

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

MONITORING AEROALERGENOG POLENA U SUBOTICI TOKOM 2020. GODINE

Godišnji izveštaj

Subotica, decembar 2020. godina

**ISPITIVANJA SU OBAVLJENA NA OSNOVU PROGRAMA MONITORINGA
POLENA ZA 2019/2020. i 2020/2021. GODINU**

Direktor Zavoda za javno zdravlje Subotica

Spec. dr med. Vesna Vukmirović

Načelnik Centra za higijenu i humanu ekologiju

dr med. Sanja Darvaš, spec. mikrobiologije sa
parazitologijom

Rukovodilac Odeljenja za fizičko-hemijska
ispitivanja

mr sc. Dijana Barna

Šef Odseka za vode i vazduh

Božana Đurašković, dipl. biolog

Laboratorija za ispitivanje vazduha i buke/
Aerobiologija

Tatjana Škorić, dipl. biolog
Božana Đurašković, dipl. biolog
Zoltan Vidaković, dipl. inž. zašt. živ. sred.

Izveštaj pripremila

Tatjana Škorić, dipl. biolog

S A D R Ź A J

	Broj strane
1. Uvod	4
2. Sprovedene aktivnosti u realizaciji monitoringa	5
3. Merno mesto i oprema	6
3.1. Karakteristike mesta uzorkovanja	6
3.2. Oprema	6
4. Sprovođenje merenja koncentracije polena	7
4.1. Period ispitivanja	7
4.2. Način i dinamika uzimanja uzoraka	7
4.3. Priprema u laboratoriji i analiza preparata	7
4.4. Parametri ispitivanja	8
5. Rezultati monitoringa aeroalergenog polena	9
5.1. Prikaz osnovnih aerobioloških parametara	9
5.1.1. Dnevne koncentracije polena	11
5.1.2. Broj dana prisutnog aeroalergenog polena	14
5.1.3. Maksimalne dnevne koncentracije polena	15
5.1.4. Godišnje sume polena praćenih vrsta	16
5.2. Analiza podataka o ambroziji	17
6. Zaključak	22
Predlog mera	24

1.UVOD

U porastu je broj obolelih od alergija, što je povezano sa multiplim alergenima koji nas okružuju kao što su prašina, polen, spore, insekti, zagađenje...

U toku poslednje tri decenije dešavaju se promene u produkciji, rasprostiranju, zastupljenosti i koncentraciji alergenog polena, te je i sve veći broj alergičnih osoba koje pate od polinoza, odnosno polenske groznice (EFA, European Federation of Allergy and Airways Diseases Patients Association, 2017). Promene u produkciji polena posledica su, pored klimatskih promena i uticaja interakcije urbanog-zagađenog vazduha direktno sa polenom. Polen izložen aerozagađenju pokazuje brže morfološke promene, veću degradaciju, lakše otpuštanje alergenog materijala. Dolazi do izmene alergenog potencijala polena što uzrokuje povećanu učestalost alergijskih oboljenja.

Zbog trenda porasta broja ljudi osetljivih na aeroalergeni polen, preporuka WHO je praćenje stanja aeroalergenog polena, procena visine polena u vazduhu sa elementima vremenske prognoze (temperatura, vlažnost, vetar). Ovi podaci daju vrlo korisne bioprognostičke podatke koji omogućavaju osobama alergičnim na polen prevenciju simptoma pravovremenim uzimanjem terapije, organizovanje svakodnevnog života sa ciljem izbegavanja izlaganja određenom alergenom polenu, planiranje putovanja i godišnjeg odmora u područja sa niskim koncentracijama polena te planiranje dnevne aktivnosti i odgovarajućih preventivnih postupaka.

2. SPROVEDENE AKTIVNOSTI U REALIZACIJI MONITORINGA

Realizacija monitoringa aeropolena u 2020. godini u Subotici od strane ZJZS ostvarena je na osnovu ugovorenih obaveza definisanih Ugovorom o finansiranju programa monitoringa parametara životne sredine (Ugovor br. IV-404-304/2019 od 21.06.2019. i Ugovor br. IV-404-174/2020 od 01.07.2020.). Ugovor je potpisan od strane Gradske Uprave Grada Subotica i Zavoda za javno zdravlje Subotica, u skladu sa odredbama Zakona o javnom zdravlju, Sl. glasnik RS br. 72/09 i Zakona o zaštiti vazduha, Sl. glasnik RS br. 36/09.

Program praćenja stanja aeropolena ostvaren je kroz:

- postavljanje i aktiviranje klopke za polen
- nedeljno uzimanje uzoraka koje podrazumeva izlazak na teren, kontrolu rada aparata i zamenu diska sa uzorcima vazduha
- merenje i analizu dnevnih koncentracija aeropolena
- izradu sedmičnih numeričkih izveštaja o stanju i prognozi (tendencijama) za narednu sedmicu
- dostavljanje sedmičnih numeričkih izveštaja sa alergijskim semaforom i trendom Gradskoj Upravi
- dostavljanje sedmičnih numeričkih izveštaja Agenciji za zaštitu životne sredine putem unošenja podataka u „Open Data sistem“
- dostavljanje izmerenih dnevnih koncentracija polena (numeričkih izveštaja) bazi podataka Evropske mreže za aeroalergene (EAN- European Aeroallergen Network)
- distribuciju informacija potencijalnim korisnicima-zainteresovanim medijima u formi "alergijskog semafora"
- po potrebi, informisanje javnosti o aktuelnom stanju i trendovima
- učešće u radu R-PAAS u vidu dostavljanja podataka o dnevnoj koncentraciji ambrozije
- postavljanje izveštaja (ažurirano je ukupno 40 izveštaja) o stanju polena tokom proteklog perioda u vidu alergijskog semafora sa tendencijom za narednu sedmicu na internet sajt www.zjzs.org.rs.
- izradu Godišnjeg izveštaja sa predlogom mera

3. MERNO MESTO I OPREMA

3.1. KARAKTERISTIKE MESTA UZORKOVANJA

Praćenje aeroalergenog polena vrši se sa lokacije van neposrednog uticaja značajnih izvora zagađenja.

Merna stanica se nalazi na stacionarnom mernom mestu u Subotici u urbanom regionu (geografska širina od 46°5'55" i geografska dužina od 19°39'47").

Klopka je postavljena, prema preporukama SRPS CEN/TS 16868, odnosno Internacionalne asocijacije aerobiologa (IAA), na krovu Zavoda za javno zdravlje Subotica, na 20m iznad nivoa zemlje, bez barijera koje bi mogle da ometaju slobodnu cirkulaciju vazduha. Ovo obezbeđuje dobru mešavinu lokalnog i polena sa udaljenih relacija, te su dobijeni podaci uporedivi.

Obezbeđeni su tehnički uslovi i nesmetan pristup ovlašćenom licu za rukovanje aparatom. Ovako stacionirano merno mesto reprezentuje oblast od 30 km.

U geomorfološkom pogledu ovo područje je homogeno i ima ravničarski karakter.

U klimatskom pogledu ovo područje karakteriše stepsko-panonska modifikacija kontinentalne klime. Klimatski ekstremi su izraženi. Značajan je i jak uticaj severozapadnih i severnih vetrova (severac) i slabiji uticaj jugoistočnog vetra (košava).

3.2. OPREMA

U Zavodu za javno zdravlje Subotica koristi se aparat za sedmodnevno prikupljanje polena i spora (klopka) tipa Burkard Manufacturing Co.Ltd iz Velike Britanije i mikroskop sa uvećanjem 400x, tip Motic i Carl Zeiss.

