

ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SUBOTICA
Centar za higijenu i humanu ekologiju
Odeljenje za fizičko-hemijska ispitivanja
Odsek za vazduh
Aerobiologija

MONITORING AEROALERGENOG POLENA U SUBOTICI TOKOM 2013. GODINE

Godišnji izveštaj

Subotica, januar 2014.

**ISPITIVANJA SU OBAVLJENA NA OSNOVU PROGRAMA MONITORINGA
POLENA ZA 2013. GODINU**



Direktor Zavoda za javno zdravlje

dr med. Morana Miković, spec. mikrobiol.

Načelnik Centra za higijenu i humanu ekologiju

dr med. Zorica Mamužić Kukić, spec. higijene

Rukovodilac Odeljenja za fizičko-hemijska
ispitivanja

mr sc. Nataša Čamprag Sabo

Odsek za vazduh
Aerobiologija

mr sc. Nataša Čamprag Sabo, šef Odseka
Tatjana Škorić, dipl. biolog
Andrijana Stevanović, hem. tehničar

Izveštaj pripremila

Tatjana Škorić, dipl. biolog

Terenski tehničari

Žolt Zakopnji Trenka
Živko Medić
Nemanja Tica
Arpad Vaš

S A D R Ź A J

| | |
|---|----|
| 1. Uvod | 4 |
| 2. Plan i metodologija rada | 5 |
| 2.1. Karakteristike mesta uzorkovanja | 5 |
| 2.2. Način uzorkovanja | 5 |
| 2.3. Period ispitivanja | 5 |
| 2.4. Oprema | 5 |
| 2.5. Uzimanje uzorka za ispitivanje | 5 |
| 2.6. Priprema u laboratoriji | 6 |
| 2.7. Pregled preparta | 6 |
| 2.8. Parametri ispitivanja | 6 |
| 2.9. Obrada podataka i izveštavanje | 6 |
| 3. Rezultati monitoringa aeroalergenog polena | 7 |
| 3.1. Grafički i tabelarni prikazi rezultata monitoringa i osnovnih aerobioloških parametara | 7 |
| 3.2. Analiza rezultata | 34 |
| 3.3. Analiza podataka o ambroziji | 37 |
| 4. Zaključak | 38 |

1. Uvod

Podaci o kvalitetu vazduha na mernim mestima u Subotici ukazuju da aerozagađenje potiče i od aeroalergenog polena.

Polenova zrna izazivaju alergijske reakcije kod značajnog dela populacije (20-30%), a prema Zakonu o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS 36/09 i 10/13) polen je okarakterisan kao jedan od prirodnih zagađivača.

Brojna zagađenja vazduha dovode do vezivanja polena za čađ, prašinu i ostale aerozagađivače te njegovog dužeg zadržavanja u vazduhu i otežavajućih okolnosti kod osoba koje su alergične na polen.

Alergena svojstva ovog „zagađivača” određena su hemijskim jedinjenjima koja ulaze u njegov sastav, građom polenovog zrna kao i biologijom pojedinih biljnih vrsta.

Ispoljavanje alergernih svojstava kod pojedinih biljnih vrsta ostvaruje se kroz veliku produkciju polena, lako oslobađanje polena pomoću vazdušnih struja ili mogućnost prenosa polenovih zrna vetrom na veće udaljenosti. Tako npr. ambrozija produkuje oko 7 miliona polenovih zrna, jedan muški cvet breze proizvodi 22000 polenovih zrna, a jedna cvast nosi 450 cvetova i produkuje više od 10 miliona zrna.

Alergena svojstva različitih biljnih vrsta variraju od slabih do jakih.

Pojava simptoma alergijske reakcije zavisi od alergenosti polena i njegove koncentracije u vazduhu.

Izrazito osjetljive osobe razvijaju simptome alergijske reakcije već pri niskoj koncentraciji polena, većina osjetljivih osoba pri umerenoj, dok će pri visokim i vrlo visokim koncentracijama sve osobe osjetljive na polen razviti simptome alergijske reakcije.

