA
- DALJE JAČATI MONITORING KVALITETA VAZDUHA

**HVALA NA PAŽNJI !**

## МОНИТОРИНГ АЛЕРГЕНОГ ПОЛЕНА У ДРЖАВНОЈ МРЕЖИ

Мирјана Митровић-Јосиповић, Ана Љубичић, Данијела Стаменковић  
*Министарство животне средине, Агенција за заштиту животне средине*

### РЕЗИМЕ

Агенција за заштиту животне средине прати индикаторе, који показују: број дана у току године са прекорачењем граничних вредности концентрација поленових зрна, максимални број поленових зрна у ваздуху у току године, дужину трајања полинације изражену у данима и укупан број поленових зрна у току трајања полинације

Вредности свих наведених индикатора израчунате су за три врсте алергених биљака: за амброзију као представника корова, брезу као представника дрвећа, док су траве посматране на нивоу фамилије, како се концентрација њиховог полена и прати.

**Кључне речи:** Државна мрежа станица за праћење полена, индикатори, укупна количина полена, максималне вредности, дужина полинације у данима.

### SUMMARY

Environmental Protection Agency monitors the indicators, which show: the number of days during the year with the exceeding of the limit values of pollen grain concentrations, the maximum number of pollen grains in the air during the year, the length of the pollen duration expressed in days and the total number of pollen grains during the duration of the pollination.

The values of all of these indicators are calculated for three types of allergenic plants: for ambrosia as representative of weeds, birch as a representative of trees, while grasses are observed at the family level, as the concentration of their pollen is monitored.

**Key words:** National Network of Stations for pollen tracking, indicators, the total amount of pollen, maximum concentrations, a number of days of pollination.

Успостављање државног мониторинга детекције алергеног полена обавља се у Агенцији за заштиту животне средине. Данас је у Републици Србији постављено 26 уређаја (клопки за полен) у следећим градовима: Београд, 2 станице (ЗБ и НБ), Пожаревац (ПО), Чачак (ЧА), Крушевац (КШ), Зајечар (ЗА), Вршац (ВШ), Кула (КУ), Врање (ВР), Краљево (КР), Панчево (ПА), Суботица (СУ), Крагујевац (КГ), Лозница (ЛО), Златибор (ЗЛ), Ниш (НИ), Бечеј (БЧ), Нови Пазар (НП), Сокобања (СБ), Обреновац (ОБ), Сомбор (СО), Сремска Митровица (СМ), Врбас (ВС), Зрењанин (ЗР), Кикинда (КИ), Нови Сад (НС).

Савремени свет велику пажњу посвећује особама које пате од поленских алергија, како би им се помогло у периоду цветања алергених биљака. У том циљу Агенција за заштиту животне средине је у успостављању Националне мреже станица за праћење алергеног полена направила значајна проширења и територијалну покривеност.