4. SPROVOĐENJE KVANTITATIVNOG I KVALITATIVNOG MERENJA POLENA

4.1. PERIOD ISPITIVANJA

Period ispitivanja za naš region propisan je od strane IAA (februar-novembar). U propisanom periodu merenje aeroalergenog polena vrši se svakodnevno, 24h tokom sezone cvetanja biljaka.

Period ispitivanja za 2020. godinu definisan je *Ugovorom br. IV-404-304/2019* od 21.06.2019. i *Ugovorom br. IV-404-174/2020* od 01.07.2020.

Merenje je vršeno u kontinuitetu za celu sezonu praćenja.

4.2. NAČIN I DINAMIKA UZIMANJA UZORAKA

Monitoring aeropolena se vrši kontinuiranom volumetrijskom metodom (Hirst,1952). Uzorci vazduha se uzimaju pomoću klopke.

Uzimanje uzorka radi se jednom ili dva puta u sedmici. Dinamika uzimanja uzoraka se po potrebi menja.

4.3. PRIPREMA U LABORATORIJI I ANALIZA PREPARATA

Uzorkovanje i analiza polena iz vazduha je sprovedena u laboratoriji za aerobiologiju Odseka za vode i vazduh, prema akreditovanoj (Akreditacioni broj 01-054) dokumentovanoj metodi "DM 86: Određivanje aeroalergenog polena" u skladu sa SRPS CEN/TS 16868.

Uzorci polena suspendovanog u vazduhu se u laboratoriji pripremaju za mikroskopsku analizu. Prave se preparati koji predstavljaju reprezentativni uzorak dnevnog-24 časovnog uzorkovanja.

Nakon laboratorijske obrade uzorka, polen se identifikuje i broji na optičkom mikroskopu. Dobijeni podaci se obrađuju i prikazuju kao broj i vrsta polenovih zrna po kubnom metru vazduha (pz/m³).

Rezultati čine osnovu za izradu sedmičnih i godišnjih izveštaja o stanju polena.

4.4. PARAMETRI ISPITIVANJA

Utvrđuje se spektar (vrste polenovih zrna u vazduhu do nivoa tipa polena) i količina (koncentracija alergeni polenovih zrna u vazduhu) polena prisutnog u vazduhu.

Vrši se identifikacija i analiza polena 27 biljnih vrsta navedenih u Tabeli 1.

Tabela 1. Aeroalergene biljke i njihova alergena svojstva

<i>BILJNA VRSTA</i>	<i>NARODNI NAZIV</i>	<i>ALERGENOST POLENA</i>
	<i>DRVEĆE</i>	
<i>Corylus</i>	leska	umereno do jako
<i>Alnus</i>	jova	umereno do jako
<i>Taxaceae</i>	tise	umereno
<i>Cupressaceae</i>	čempresi, kleke	umereno
<i>Ulmus</i>	brest	umereno
<i>Populus</i>	topola	slabo
<i>Acer</i>	javor	slabo do umereno
<i>Salix</i>	vrba	slabo
<i>Fraxinus</i>	jasen	umereno do jako
<i>Betula</i>	breza	veoma jako
<i>Carpinus</i>	grab	slabo do umereno
<i>Celtis</i>	bodoš	nedovoljno proučeno
<i>Platanus</i>	platan	umereno do jako
<i>Juglans</i>	orah	slabo do umereno
<i>Quercus</i>	hrast	umereno
<i>Moraceae</i>	dudovi	nedovoljno proučeno
<i>Fagus</i>	bukva	slabo do umereno
<i>Pinaceae</i>	borovi, jele, smče	neznatno
<i>Tilia</i>	lipa	veoma slabo
	<i>TRAVE</i>	
<i>Poaceae</i>	trave	veoma jako
	<i>KOROVI</i>	
<i>Cannabaceae</i>	konoplja, hmelj	slabo
<i>Plantago</i>	bokvica	slabo do umereno
<i>Rumex</i>	kiselice	umereno do jako
<i>Urticaceae</i>	kopriva, parijetarija	kopriva slabo a parijetarija jako
<i>Chenopodiaceae</i>	pepeljuge	slabo do umereno
<i>Artemisia</i>	pelen	veoma jako
<i>Ambrosia</i>	ambrozija	veoma jako

5. Rezultati monitoringa aeroalergenog polena

Podaci o emisiji polena beleženi su u kontinuitetu za sezonu cvetanja drveća, sezonu cvetanja trava i sezonu cvetanja korova. Pregledano je 280 dnevnih uzoraka. Kvalitet, uporedivost i upotrebljivost dobijenih podataka monitoringa aeropolena osigurani su primenom standardizovane Hirstove volumetrijske metode.

5.1. PRIKAZ OSNOVNIH AEROBIOLOŠKIH PARAMETARA

Aerobiološki pokazatelji su specifični za svaku biljnu vrstu, ali je zadržavanje polena i njegovo kretanje, pored svojstava vrste, u direktnoj korelaciji sa meteorološkim prilikama i direktnim i indirektnim antropogenim dejstvom.

Analiza rezultata monitoringa vrši se kroz praćenje osnovnih parametara polinacije: ostvarenu godišnju sumu pz/m^3 vazduha, broj dana prisutnog polena u sezoni, dnevni maksimum polenovih zrna praćenih producenata, početak i završetak emisije polena, broj dana sa ostvarenim kritičnim koncentracijama i poređenjem sa desetogodišnjim prosekom ili nekoliko prethodnih sezona.

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, koje je propisala Agencija za zaštitu životne sredine pri Ministarstvu zaštite životne sredine Republike Srbije (Tabela 2).

Tabela 2. Kriterijum za ocenu visine polena u vazduhu

Opseg koncentracija za:		
trave/drveće/korov	ambrozija	
		polen nije registrovan u atmosferi
1 do 60 pz/m^3	1 do 30 pz/m^3	koncentracije polena koje kod izuzetno osetljivih osoba mogu izazvati alergijske reakcije
61 do 100 pz/m^3	31 do 100 pz/m^3	koncentracije polena koje kod većine alergičnih osoba izazivaju alergijske reakcije
> 100 pz/m^3	> 100 pz/m^3	koncentracije polena koje mogu izazvati veoma jake alergijske reakcije

Alergena svojstva različitih biljnih vrsta variraju od slabih do jakih. Od 27 biljnih vrsta koje se determinišu u našem regionu za 6 se smatra da emituju polen jakih alergenih svojstava (Tabela 1.). To su *leska, jova, breza, trave, ambrozija i pelen*.

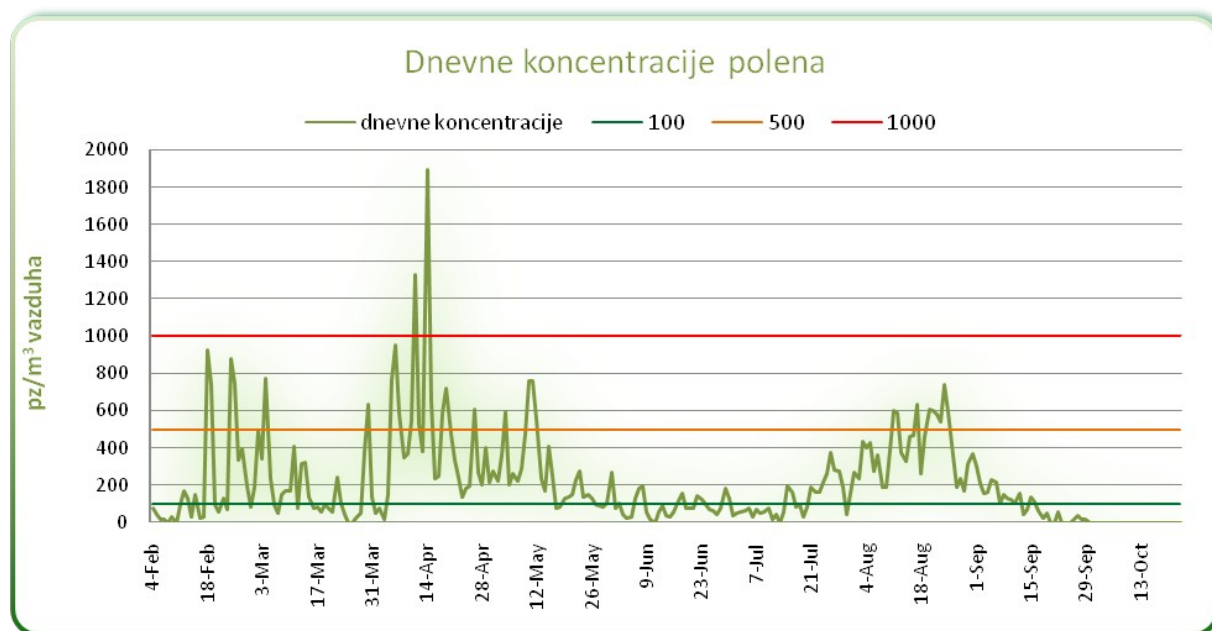
Tabela 3. Osnovni aerobiološki parametri stanja aeroalergenog polena u 2020. godini