2. Plan i metodologija rada

2.1. Karakteristike mesta uzorkovanja

Merna stanica je postavljena u Subotici (severna širina od 46°5'55" i istočna dužina od 19°39'47"). U geomorfološkom pogledu ovo područje je homogeno i ima ravničarski karakter. U klimatskom pogledu ovo područje karakteriše stepsko-panonska modifikacija kontinentalne klime sa žarkim letima, ostrim zimama i jakim vetrovima. Klimatski ekstremi su izraženi. Značajan je i jak uticaj severozapadnih i severnih vetrova (severac).

2.2. Način uzorkovanja

Aerobiološki podaci su dobijeni korišćenjem aparata za uzorkovanje polena i spora iz vazduha, tzv. klopka tipa Burkard. Klopka je postavljena na stacionarnom mernom mestu, na krovu Zavoda za javno zdravlje Subotica, na 20 m iznad nivoa zemlje, bez barijera koje bi mogle da ometaju slobodnu cirkulaciju vazduha. Ovako stacionirano merno mesto reprezentuje oblast od oko 2 500 km² (prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha, Sl. glasnik RS 11/10, 75/10 i 63/13).

2.3. Period ispitivanja

Period ispitivanja definisan je od strane Međunarodnog udruženja za aerobiologiju (IAA), a specificirana su Ugovorom sa GU Subotica broj IV-02-404-204/2013 od dana 13.06.2013.

Uzimanje uzoraka za naš region počinje početkom februara, završava se početkom novembra. U ovom intervalu obuhvaćena je godišnja emisija polena svih aeroalergenih biljnih vrsta. Ispitivanja su 2013. godine obavljena od 01. februara do 03. novembra. Period praćenja aeroalergenog polena u 2013. godini iznosio je 276 dana, odnosno 76% od broja dana u godini.

2.4. Oprema

- Aparat za prikupljanje polena i spora tipa Burkard tzv. klopka za polen
- Mikroskop sa uvećanjem 400x

2.5. Uzimanje uzorka za ispitivanje

Uzimanje uzorka se vrši sa jednog mernog mesta pomoću klopke za polen dva puta u sedmici. Dinamika uzimanja uzoraka se po potrebi menja.

2.6. Priprema u laboratoriji

U laboratoriji se pripremaju dnevni preparati prema Dokumentovanoj metodi DM 86: Određivanje aeroalergenog polena. Preparat predstavlja reprezentativni uzorak dnevnog-24 časovnog uzorkovanja.

2.7. Pregled preparata

Pripremljeni preparati se analiziraju pomoću mikroskopa korišćenjem objektivna sa uvećanjem 40x. Identifikacija registrovanih tipova polena vrši se uz pomoć praktikuma, atlasa polena i postojećih referentnih preparata. U toku analize preparata vrši se i beleženje broja determinisanih polenovih zrna tj. kvantitativna analiza.

2.8. Parametri ispitivanja

- određivanje vrste polenovih zrna u vazduhu do nivoa tipa polena
- određivanje koncentracije alergenih polenovih zrna u vazduhu

2.9. Obrada podataka i izveštavanje

Dobijeni podaci se obrađuju i prikazuju kao broj polenovih zrna po kubnom metru vazduha (pz/m^3). Formiraju se nedeljni (sedmodnevni) izveštaji o aerobiološkom ispitivanju sa trendom za narednu nedelju.

Podaci su dostupni javnosti preko sajta ZJZS i Grada Subotice i sredstava javnog informisanja. Na osnovu sedmodnevnih izveštaja, na kraju sezone praćenja aeroalergenog polena, pristupa se obradi podataka radi izrade Godišnjeg izveštaja stanja aeroalergenog polena na teritoriji grada Subotice.

3. Rezultati monitoringa aeroalergenog polena tokom 2013. godine

3.1. Grafički i tabelarni prikazi rezultata monitoringa i osnovnih aerobioloških parametara

Grafici prikazuju glavnu sezonu cvetanja GSC (*main pollen season*) praćenih biljnih vrsta. Definisanje glavne sezone produkcije i emisije polena izvršeno je prema metodi 98% (Galán et al. 1995).

Nedostatak dela grafika podrazumeva da za taj period ne postoje zabeleženi podaci.