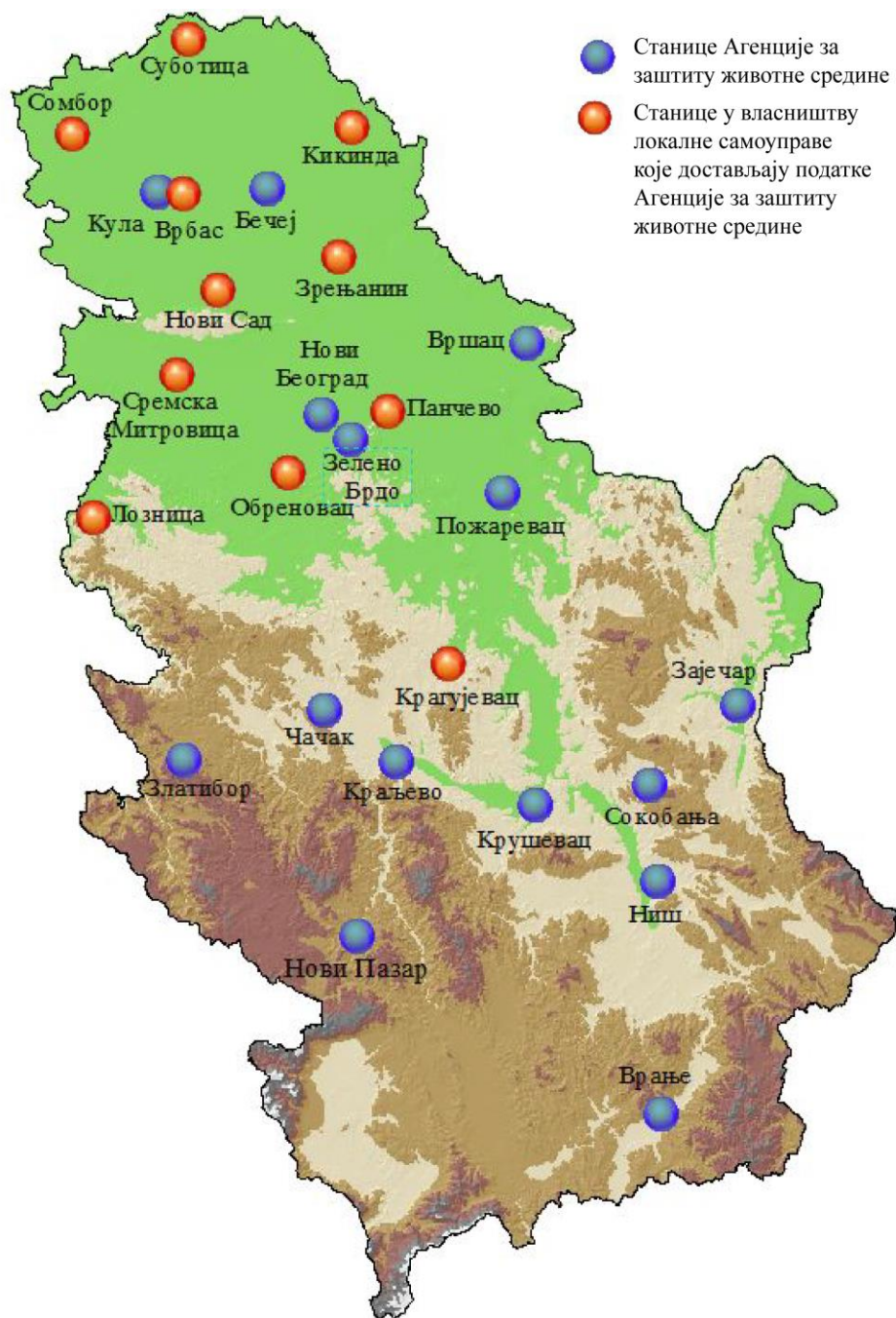
(Слика 24. Мрежа станица за праћење алергеног полена).

У Закону о квалитету ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 36/09 и 10/13) чланом 12. је полен дефинисан као природни загађивач.

У периоду вегетације почев од фебруара до краја октобра у ваздуху се налази обиље поленових зрна различитих биљака. Полени су несумњиво најчешћи аероалергени. Мања поленова зрна величине 30 до 50 микрона лако доспевају у дисајне путеве и при мирном дисању. Када дођу у контакт са слузокожом дисајних путева започиње читав низ биохемијских реакција. Као резултат ових биохемијских реакција долази до ослобађања медијатора, хемијских супстанци, чијим дејством на одређена ткива и ћелије долази до појаве симптома алергијских обољења. Специфични услови у урбаним подручјима, узрок су дужем вегетацијском периоду биљке. Повећане концентрације угљен-диоксида у атмосфери утичу на повећање производње полена. Такође, топлија лета продужиће сезону полинације.

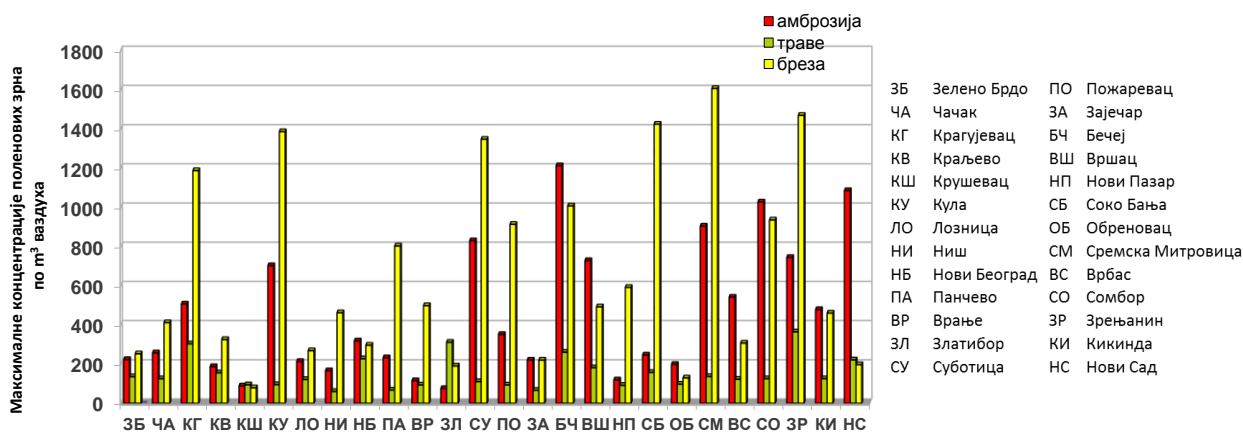
Агенција за заштиту животне средине прати индикаторе, који показују: број дана у току године са прекорачењем граничних вредности концентрација поленових зрна, максимални број поленових зрна у ваздуху у току године, дужину трајања полинације изражену у данима и укупан број поленових зрна у току трајања полинације.