Producenti polena	Broj dana prisutnog polena	Broj dana sa cc>30 pz/m ³	Broj dana sa cc>60 pz/m ³	Broj dana sa cc>100 pz/m ³	Maksimalna dnevna con. polena (pz/m ³)	Datum maksimalne dnevne con.	Ukupna količina polena (pz/m ³ · dan)
<i>Acer/javor</i>	39	1	0	0	42	13.4.2020.	266
<i>Alnus/jova</i>	69	8	5	5	384	17.2.2020.	1321
<i>Ambrosia/ambrozija</i>	112	47	41	32	603	30.8.2020.	9952
<i>Artemisia/pelin</i>	64	0	0	0	30	11.8.2020.	346
<i>Betula/breza</i>	67	26	22	17	942	10.4.2020.	6904
<i>Cannabaceae/konoplja</i>	110	23	4	2	109	17.8.2020.	1684
<i>Carpinus/grab</i>	62	7	4	0	91	5.4.2020.	739
<i>Chenopodiaceae</i>	95	0	0	0	21	18.9.2020.	516
<i>Corylus/leska</i>	45	10	7	5	212	18.2.2020.	1222
<i>Taxus/tuje,čempresi</i>	111	30	19	15	691	23.2.2020.	6195
<i>Fraxinus/jasen</i>	84	6	2	0	98	10.4.2020.	1055
<i>Juglans/orah</i>	44	1	1	0	68	25.4.2020.	375
<i>Moraceae/dudovi</i>	58	20	15	8	655	9.5.2020.	3538
<i>Pinaceae/borovi</i>	86	30	17	7	392	3.5.2020.	2990
<i>Plantago/bokvica</i>	95	0	0	0	10	1.8.2020.	208
<i>Platanus/platan</i>	36	6	2	1	127	13.4.2020.	637
<i>Poaceae/trave</i>	174	15	2	1	96	15.5.2020.	1991
<i>Populus/topola</i>	62	14	7	2	184	10.3.2020.	1468
<i>Quercu/hrast</i>	88	13	6	1	141	25.4.2020.	1478
<i>Rumex/kiselica</i>	72	0	0	0	6	17.8.2020.	108
<i>Salix/breza</i>	79	6	2	0	94	13.4.2020.	819
<i>Tilia/lipa</i>	39	0	0	0	17	25.6.2020.	106
<i>Ulmaceae/brest</i>	54	1	0	0	39	25.2.2020.	246

<i>Urticaceae/kopriva</i>	167	74	47	24	341	1.8.2020.	7955
---------------------------	-----	----	----	----	-----	-----------	------

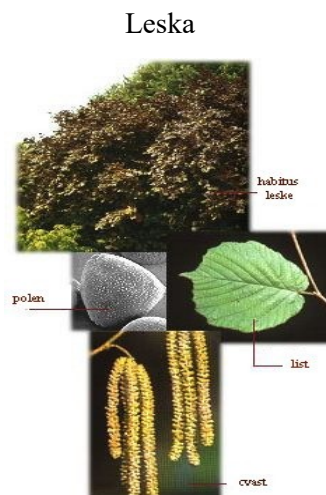
5.1.1. DNEVNE KONCENTRACIJE POLENA

U periodu od februara do novembra 2020. godine, dnevna koncentracija polena koja je premašila 1000 pz/m³ vazduha zabeležena je u aprilu, za razliku od prethodne godine kada su dnevne koncentracije polena prelazile 1000 pz/m³ vazduha u februaru, martu i u aprilu (Grafik 1).

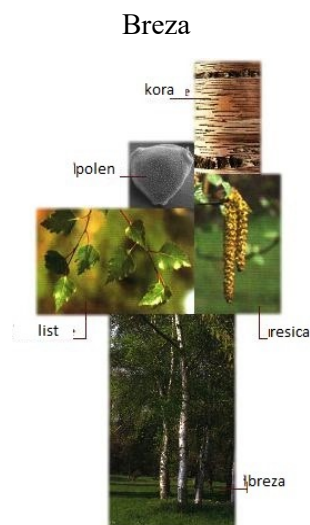


Grafik 1. Dnevne koncentracije polena u 2020.godini na teritoriji Grada Subotice

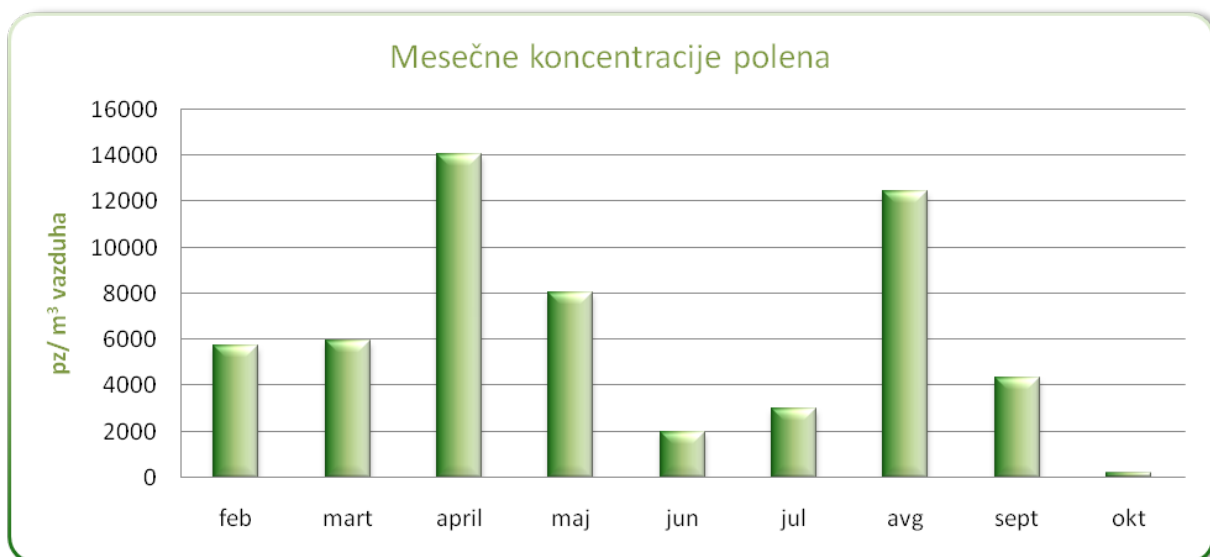
Do 10.2.2020. dnevne koncentracije polena nisu prelazile 100 pz/m³ vazduha. Sezona praćenja aeroalergenog polena počela je cvetanjem 7 drvenastih vrsta, od kojih je na samom početku najintenzivniju emisiju polena imala leska. Njen dnevni maksimum zabeležen je 18.2.2020.