U toku praćenja polinacije u 2013. godini, ukupno 24 dana nisu zabeleženi podaci o emisiji polena, zbog tehničkih problema.

Za detaljniji prikaz osnovnih aerobioloških parametara korišćeni su podaci o kritičnim vrednostima tj. koncentracijama alergenog polena trava, korova i drveća u vazduhu pri kojima reaguju alergične osobe, navedeni u Tabeli 1a. Od 2013. godine se kritične vrednosti koncentracija pz/m^3 određuju prema opsezima koncentracija polenovih zrna koje je propisala Agencija za zaštitu životne sredine u Beogradu (Tabela 1a).

Tabela 1a. Opseg koncentracija po kome se određuju kritični dani, odnosno period:

| Opseg koncentracija za: | | Koncentracije polena koje: |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| trave/drveće | korove | |
| do 30 pz/m^3 | do 15 pz/m^3 | kod izuzetno osetljivih osoba mogu izazvati alergijske reakcije |
| 30 do 60 pz/m^3 | 15 do 30 pz/m^3 | kod većine alergičnih osoba izazivaju alergijske reakcije |
| > 60 pz/m^3 | > 30 pz/m^3 | mogu izazvati veoma jake alergijske reakcije |



Grafik 1. Koncentracije polenovih zrna **javora** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 1. Osnovni aerobiološki parametri za **javor** u 2013. godini

| Javor (<i>Acer sp.</i>) | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: slaba do umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 25 | 12.04. | 22.04. | 1 | 48 pz/m ³ | 21.04. | 134 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30pz/m³



Grafik 2. Koncentracije polenovih zrna **jove** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
-15 dana bez zapisa

Tabela 2. Osnovni aerobiološki parametri za **jovu** u 2013. godini

| Jova (<i>Alnus sp.</i>) | | | | | | |
|---|----------------------------|-------------------------|--|--|---|--|
| <i>Alergenost: umerena do jaka</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 46 | 16.02. | 23.04. | 4 | 87 pz/m ³ | 14.04. | 398! |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 3 . Koncentracije polenovih zrna **ambrozije** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
-16 dana bez zapisa

Tabela 3. Osnovni aerobiološki parametri za **ambroziju** u 2013. godini

| <i>Ambrozija (Ambrosia sp.)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: veoma jaka</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 105 | 04.08. | 31.10. | 58 | 1140 pz/m ³ | 05.09. | 13727 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >15 pz/m³



Grafik 4. Koncentracije polenovih zrna **pelena** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
-8 dana bez zapisa

Tabela 4. Osnovni aerobiološki parametri za **pelin** u 2013. godini

| <i>Pelin (Artemisia sp.)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: veoma jaka</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 71 | 27.07. | 22.10. | 1 | 21 pz/m ³ | 07.08. | 297 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije > 15 pz/m³



Grafik 5. Koncentracije polenovih zrna **breze** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
- 1 dana bez zapisa, ali van GSC

Tabela 5. Osnovni aerobiološki parametri za **brezu** u 2013. godini

| <i>Breza (Betula sp.)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: veoma jaka</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 50 | 13.04. | 03.05. | 18 | 1295 pz/m ³ | 16.04. | 6925 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije > 30 pz/m³



Grafik 6. Koncentracije polenovih zrna **konoplje** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
-13 dana bez zapisa, 7 dana u GSC

Tabela 6. Osnovni aerobiološki parametri za **konoplju** u 2013. godini

| <i>Konoplja (fam. Cannabaceae)</i> | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: slaba</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 109 | 15.05. | 14.09. | 26 | 73 pz/m ³ | 13.08. | 1101 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >15 pz/m³



Grafik 7. Koncentracije polenovih zrna **graba** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. odine - 7 dana bez zapisa

Tabela 7. Osnovni aerobiološki parametri za **grab** u 2013. godini

| <i>Grab (Carpinus sp.)</i> | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: slaba do umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 24 | 11.04. | 05.05. | 1 | 50 pz/m ³ | 30.04. | 261 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije > 30 pz/m³



Grafik 8. Koncentracije polenovih zrna **štireva i pepeljuga** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
-1 dan bez zapisa