Вредности свих наведених индикатора израчунате су за три врсте алергених биљака: за амброзију као представника корова, брезу као представника дрвећа, док су траве посматране на нивоу фамилије, како се концентрација њиховог полена и прати.



Слика 24. Мрежа станица за праћење алергеног полена

Индикатори за 2016. годину, представљени су на Слици 25.



Слика 25. Максимална концентрација поленивих зрна за све станице у Републици Србији у 2016. години

Током 2016. године резултати мониторинга алергеног полена у Републици Србији су показали велике разлике у концентрацијама алергеног полена у ваздуху у зависности од локације станице.

У 2016.години, највише вредности су биле у Сремској Митровици за брезу, у Зрењанину за траве и Бечеју за амброзију.

У Сремској Митровици максимална концентрација полена брезе била је  $1606 \text{ пз/м}^3$ .

У Зрењанину максимална концентрација за траве била је  $364 \text{ пз/м}^3$ .

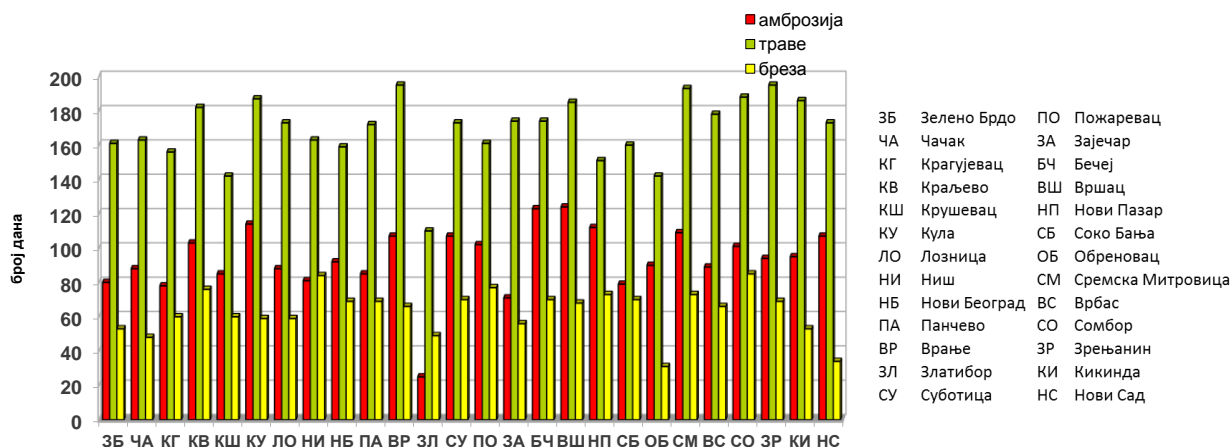
У Бечеју максимална концентратија за амброзију била је  $1212 \text{ пз/м}^3$ .

Индикатор је показао да су максималне концентрације за све три врсте алергеног полена биле највише на северу земље, док су најниже вредности овог параметра забележене на југу.

На максималне концентрације полена у ваздуху утичу метеоролошки параметри, пре свега температура ваздуха, влажност ваздуха и падавине. Поред временских услова, на смањење концентрација полена у ваздуху утиче и благовремено кошење трава и корова.



Неопходно је повећати удео контролисаног уништавања пре свега агресивног корова амброзије, као поуздану меру за смањење концентрације овог најјачег алергена у ваздуху



Слика 26. Број дана са присутном полинацијом за све станице у Републици Србији у 2016. години

На слици 26. приказан је индикатор броја дана са присутном полинацијом за све станице у Републици Србији у 2016. години.