Krajem februara je nastupila intenzivna emisija polena čempresa i tuja koje su 23.2.2020. ostvarile maksimum sezone koji je iznosio 691 pz/m³ vazduha. U martu je cvetalo 13 drvenastih vrsta. Najveći doprinos koncentraciji polena u vazduhu dali su čempresi i tuje, a pred kraj marta došlo je do porasta koncentracije polena breze.



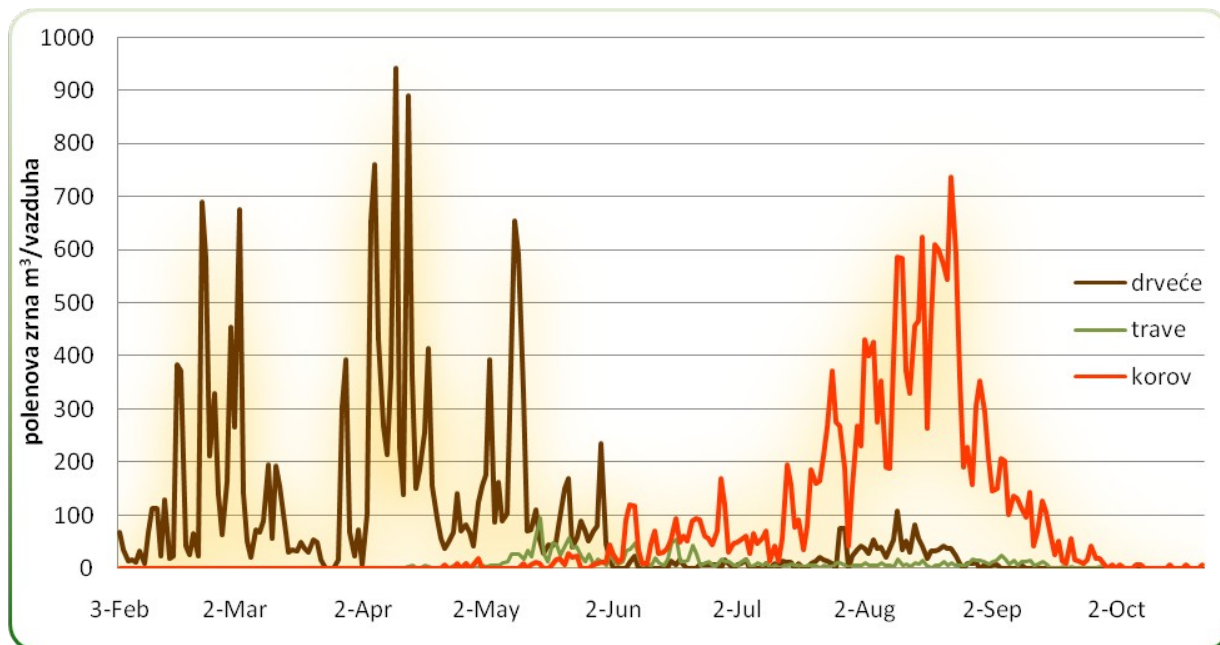
Najveće opterećenje polenom u 2020. godini bilo je u aprilu (Grafik 1 i Grafik 2). Pored velike emisije polena, na opterećenje vazduha polenom utiče i cvetanje velikog broja biljnih vrsta (od 18 drvenastih vrsta koje cvetaju u proleće u aprilu je cvetalo 17).



Grafik 2. Mesečne koncentracije polena u 2020.godini na teritoriji Grada Subotice

Dnevne koncentracije polena u vazduhu od 10.5.2020. pa do 10.8.2020. nisu prelazile 500 pz/m³. Zahvaljujući porastu emisije polena ambrozije u drugoj polovini avgusta, dnevne koncentracije rastu, ali nisu premašile 800 pz/m³ (Grafik1).

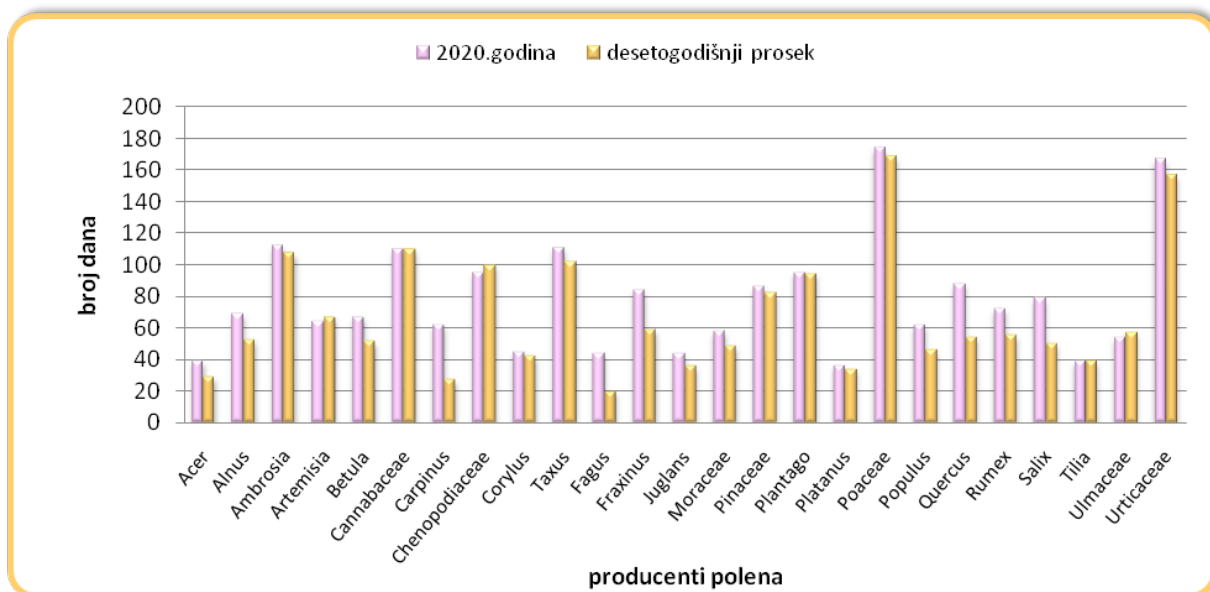
U septembru, sa opadanjem emisije polena ambrozije i dnevne koncentracije polena u vazduhu padaju ispod 200 pz/m³ vazduha (Grafik1).



Grafik 3. Dnevne koncentracije polena po sezonama (drveće, trave i korov) u 2020.godini na teritoriji Grada Subotice

Posmatranjem celokupne sezone monitoringa, u sezoni cvetanja drveća dnevne koncentracije polena dostižu najviše vrednosti. April je mesec najopterećeniji polenom, kako koncentracijom (Grafik 2) tako i raznolikošću vrsta polena. Sezona cvetanja trava nije imala zabeleženu dnevnu koncentraciju polena višu od 100 pz/m³ vazduha (Grafik 1 i Grafik 3). U avgustu i septembru su ostvarene visoke koncentracije polena u vazduhu, ali za razliku od prolećnih meseci, koncentracija polena bila je visoka zahvaljujući visokoj emisiji samo polena ambrozije (Grafik 1, Grafik 2 i Grafik 3).