Tabela 8. Osnovni aerobiološki parametri za **štireve i pepeljuge** u 2013. godini

| Štirevi i pepeljuge (<i>Chenopodiaceae/amarantaceae</i>) | | | | | | |
|---|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: slaba do umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 96 | 19.06. | 04.10. | 5 | 24 pz/m ³ | 17.08. | 475 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije > 15 pz/m³



Grafik 9. Koncentracije polenovih zrna **leske** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

- 15 dana bez podataka

Tabela 9. Osnovni aerobiološki parametri za **lesku** u 2013. godini

| Leska (<i>Corylus sp.</i>) | | | | | | |
|---|----------------------------|-------------------------|--|--|---|--|
| <i>Alergenost: umerena do jaka</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 47 | 02.02. | 14.04. | 1 | 32 pz/m ³ | 18.02. | 271 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 10. Koncentracije polenovih zrna **čempresa i kleka** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
-1 dana bez zapisa

Tabela 10. Osnovni aerobiološki parametri za **čemprese i kleke** u 2013. godini

| Čempresi, kleke (<i>Cupressaceae, Taxaceae</i>) | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 98 | 11.03. | 21.06. | 23 | 351 pz/m ³ | 20.03. | 1955 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 11. Koncentracije polenovih zrna **oštrice** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 11. Osnovni aerobiološki parametri za **oštrice** u 2013. godini

| Oštrice (<i>Cyperaceae</i>) | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|--|--|---|--|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 31 | 21.04. | 05.07. | 0 | 7 pz/m ³ | 21.04. | 52 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >15 pz/m³



Grafik 12. Koncentracije polenovih zrna **bukve** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 12. Osnovni aerobiološki parametri za **bukvu** u 2013. godini

| Bukva (<i>Fagus</i>) | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|--|--|---|--|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 23 | 21.04. | 18.05. | 4 | 76 pz/m ³ | 26.04. | 109 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije > 30 pz/m³



Grafik 13. Koncentracije polenovih zrna **jasena** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 13. Osnovni aerobiološki parametri za **jasen** u 2013. godini

| <i>Fraxinus</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 59 | 11.03. | 25.05. | 4 | 91pz/m ³ | 21.04. | 600 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 14. Koncentracije polenovih zrna **oraha** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 14. Osnovni aerobiološki parametri za **orah** u 2013. godini

| <i>Juglans</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 26 | 25.04. | 18.05. | 5 | 78 pz/m ³ | 30.04. | 349 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 15. Koncentracije polenovih zrna **dudova** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 15. Osnovni aerobiološki parametri za familiju **dudova** u 2013. godini

| <i>Familija dudova (Moraceae)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost:slaba</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 43 | 27.04. | 09.05. | 13 | 4705 pz/m ³ | 30.04. | 15494 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 16. Koncentracije polenovih zrna **borova** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 16. Osnovni aerobiološki parametri za **borove** u 2013. godini

| <i>Borovi (Pinaceae)</i> | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|--|--|---|--|
| <i>Alergenost: slaba</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 79 | 27.04. | 09.08. | 10 | 233 pz/m ³ | 04.05. | 1122 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 17. Koncentracije polenovih zrna **bokvice** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 17. Osnovni aerobiološki parametri za **bokvicu** u 2013. godini

| <i>Bokvica (Plantago)</i> | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|--|--|---|--|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 114 | 08.05. | 18.09. | 4 | 39 pz/m ³ | 08.07. | 477 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >15 pz/m³



Grafik 18. Koncentracije polenovih zrna **platana** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 18. Osnovni aerobiološki parametri za **platan** u 2013. godini

| <i>Platan (Platanus)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: jaka</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 19 | 13.04. | 04.05. | 6 | 299 pz/m ³ | 25.04. | 1033 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 19. Koncentracije polenovih zrna **trava** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 19. Osnovni aerobiološki parametri za **trave** u 2013. godini

| <i>Trave (Poaceae)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: jaka</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 168 | 23.04. | 16.09. | 31 | 199 pz/m ³ | 16.06. | 3406 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 20. Koncentracije polenovih zrna **topola** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
-1 dan u toku sezone emisije polena nisu beleženi podaci