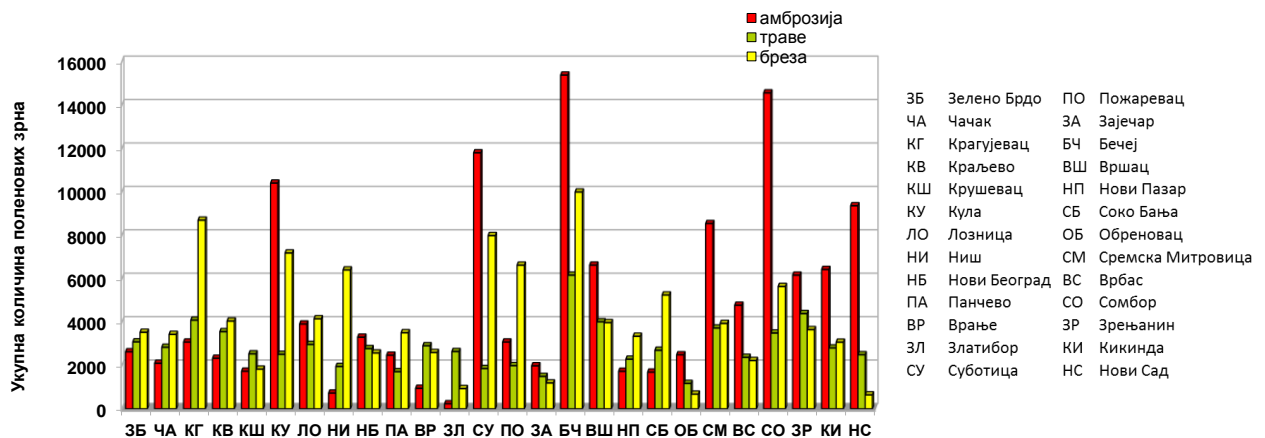
У 2016. години, највише вредности овог индикатора су биле у Сомбору за брезу, у Врању и Зрењанину за траве и Вршцу за амброзију.

Број дана са присутном полинацијом као индикатор показује број дана у којима је детектована одређена врста алергеног полена у ваздуху, без обзира на њену концентрацију. На вредност овог индикатора утичу тренутни временски параметри који не утичу на период трајања полинације. Вишедневна слабија киша утиче на то да алергени полен у том периоду не лети у слоју ваздуха у којем се скупља узорак, што не значи да је сама полинација прекинута.

У Сомбору број дана са присутним поленом брезе био је 85.

У Врању и Зрењанину број дана са присутним поленом траве био је по 195.

У Вршцу број дана са присутним поленом амброзије био је 124.



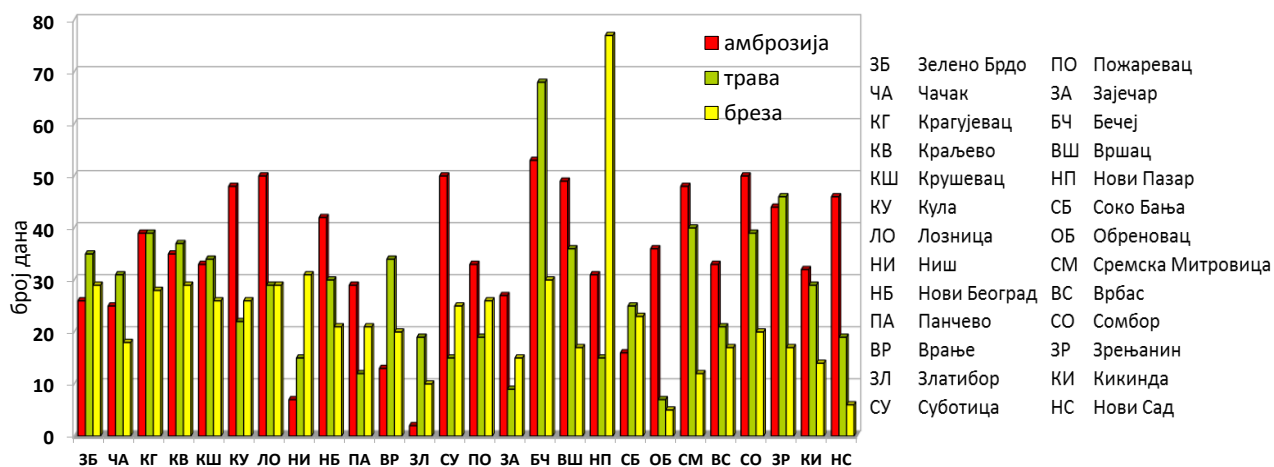
Слика 27. Укупна количина поленових зрна за све станице у Републици Србији у 2016. години

На слици 27. приказан је индикатор укупне количине поленових зрна за све станице у Републици Србији у 2016. години.