5.1.2. BROJ DANA PRISUTNOG AEROALERGENOG POLENA

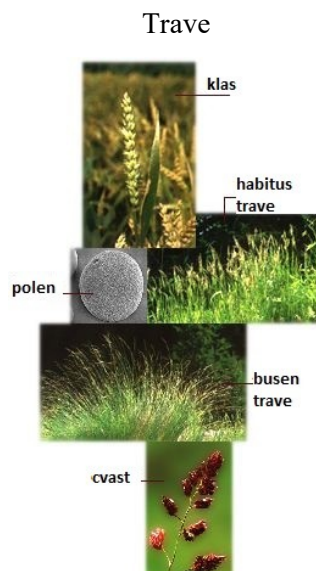


Grafik 4. Broj dana prisutnog aeroalergenog polena 2020.godine u odnosu na desetogodišnji prosek na teritoriji Grada Subotice

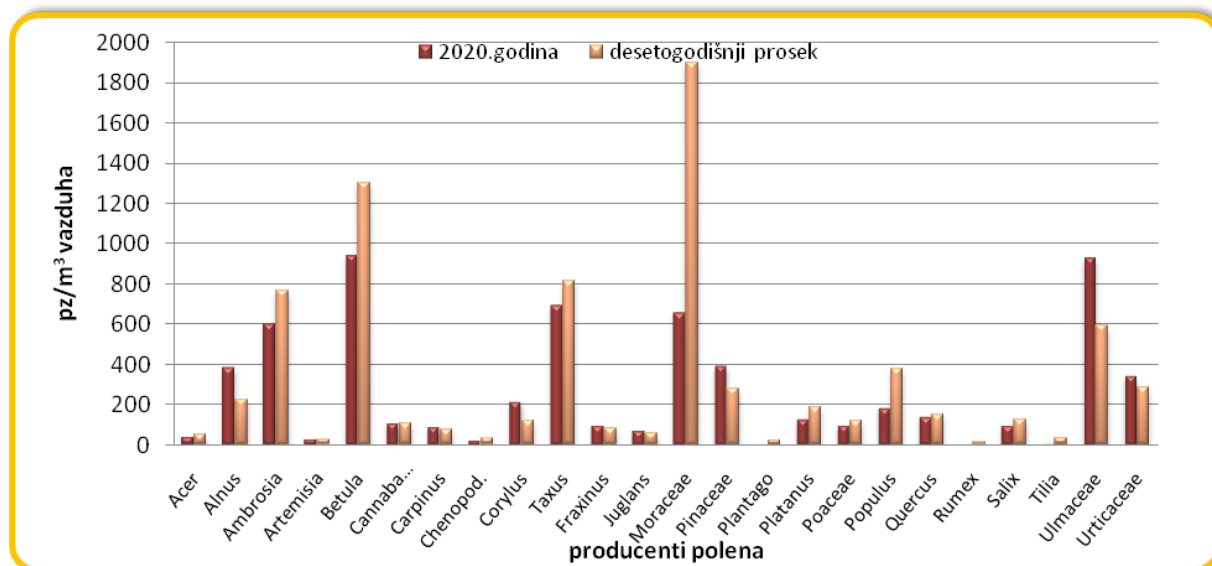
Sezona alergije na polen sa porastom temperature postaje sve duža i intenzivnija.

Komparativna analiza broja dana prisutnog polena u vazduhu 2020. godine u odnosu na desetogodišnji prosek (Grafik 4) ukazuje da je polen svih drvenastih biljaka, izuzev polena familije brestova, tokom 2020. godine veći broj dana prisutan u vazduhu u poređenju sa prosekom prethodnih deset godina.

Polen trave (Familia Poaceae) je najveći broj dana u sezoni bio prisutan u vazduhu, a polen kopriva (Familia Urticaceae), čempresa i tuja (Familia Taxaceae/Cupressaceae), konoplje (Familia Cannabaceae), ambrozije, bio je prisutan u vazduhu više od 3 meseca (Tabela 3 i Grafik 4). Najmanji broj dana se u vazduhu zadržao polen platana (Tabela 3 i Grafik 4).



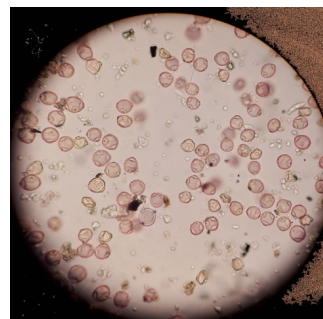
5.1.3. MAKSIMALNE DNEVNE KONCENTRACIJE POLENA



Grafik 5. Dnevni maksimumi praćenih producenata polena u 2020. u poređenju sa vrednostima desetogodišnjeg proseka na teritoriji Grada Subotice

Najviši dnevni maksimum predstavnika sa polenom jakih alergeni svojstava ostvarila je breza 10.4.2020. sa 1300 pz/m³ vazduha. Kod polovine praćenih drvenastih vrsta najviši dnevni maksimum je niži od proseka. Naročito je uočljiv pad najvišeg dnevnog maksimuma

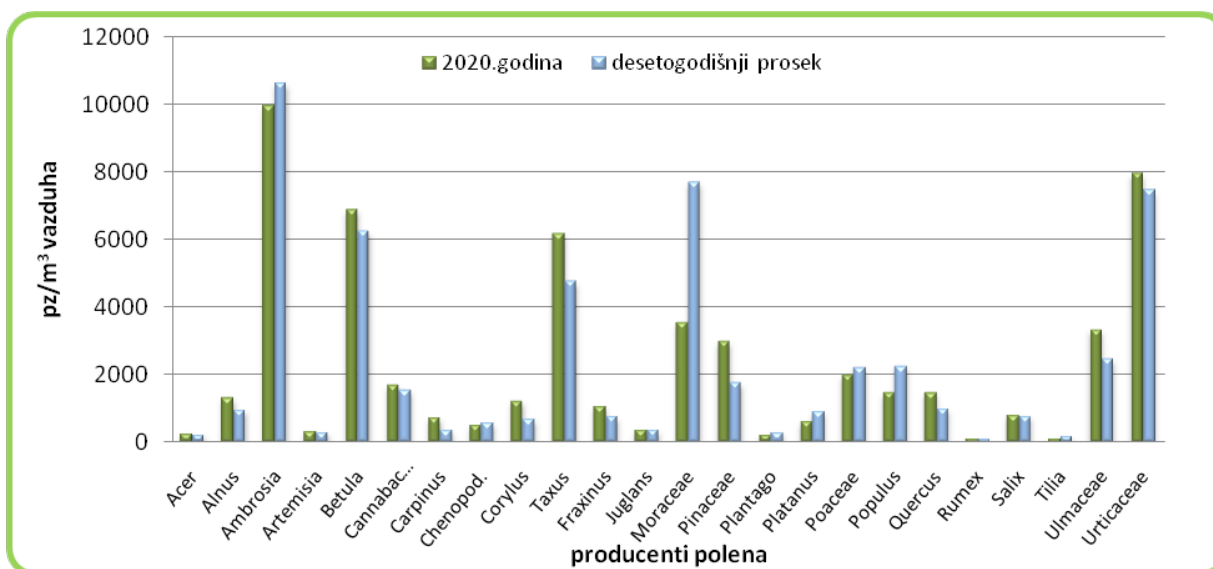
predstavnika familije dudova koji bio je gotovo tri puta niži od proseka (Grafik 5).



Polen breze na uvećanju 400x

Ambrozija i trave nisu 2020. godine premašile visinu desetogodišnjeg proseka najvišeg dnevnog maksimuma (Grafik 5).