Tabela 20. Osnovni aerobiološki parametri za **topole** u 2013. godini

| Topole (Populus) | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| Alergenost: slaba | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 48 | 11.03. | 25.04. | 20 | 174 pz/m ³ | 12.04 | 1710 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije > 30 pz/m³



Grafik 21. Koncentracije polenovih zrna **hrast** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 21. Osnovni aerobiološki parametri za **hrast** u 2013. godini

| <i>Hrast (Quercus)</i> | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|--|--|---|--|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 44 | 19.04. | 24.05. | 12 | 242 pz/m ³ | 27.04. | 1238 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije > 30 pz/m³



Grafik 22. Koncentracije polenovih zrna **kiselica** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 22. Osnovni aerobiološki parametri za **kiselice** u 2013. godini

| <i>Kiselice (Rumex)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 67 | 01.05. | 07.09. | 0 | 4 pz/m ³ | | 2611 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >15 pz/m³



Grafik 23. Koncentracije polenovih zrna **vrbe** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 23. Osnovni aerobiološki parametri za **vrbe** u 2013. godini

| <i>Vrba (Salix)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: slaba</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 45 | 29.03. | 19.05. | 7 | 101 pz/m ³ | 22.04. | 621 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 24. Koncentracije polenovih zrna **lipu** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 24. Osnovni aerobiološki parametri za **lipu** u 2013. godini

| <i>Lipa (Tilia)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: slaba</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 55 | 31.05. | 20.08. | 2 | 34 pz/m ³ | 18.06. | 256 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije > 30 pz/m³



Grafik 25. Koncentracije polenovih zrna **breštova i gelegunja** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine
-1 dan bez zapisa

Tabela 25. Osnovni aerobiološki parametri za **breštove i gelegunje** u 2013. godini

| <i>Breštovi (Ulmus sp.), gelegunja (Celtis occidentalis)</i> | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: umerena</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 52 | 14.03. | 11.05. | 7 | 89 pz/m ³ | 26.04. | 696 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >30 pz/m³



Grafik 26. Koncentracije polenovih zrna **koprive** na teritoriji grada Subotice u toku 2013. godine

Tabela 26. Osnovni aerobiološki parametri za **koprive** u 2013. godini

| <i>Koprive (Urticaceae)</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---|---|--|---|
| <i>Alergenost: slaba</i> | | | | | | |
| <i>Broj dana prisutnog polena</i> | <i>Početak GSC*</i> | <i>Kraj GSC*</i> | <i>Broj dana sa kritičnim** koncentracijama</i> | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena</i> | <i>Datum maksimalne dnevne koncentracije</i> | <i>Godišnja suma polena u m³ vazduha</i> |
| 161 | 28.04. | 08.09. | 98 | 408 pz/m ³ | 20.07. | 11267 |

* glavna sezona cvetanja (metoda 98%)

** koncentracije >15 pz/m³

3.2. Analiza rezultata

Analiza rezultata iz 2013. godine urađena je kroz praćenje osnovnih parametara polinacije (ostvarena godišnja suma pz/m^3 producenata polenovih zrna, broj dana prisutnog polena u sezoni, dnevni maksimum producenata polenovih zrna, broj dana sa ostvarenim koncentracijama preko $15 \text{ pz}/\text{m}^3$ prisutnog polena u sezoni) i poređenjem sa parametrima iz prethodne godine.

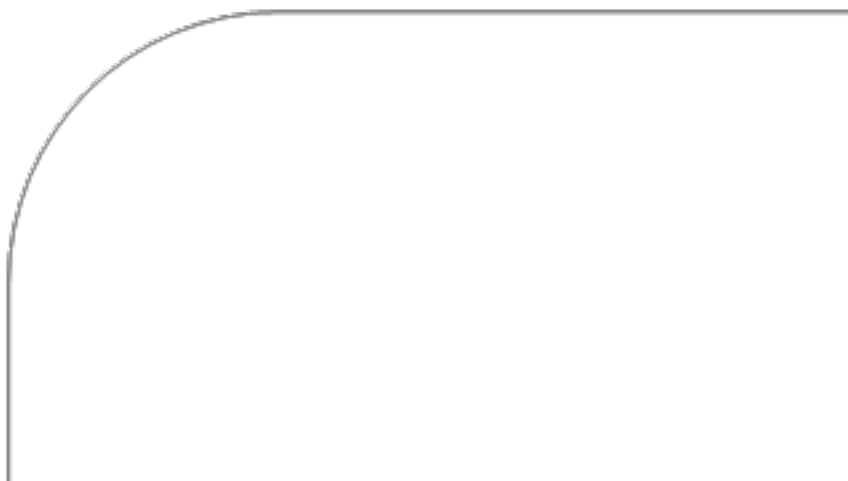
Tabela 27. Uporedni pregled osnovnih parametara polinacije za 2012. i 2013. godinu