Највише вредности овог индикатора за полен амброзије забележене су на територији Војводине од чега је максимална вредност забележена у Бечеју.

Осим за овај најјачи алерген, највише вредности укупне количине поленових зрна и траве и брезе забележене су такође на станици лоцираној у овом граду.

Вредност овог индикатора за брезу био је 9.987, за траве 6.156, а за амброзију био је 15.374 поленових зрна по метру кубног ваздуха током целог периода полинације.



Слика 28. Број дана са прекорачењем граничних вредности алергеног полена у мрежи станица за 2016. годину

Граничне вредности које ови индикатори прате износе 30 поленових зрна по метру кубном ваздуха за брезу и траве, и 15 поленових зрна по метру кубном ваздуха за амброзију.

На слици 28 је представљен индикатор који показују да је амброзија 53 дана била изнад граничних вредности у Бечеју. Такође, у Бечеју су траве 68 дана прелазиле граничне вредности, а бреза је у Новом Пазару 77 дана била изнад граничних вредности.

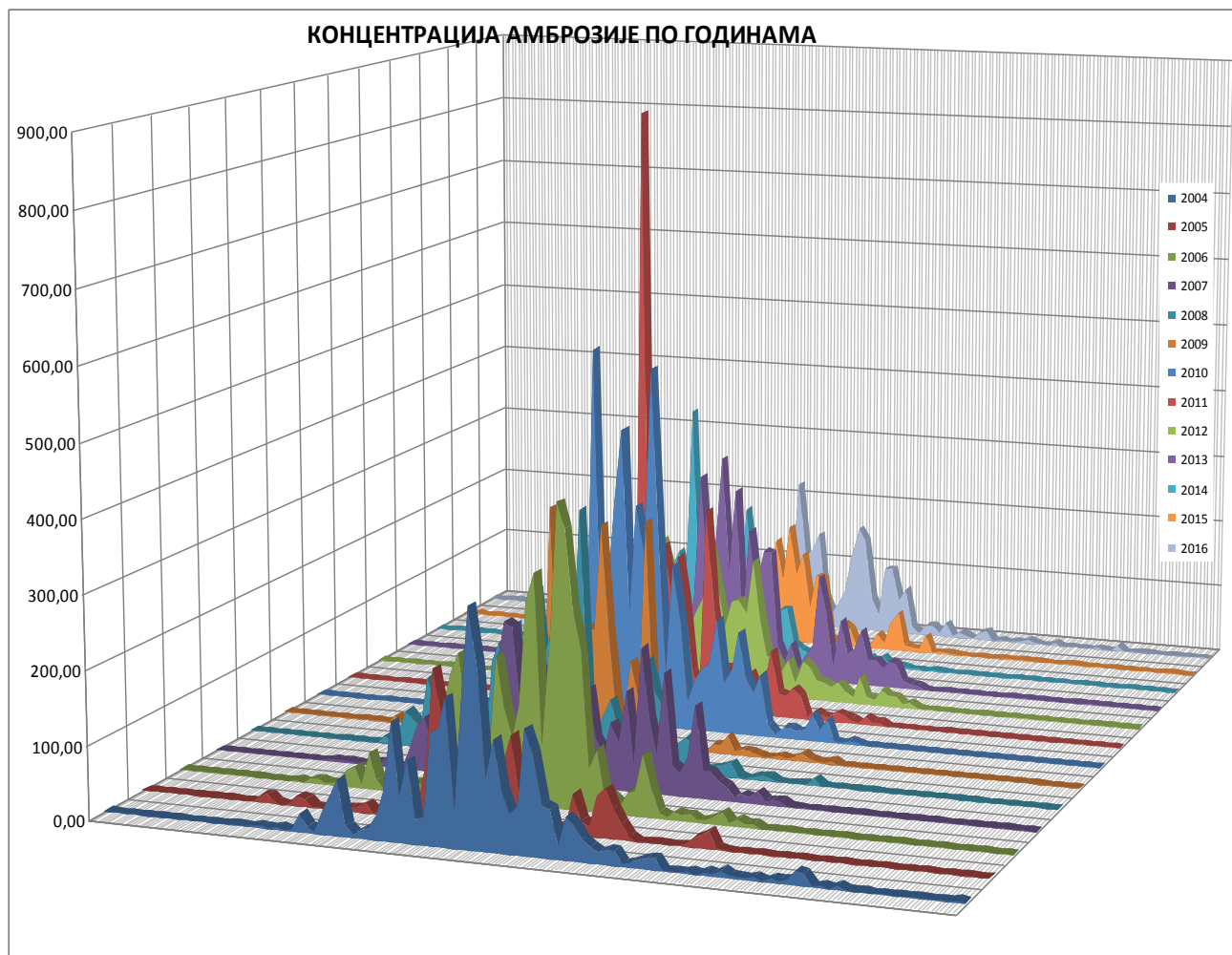
На основу праћених индикатора може се извести закључак да су највише вредности за све наведене индикаторе за полен амброзије забележене на станицама лоцираним на територији АП Војводина. Имајући у виду да се инвазивна биљка амброзија ширила од севера ка југу; као и то да је Војводина климатски и на све друге начине врло повољна за њен опстанак, нису изненађујући овакви резултати.