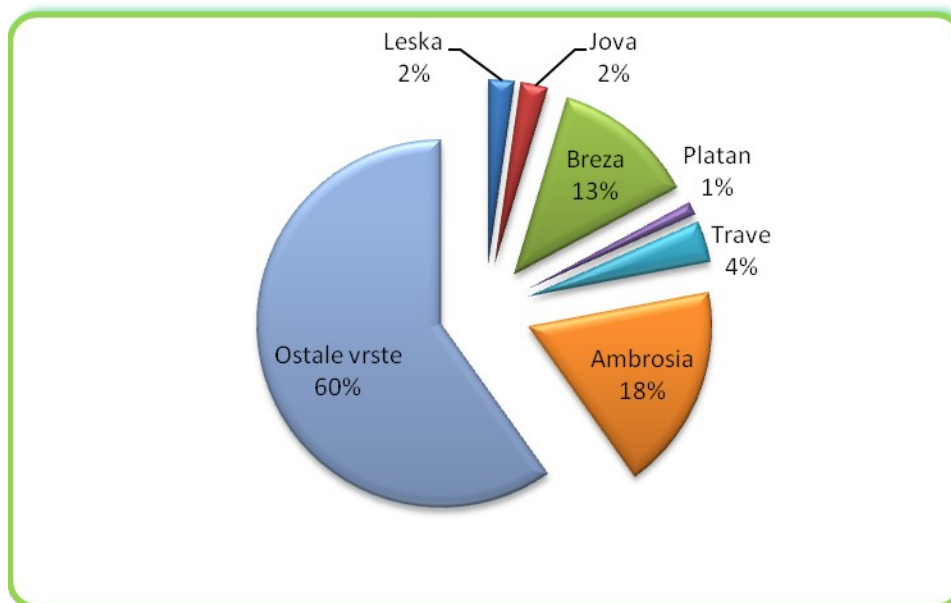
5.1.4. GODIŠNJA SUMA POLENA PRAĆENIH VRSTA



Grafik 6. Uporedni prikaz godišnje sume polena praćenih vrsta sa prosečnim vrednostima

Od drveća jedino predstavnici familije dudova, platan, topola i lipa nisu premašili desetogodišnji prosek godišnje sume polena.

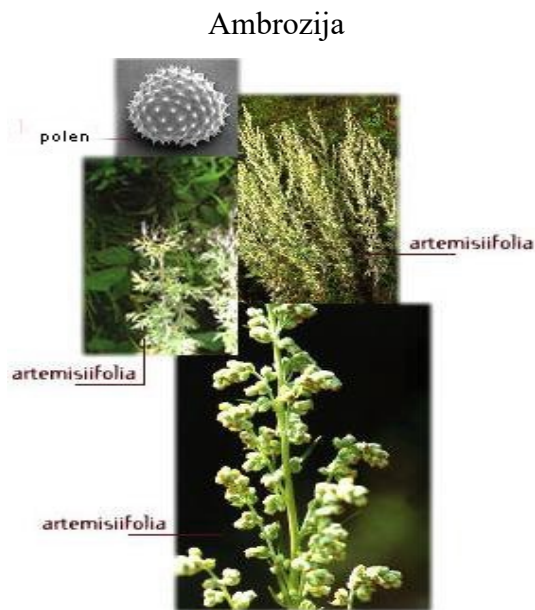
Familija trava, ambrozija i kiselice ostvarile su niže godišnje sume polena u odnosu na prosek.



Grafik 7. Udeo godišnje sume polena biljaka sa najjačim alergenim svojstvima u 2020.godini

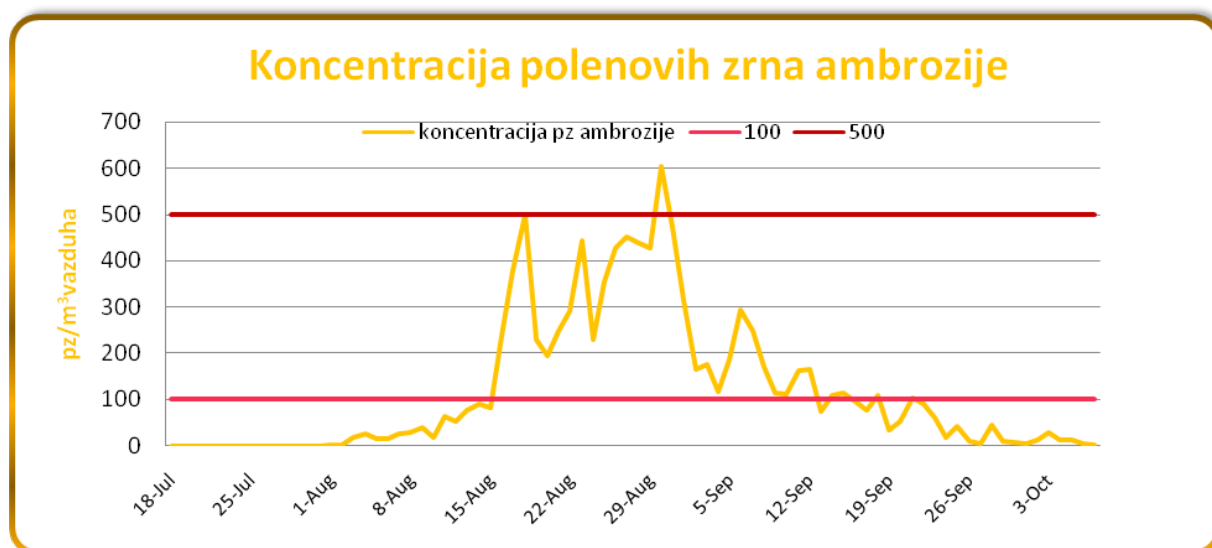
5.2. ANALIZA PODATAKA O POLENU AMBROZIJE

Smatra se da će se broj jedinki ambrozije četverostruko povećati 2050.godine, a to podrazumeva i povećavanje koncentracije polena ambrozije. Klimatske promene su, jednim delom, odgovorne za sve veću prisutnost polena ambrozije u vazduhu. Više prosečne temperature utiču na raniji početak proleća i kasnije nastupanje zime što omogućava producentima polena više vremena da emituju polen. Veća količina polena obično podrazumeva formiranje više semena ambrozije, što dovodi do pojave više jedinki u narednoj sezoni. U proseku, oslobađanje polena počinje ranije, a dešava se i kašnjenje početka jesenjih mrazeva, te je blago produžena sezona rasta i vreme izlaganja polenu ambrozije.



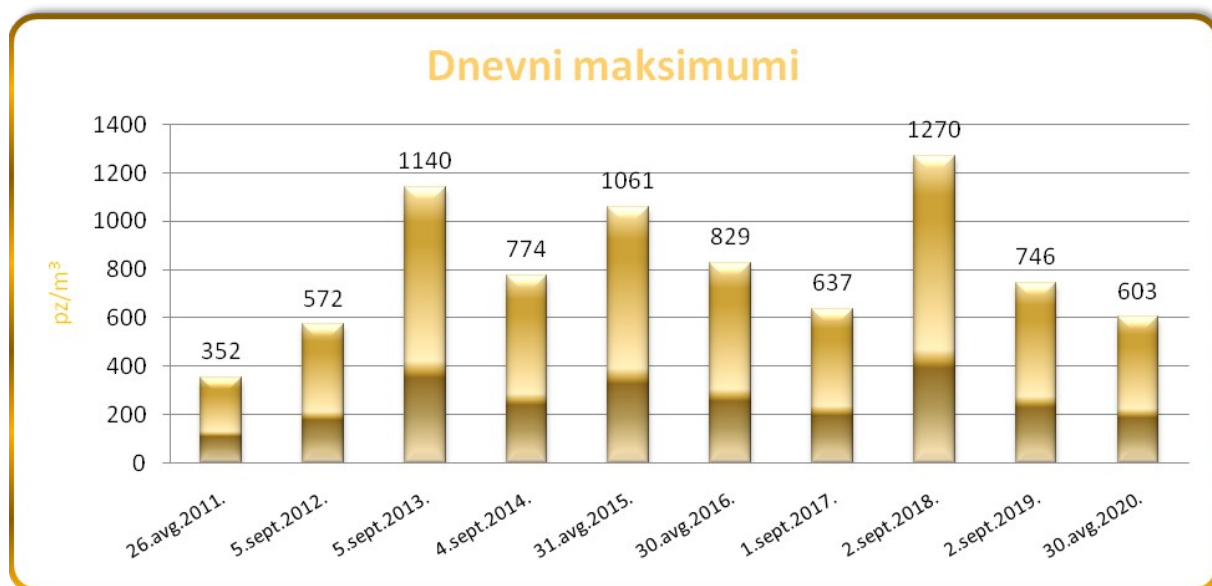
U Srbiji ambrozija cveta od jula do kraja oktobra (Grafik 8). Kontinuitet emisije polena ambrozije svake sezone uspostavlja se polovinom jula. Poslednja emitovana polenova zrna beleže se u prvoj nedelji novembra.