| <i>PRODUCENTI POLENA</i> | <i>Ukupna količina polena u m^3 vazduha u toku jedne godine</i> | | <i>Maksimalna dnevna koncentracija polena (pz/m^3)</i> | | <i>Broj dana prisutnog polena u vazduhu</i> | | <i>Broj dana sa konc. > $15\text{pz}/\text{m}^3$</i> | |
|------------------------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|--|--------------|
| | <i>GODINA</i> | <i>2012.</i> | <i>2013.</i> | <i>2012.</i> | <i>2013.</i> | <i>2012.</i> | <i>2013.</i> | <i>2012.</i> |
| <i>Acer</i> | 157 | 134 | 29 | 48 | 31 | 25 | 2 | 1 |
| <i>Alnus</i> | 643 | 398 | 69 | 87 | 39 | 46 | 14 | 5 |
| <i>Ambrosia</i> | 9005 | 13727 | 572 | 1140 | 95 | 101 | 50 | 58 |
| <i>Artemisia</i> | 362 | 297 | 23 | 21 | 62 | 71 | 6 | 1 |
| <i>Betula</i> | 5176 | 6925 | 1105 | 1295 | 48 | 50 | 21 | 22 |
| <i>Cannabaceae</i> | 1607 | 1101 | 84 | 73 | 103 | 109 | 30 | 26 |
| <i>Carpinus</i> | 261 | 226 | 50 | 34 | 26 | 24 | 6 | 5 |
| <i>Chenopodiaceae</i> | 976 | 475 | 61 | 24 | 105 | 96 | 18 | 5 |
| <i>Corylus</i> | 490 | 271 | 85 | 32 | 30 | 47 | 11 | 3 |
| <i>Cupressus/Taxus</i> | 2611 | 1955 | 314 | 351 | 95 | 98 | 22 | 32 |
| <i>Cyperaceae</i> | 17 | 52 | 1 | 7 | 17 | 31 | 0 | 0 |
| <i>Fagus</i> | 33 | 454 | 6 | 76 | 15 | 26 | 0 | 8 |
| <i>Fraxinus</i> | 486 | 600 | 71 | 91 | 35 | 59 | 14 | 12 |
| <i>Juglans</i> | 109 | 349 | 14 | 78 | 25 | 26 | 0 | 7 |
| <i>Moraceae</i> | 3167 | 15494 | 838 | 4705 | 38 | 43 | 15 | 15 |
| <i>Pinaceae</i> | 1081 | 1122 | 133 | 233 | 81 | 79 | 19 | 13 |
| <i>Plantago</i> | 142 | 477 | 12 | 39 | 71 | 114 | 0 | 4 |
| <i>Platanus</i> | 875 | 1033 | 159 | 299 | 34 | 19 | 14 | 11 |
| <i>Poaceae</i> | 1190 | 3406 | 45 | 199 | 140 | 168 | 17 | 64 |
| <i>Populus</i> | 3167 | 1710 | 795 | 174 | 28 | 48 | 14 | 25 |
| <i>Quercus</i> | 318 | 1238 | 46 | 242 | 41 | 44 | 5 | 15 |
| <i>Rumex</i> | 74 | 110 | 4 | 4 | 49 | 67 | 0 | 0 |
| <i>Salix</i> | 422 | 621 | 51 | 101 | 33 | 45 | 14 | 10 |
| <i>Tilia</i> | 129 | 256 | 13 | 34 | 37 | 55 | 0 | 5 |
| <i>Ulmaceae</i> | 2676 | 696 | 644 | 89 | 45 | 52 | 21 | 12 |
| <i>Urticaceae</i> | 5371 | 11267 | 181 | 408 | 147 | 161 | 76 | 98 |

Navedeni podaci u Tabeli 27. ukazuju da je većina aerobioloških pokazatelja biljaka sa polenom jako alergeni svojstava, viših vrednosti u poređenju sa istim parametrima prethodne sezone.