ПОДАЦИ ЗА АМБРОЗИЈУ ЗА 13 ГОДИНА ЗА ЛОКАЦИЈУ ЗЕЛЕНО БРДО-БЕОГРАД			
године	укупна количина полена	дужина полинације у данима	максимална концентрација полена у једном дану
2004	3373	99	319
2005	1954	96	203
2006	4553	101	411
2007	4210	122	217
2008	4267	127	373
2009	2886	92	329
2010	5662	98	538
2011	3882	107	<b>858</b>
2012	3661	97	219
2013	4183	95	324
2014	2782	77	369
2015	2143	73	524
2016	2625	80	223

Табела 1. Тринаестогодишње испитивање амброзије у Београду (Зелено Брдо)

---

Табела један приказује бројчане вредности три индикатора израчуната за полен амброзије као најјачег алергена, праћеног кроз 13 година. Највише вредности укупне количине полена амброзије биле су у току 2010. године. Дужина полинације у данима највиша је била 2008. године, а максимална концентрација полена у једном дану била је постигнута 2011. године.



Слика 29. Концентрација полена амброзије 2004–2016, август–септембар (Зелено Брдо)

На Слици 29. се види да је амброзија највиши пик постигла 2011. године, када је забележено 858 зрна по метру кубном ваздуха.



Дневне концентрације аерополена ( $\text{пз}/\text{м}^3$ ) за седам дана са прогнозом за наредну недељу, налазе се на интернет страници [www.sepa.gov.rs](http://www.sepa.gov.rs) Осим тога дневне концентрације шаљу се и у базу података Европске Мреже за Аероалергене (EAN – European Aeroallergen Network).

Појава алергија (код оболелих особа) је сезонског карактера и везана је за период од раног пролећа до касне јесени а окидач за алергијске реакције је полинација.



\*-слаба алергеност

\*\*-средња алергеност

\*\*\*-јака алергеност

Слика 30. Аеропалинолошки календар за сезону 2016.

Аеропалинолошки календар (слика 30) или календар цветања алергеног полена је приказ интервала присутности полена који се у току сезоне прате. Период праћења алергеног полена у ваздуху обухвата сезону цветања дрвећа, трава и корова.

У нашим климатским условима полинацију пратимо од почетка фебруара до краја октобра:

-сезона цветања дрвећа је од фебруара до маја

-сезона цветања трава је од маја до јуна

-сезона цветања корова је од јуна до октобра

Почетак и завршетак полинације могу из године у годину да колебају, у зависности од временских прилика.

Смањење ризика негативног утицаја повећаних концентрација алергеног полена може се мењати из године у годину, у зависности од климатских чинилаца али и од антропогеног утицаја (нпр. садња нових врста по парковима и уређеним површинама, запуштање обрадивих површина које се закорове и слично).

Могуће је наћи корелацију приказаних параметара и вредности појединих метеоролошких елемената као што су температура и влажност ваздуха и повећати прецизност прогнозе концентрација поленових зрна.