Najviše koncentracije polena ove biljke beleže se u avgustu i septembru (Grafik 8 i Grafik 11).



Grafik 8. Koncentracije polenovih zrna ambrozije na teritoriji Grada Subotice u 2020. godini

Najviši dnevni maksimum je niži u poređenju sa poslednjih osam godina (Grafik 9). Ostvarena godišnja suma polena u 2020. godini niža je u poređenju sa prethodne dve godine (Grafik 10).



Grafik 9. Komparativni prikaz najviših dnevnih maksimumima polena ambrozije za proteklih 10 godina

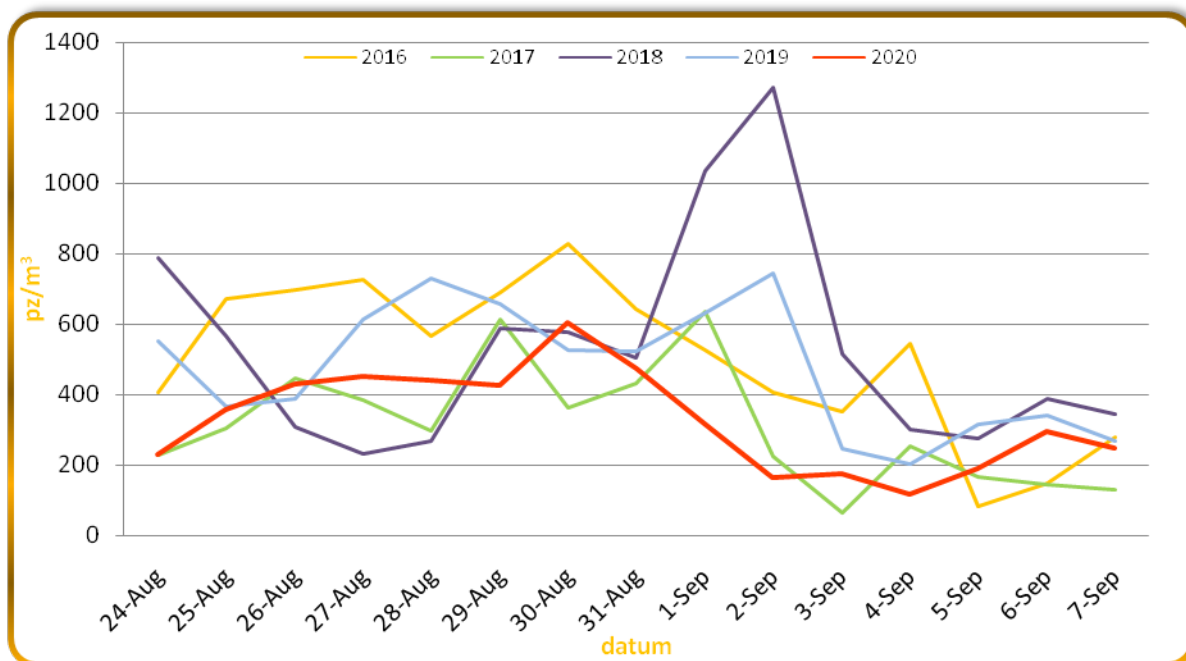
Četiri godine, od 10 analiziranih, najviši dnevni maksimum ostvaren je poslednjih dana avgusta, dok je šest godina zabeležen u prvoj sedmici septembra (Grafik 9).



Grafik 10. Uporedni prikaz godišnje sume polena ambrozije u poslednjih deset godina

U periodu glavnog dela sezone cvetanja ambrozije (najkritičniji deo sezone) dnevne vrednosti se najčešće zadržavaju na visokom nivou (Grafik 8 i Grafik 11). Od 26. avgusta do 31. avgusta, emisija polena ambrozije dostiže vrhunac (Grafik11) i tada je zabeležen najviši dnevni maksimum ostvaren 30.avgusta sa koncentracijom od 603 pz/m^3 vazduha (max dnevna temperatura bila je $35,4^{\circ}\text{C}$, a min $16,7^{\circ}\text{C}$).

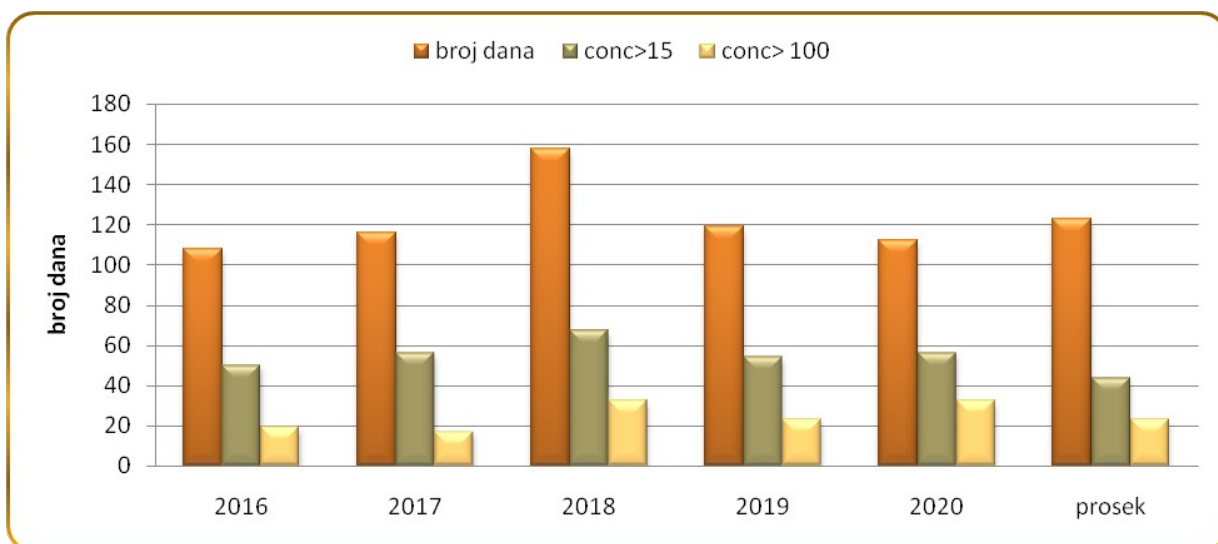
Max dnevna temperatura u navedenom periodu kretala se u intervalu od $24,7^{\circ}\text{C}$ do $35,4^{\circ}\text{C}$, min dnevna od $9,8^{\circ}\text{C}$ do $18,2^{\circ}\text{C}$ i bez padavina, te se ove vrednosti metereoloških parametara mogu smatrati najpovoljnijim za emisiju polena ambrozije u 2020.godini.