Od 2013. godine se kritične vrednosti koncentracija pz/m^3 određuju prema opsezima koncentracija polenovih zrna koje je propisala Agencija za zaštitu životne sredine u Beogradu (Tabela 1a).

Prema **ukupnoj količini polena u m^3 vazduha** u toku jedne godine dominantni izvori polena na teritoriji grada Subotice u 2013. godini ili u periodu od 01.02.2013. do 03.11.2013.godine, su predstavnici familije Moraceae (dudovi, papirovac, mablura...) sa 15 494 pz/m^3 vazduha, što je 4,9 puta više u odnosu na prethodnu godinu (Tabela 27). U vrhu su Ambrosia, familija Urticaceae, familija Betulaceae i familija Poaceae (Grafik 27.).



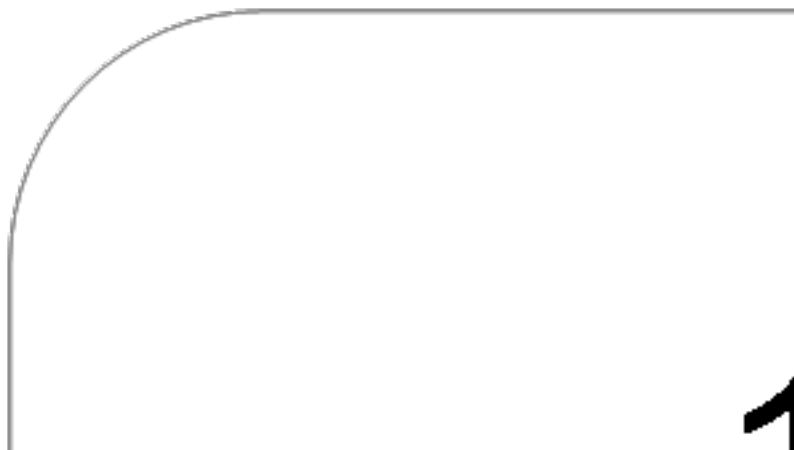
Grafik 27. Dominantni producenti polena prema ukupnoj količini polena u m^3 vazduha u 2013.

Dudovi su postigli i **najviši dnevni maksimum** koji iznosi 4705 pz/m^3 (Grafik 15). Glavna sezona cvetanja ovih biljaka sa polenom slabih alergeni svojstava trajala je dve nedelje (Tabela 15). Veoma visok dnevni maksimum je ostvarila i familija Betulaceae, Ambrosia, familija Urticaceae i Cupressaceae (Grafik 28).



Grafik 28. Producenti polena sa najvišim dnevnim maksimumima u 2013. godini

Kao i prethodne godine najveći *broj dana u sezoni 2013* (Tabela 27) bio je prisutan polen trava (Poaceae). Slede koprive (Urticaceae), bokvice (Plantago) sa zanemarljivom dnevnom koncentracijom polena, ambrozija i konoplja (Cannabaceae) (Tabela 27 i Grafik 29).



Grafik 29. Producenti polena sa najvećim brojem dana prisutnog polena u vazduhu u 2013.

Kod većine praćenih biljnih vrsta, zabeležene su više vrednosti osnovnih aerobioloških parametara u poređenju sa prethodnom godinom (Tabela 27).

3.3. Analiza podataka o ambroziji

Polen ambrozije (*Ambrosia*), kao jedan od najagresivnijih aeroalergena koji oslobađa kompleksnu mešavinu proteina svrstanih u red najjačih poznatih alergena, je 2013. godine ostvario visoku godišnju sumu, te je u dominantnoj grupi producenata polena prema ukupnoj količini polena ostvarenoj u sezoni (Tabela 3 i Grafik 27). Ukupna količina polena je u 2013. godini 1.5 puta veća u poređenju sa prethodnom sezonom (Tabela 27).

Sporadična polenova zrna javila su se u junu, a kontinuitet emisije polena ambrozije uspostavljen je oko 15. jula. Poslednja emitovana polenova zrna zabeležena su u prvoj nedelji novembra. Početak i završetak polinacije variraju i u korelaciji su sa meteorološkim prilikama.

Zbog povoljnih uslova 101 dan je polen ambrozije bio prisutan u vazduhu, a to je 36% sezone 2013. Ambrozija je emitovala više od 15 pz/m³ 58 dana, odnosno 57% od broja dana prisutnog polena u vazduhu. Kritične koncentracije preko 30 pz/m³ postigla je čak 49 dana, a veoma visoke koncentracije koje su premašile 200 pz/m³ bile su postignute 23 dana sezone cvetanja ambrozije.

I ove sezone su u najkritičnijem periodu, (poslednja nedelja avgusta i prva nedelja septembra) izmerene najviše dnevne koncentracije polena ambrozije (Grafik 3 i Tabela 3). To je period u toku cvetanja ambrozije kada su postignuti najpovoljniji uslovi za veliku produkciju i emisiju polenovih zrna. Maksimalna dnevna koncentracija polena ambrozije zabeležena je istog datuma (05.09.2013.) kao i 2012. godine, ali je dva puta je viša u poređenju sa 2012. godinom (Tabela 27 i Grafik 30) i iznosi 1140 pz/m³ i najviša izmerena maksimalna dnevna koncentracija polena ambrozije u proteklih 5 godina.



Grafik 30. Uporedni prikaz koncentracija polena ambrozije u najkritičnijem periodu u 2012. i 2013. godini

4. Zaključak

Analiza i komparacija dnevnih i godišnjih vrednosti za producente polena sa jakim alergijskim svojstvima, ukazuju da je teritorija grada Subotice tokom 2013. godine bila visoko rizična oblast za osobe osetljive na polen ambrozije, breze, dudova u vreme njihovog cvetanja (Tabela 27).

Dužina emisije polena za određenu biljnu vrstu je konstantna pod sličnim vremenskim prilikama. Variranje emisije polena u toku 24h je pod uticajem temperature, vlage, sunčeve radijacije.

Kvalitativne promene, promene koncentracija polena i kretanja zrna u vazduhu, koje se primećuju iz godine u godinu, su pored svojstava zrna, u direktnoj korelaciji sa meteorološkim prilikama, ali su i posledice rezultata antropogenog uticaja npr. zasadi novih vrsta u parkovima, različita iskorištenost zemljišta, aktivnosti nadležnih službi za održavanje zelenila... Prisustvo i koncentracija polena pojedinih biljnih vrsta (većinom korovske/ambrozija) zavisi i od ljudske aktivnosti (npr. pravovremeno košenje ili drugi vidovi suzbijanja korova) koja može u znatnoj meri da utiče na koncentraciju polena u vazduhu.

Često je polen biljaka uzročnik alergija jer je jedna od najznačajnijih bioloških čestica u vazduhu koja nosi jedinjenja sa visokim alergenim potencijalom. Pojava simptoma alergijske reakcije zavisi od alergenosti polena i njegove koncentracije u vazduhu. S obzirom da alergije dovode do smanjenja kvaliteta života i povećanja troškova zdravstvene zaštite, poznavanje polenovog kalendara za oblast je od koristi u dijagnozi i tretmanima polinoza. Zato je precizno i kontinuirano merenje koncentracije aeroalergenog polena od značaja za formiranje kalendara, prevenciju, dijagnostiku i terapiju alergijskih oboljenja, kao i praćenje efekata suzbijanja ambrozije.

Rezultati analiza aeropalinoloških podataka ukazuju da polen i pojave vezane za realizaciju njegove osnovne biološke funkcije mogu uticati na kvalitet životne sredine pa i na čoveka. Podaci aeropalinoloških ispitivanja daju kompleksniju sliku pokazatelja kvaliteta životne sredine.