Grafik 11. Uporedni prikaz koncentracija polena ambrozije u najkritičnijem periodu (avgust, septembar) poslednjih 5 sezona

Variranje dnevnih koncentracija polena je uočljivo kod polena tipa „ambrosia”. Najmanja emisija polena je oko 24 h i u ranim jutarnjim satima.

Dokazano je da u toku vedrih dana polen ambrozije potiče iz lokalnih izvora (sa udaljenosti do 100 km).



Grafik 12. Uporedni prikaz broja dana sa zabeleženim polenom ambrozije i broja dana sa premašenim kritičnim koncentracijama polena ambrozije u poslednjih pet godina i desetogodišnji prosek

Polen ambrozije je u vazduhu bio prisutan u proseku nešto više od 100 dana. Koncentracija polena ambrozije koja premašuje 15 pz/m^3 vazduha beležila se 56 dana, a 32 dana koncentracija je prelazila 100 pz/m^3 vazduha (Grafik12).

Broj dana sa koncentracijama polena koje su premašile 15 pz/m^3 vazduha i 100 pz/m^3 vazduha bio je veći u odnosu na prosečne vrednosti (Grafik 12).

Najveća godišnja suma polena ambrozije ostvarena je 2018. godine, kada je izmeren i najviši dnevni maksimum, a takođe je polen ambrozije bio najveći broj dana prisutan u vazduhu (Grafik 9, Grafik 10 i Grafik12).

6. ZAKLJUČAK

- procena visine polena u vazduhu sa elementima vremenske prognoze (temperatura, vlažnost, vetar) daje vrlo korisne bioprognostičke podatke koji omogućavaju osobama alergičnim na polen prevenciju simptoma pravovremenim uzimanjem terapije, organizovanje svakodnevnog života sa ciljem izbegavanja izlaganja određenom alergenom polenu, planiranje putovanja i godišnjeg odmora u područja sa niskim koncentracijama polena te planiranje dnevne aktivnosti i odgovarajućih preventivnih postupaka
- način da se pomogne osobama alergičnim na polen, koji je preporučen od strane WHO je organizovanje i sprovođenje kontinuiranog merenja koncentracije polena u vazduhu
- praćenje aeroalergenog polena na teritoriji Grada Subotice sprovodi se radi dobijanja podataka za utvrđivanje stepena prisutnosti (koncentracije) i kvaliteta (vrste) alergenog polena
- zdravstvene ustanove mogu iskoristiti rezultate za ustanovljavanje uzroka simptoma alergijskih reakcija. Polen biljaka je često uzročnik alergija (20% populacije).
- na broj i sastav polenovih zrna utiču: klima, sastav flore, meteorološke prilike i pojedini hemijski faktori
- korelacija između pojave simptoma alergijski povezane astme i koncentracije polenovih zrna u vazduhu nije jaka kao što se predpostavlja
Kiša i dugotrajna visoka vlažnost vazduha dovode do bubrenja i prskanja polenovih zrna i oslobađanja alergenog materijala u vazduh, te se mogu javiti tegobe kod osoba koje pate od polenskih alergija. Usled toga i male koncentracije polena u vazduhu mogu izazvati jake alergijske reakcije. Pored polenovih zrna i ostali delovi biljke mogu biti alergeni.
- kišni periodi onemogućavaju emisiju i smanjuju koncentraciju polenovih zrna u vazduhu
- smanjenje rizika negativnog uticaja povećanih koncentracija alergenog polena može se menjati iz godine u godinu, u zavisnosti od klimatskih činilaca ali i od antropogenog uticaja
- dnevna variranja emisije/koncentracije polena karakteristične su za vrstu

- u periodu cvetanja drveća, najjači alergen je polen breze, koji je odgovoran za 30% svih alergijskih reakcija izazvanih aeropolenom
- u letnjem periodu zabeležene su najniže dnevne koncentracije polena
Dominirao je polen trava koji je odgovoran za 20% svih alergijskih reakcija izazvanih aeropolenom.
- ambrozija je emitovala polen veliki broj dana, a broj dana sa premašenim kritičnim koncentracijama polena od 15 pz/m³ i 100 pz/m³ vazduha bio je veći od proseka
- klimatske promene i promene u hemijskom sastavu atmosfere utiču na razviće polena-povećavaju prisustvo polena u vazduhu i doprinose povećanom riziku od alergijskog rinitisa i alergijski povezane astme
- u proseku, sezona cvetanja biljaka počinje ranije i sve je duža, naročito ambrozije
- zagađenje vazduha u urbanim, industrijskim sredinama doprinosi pojačanom alergijskom dejstvu aeropolena
Polen izložen aeroxagađenju pokazuje brže morfološke promene, veću degradaciju, lakše otpuštanje alergenijskih materija. Dolazi do izmene alergenijskog potencijala polena što uzrokuje povećanu učestalost alergijskih oboljenja.
- od 2019.godine ostvareno je učešće u radu nacionalne mreže stanica Srbije za praćenje alergenijskog polena putem unosa podataka u „Open data“ sistem Agencije za zaštitu životne sredine. Aplikacija donosi podatke sa 26 mernih mesta u okviru Državne mreže za monitoring polena, u periodu od početka februara do kraja oktobra. Prikazani su podaci za prethodnu nedelju sa prognozom kretanja koncentracije u tekućoj nedelji.
- od 2018. godine naša stanica je uključena u R-PAS (Ragweed Pollen Alert Sistem) mrežu praćenja, prognoze i najave trenda emisije polena ambrozije

PREDLOG MERA

Preporuke Svetske zdravstvene organizacije (WHO) o značaju merenja i informisanja u borbi protiv alergijskih bolesti, obaveze koje proističu iz Zakona o zaštiti vazduha u Republici Srbiji i rezultati monitoringa aeropolena u Subotici u periodu od 2005. do 2020. godine nameću sledeće preporuke:

- kontinuitet monitoringa aeropolena u Subotici

Obezbeđenje kontinuiranog praćenja stanja i prognoza aeropolena u Subotici jer se na taj način formira baza podataka koja je neophodna za izradu preciznih kalendra i prognostičkih modela.

- nastavak preciznog i pravovremenog informisanja javnosti o stanju i prognozi aeropolena na lokalnom nivou što predstavlja pomoć u prevazilaženju rizika za osetljivu populaciju

Dnevne koncentracije aeropolena (pz/m^3) za sedam dana sa prognozom za narednu nedelju nalaze se na internet stranici www.zjzs.org.rs, na zvaničnoj internet stranici grada subotica www.subotica.rs, a takođe se mogu pronaći i na www.sepa.gov.rs.

- pravovremeni početak uzorkovanja polena suspendovanog u vazduhu, u zavisnosti od klimatskih prilika, kako bi se obuhvatila celokupna sezona emisije polena drveća i javnost informisala o mogućoj pojavi prvih uzroka alergije na polen
- aktivnosti na uspostavljanju saradnje sa zdravstvenim institucijama
- povećati udeo kontrolisanog uništavanja (blagovremeno košenje), pre svega, agresivnog korova ambrozije, kao pouzdanu meru za smanjenje koncentracije ovog najjačeg alergena u vazduhu

Polen u vazduhu predstavlja indirektan pokazatelj karakteristika fenofaze cvetanja i vegetacijskog sastava jednog područja. Podaci o polenu su značajni za poboljšanje rada komunalnih i urbanističkih službi na uništavanju trava i korova koji su uzročnici alergijskih bolesti.

- namenska revitalizacija svih površina sa narušenom vegetacijom
- planska sadnja vetrozaštitnog pojasa i pošumljavanje, ali po mogućnosti biljaka-jedinki bez alergenog potencijala

- uključivanje u međunarodnu saradnju, jer su problemi aeropolena ne samo lokalnog, regionalnog nego i globalnog karaktera