



Istraživačko-razvojni institut za informacione tehnologije biosistema  
Dr Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, Srbija  
*www.biosense.rs*

Град Нови Сад  
Градска Управа за заштиту животне средине  
Руменачка 110  
21 000 Нови Сад

У Новом Саду, 18.01.2019.

Предмет:

**Извештај о стању аерополена у 2018. години по уговору о јавној набавци услуге: "ПРАЋЕЊЕ СТАЊА И ПРОГНОЗА АЛЕРГЕНОГ АЕРОПОЛЕНА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА НОВОГ САДА"**

**САДРЖАЈ**

- Теоријска основа
- Спроведене активности
- Методи експертизе података алергеног аероплена
- Резултати експертизе дневних концентрација алергеног аерополена у Новом Саду
- Закључак
- Предлог мера
- Прилози

**ТЕОРИЈСКА ОСНОВА**

На неопходност мониторинга полена суспендованог у ваздуху указала је Светска здравствена организација (WHO) званичним закључцима састанка на тему „Phenology and Human Health: Allergic Disorders“ који је одржан у Риму 2003. године. WHO потврђује да је аерополен битан узрочник алергијских реакција током последњих 50 година, а да резултати мониторинга аерополена омогућавају проучавање, превенцију, дијагностиковање, па и лечење поленских алергија.

Иако су до данас резултати мониторинга аерополена највећу примену нашли у медицини, мора се напоменути да су у последње време аеропалинолошки подаци незаменљиви у пољопривредним областима, јер се користе за праћење протока гена генетски модификованих усева али и за прогнозирање продукције анемофилних пољопривредних култура.

Како би се осигурао квалитет и употребљивост добијених података, мониторинг аерополена се спроводи стандардизованом Хирстовом волуметријском методом са апаратима за седмодневно континуирано узорковање ваздуха марке „Burkard Manufacturing Co.Ltd.“ или „Lanzoni s.r.l.“. Анализу аерополена спроводе лабораторије са акредитованом методом за аеробиолошка мерења.

## СПРОВЕДЕНЕ АКТИВНОСТИ

Узорковање ваздуха је спроведено апаратом марке „Lanzoni s.r.l.“ у периоду од 17. маја до 31. децембра 2018. године. Сарадници Лабораторије за палинологију, Департмана за биологију и екологију, ПМФ Нови Сад су сакупили и припремили за анализу 229, а анализирано је 222 дневна узорака. Наручиоцу услуге је достављено 34 нумеричка извештаја о дневним концентрацијама полена (Прилог 4).

Уговорена је анализа 24 типа полена (јавор, јова, амброзија, пелен, бреза, конопље, граб, пепељуге/штиреви, леска, јасен, орах, дуд, бор/јела/смрча/кедар, боквица, платан, траве, топола, храст, киселица, врба, тиса/чемпрес, липа, брест и коприве) међу којима се налазе узрочници поленских алергија, али и типови полена значајних у пољопривреди.

Сарадници Истраживачко развојног института за информативне технологије биосистема БиоСенс су извршили експертизе података дневних концентрација аерополена и израдили 34 недељна извештаја о ризику за настанак алергијских реакција, текстуалне извештаје о стању и прогнози концентрација полена у Новом Саду. Достављено је 9 месечних извештаја. На основу достављених података од стране Наручиоца о дневним концентрацијама полена за 2018. годину од 1. до 16. маја као и података од 17 маја до 31. децембра 2018. године израђен годишњи извештај, календар и база података за 24 типа полена (Табела 1).

**Табела 1.** Уговорене обавезе и њихова реализација су приказани табеларно

Опис услуге	Достављено Градској управи за заштиту животне средине
Мерење и анализа аерополена на једном мерном месту у Новом Саду - свакодневна континуирана 24 часовна мерења ( на бази 24 типа полена)	Нумерички подаци дневних концентрација за 24 типа полена (229 дана од 17.маја до 31. децембра 2018.
Израда и достављање седмичних извештаја у електронској форми - нумерички извештаји (Прилог 4) - алергијски семафор (Прилог 5) - текстуални седмични извештај - стање и прогноза (Прилог 6)	34
Израда и достављање месечних седмичних извештаја у електронској и штампаној форми	9
Експертиза података о дневним концентрацијама полена достављене од стране Наручиоца и података о измереним дневним дневним концентрацијама, израда и достављање извештаја (закључци и предлог мера) за 2018. годину у штампаној и електронској верзији са - календаром полена за 24 типа полена (Прилог 8) и - базом података за 24 типа полена за Нови Сад (Прилог 9)	1

Недељни извештаји о стању полена у протеклој седмици и прогнози на дневном нивоу су постављани на интернет страници [www.nspolen.com](http://www.nspolen.com) (Прилог 2 и 3). подаци о дневним концентрацијама су похрањени и у бази података Европске Мреже за Аероалергене (EAN – European Aeroallergen Network).

## **МЕТОДИ ЕКСПЕРТИЗЕ ПОДАТАКА ДНЕВНИХ КОНЦЕНТРАЦИЈА АЛЕРГЕНОГ АЕРОПОЛЕНА**

Подаци о дневним концентрацијама алергеног аерополена које је анализирао Лабораторија за палинологију су прослеђени сарадницима Института БиоСенс. Експертиза резултата је обухватила дневне концентрације 24 типа алергеног аерополена за 352 дана током 2018. године. У бази података која је достављена од стране Наручиоца недостају подаци за 6 дана, док у текућем пројектном циклусу недостају подаци за 7 дана због грешке у раду уређаја за сакупљање полена.

Израчунате су три групе параметара карактеристика сезоне за 24 типа алергеног аерополена (Прилог 1., Табела 2).

### **1. Интензитет сезоне полена**

1.1. полен индекс (укупан број регистрованих поленових зрна датог типа полена током целе године) и

1.2. максимална дневна концентрација датог типа полена

### **2. Трајање сезоне полена**

2.1. укупан број дана када је полен регистрован у ваздуху;

2.2. параметри трајања главног дела сезоне:

2.2.1 трајање главног дела сезоне у данима,

2.2.2. почетак и крај сезоне одређен методом "2,5%" (Емберлин и сар.1997) и

2.2.3. укупан број дана када је полен регистрован у ваздуху током главног дела сезоне

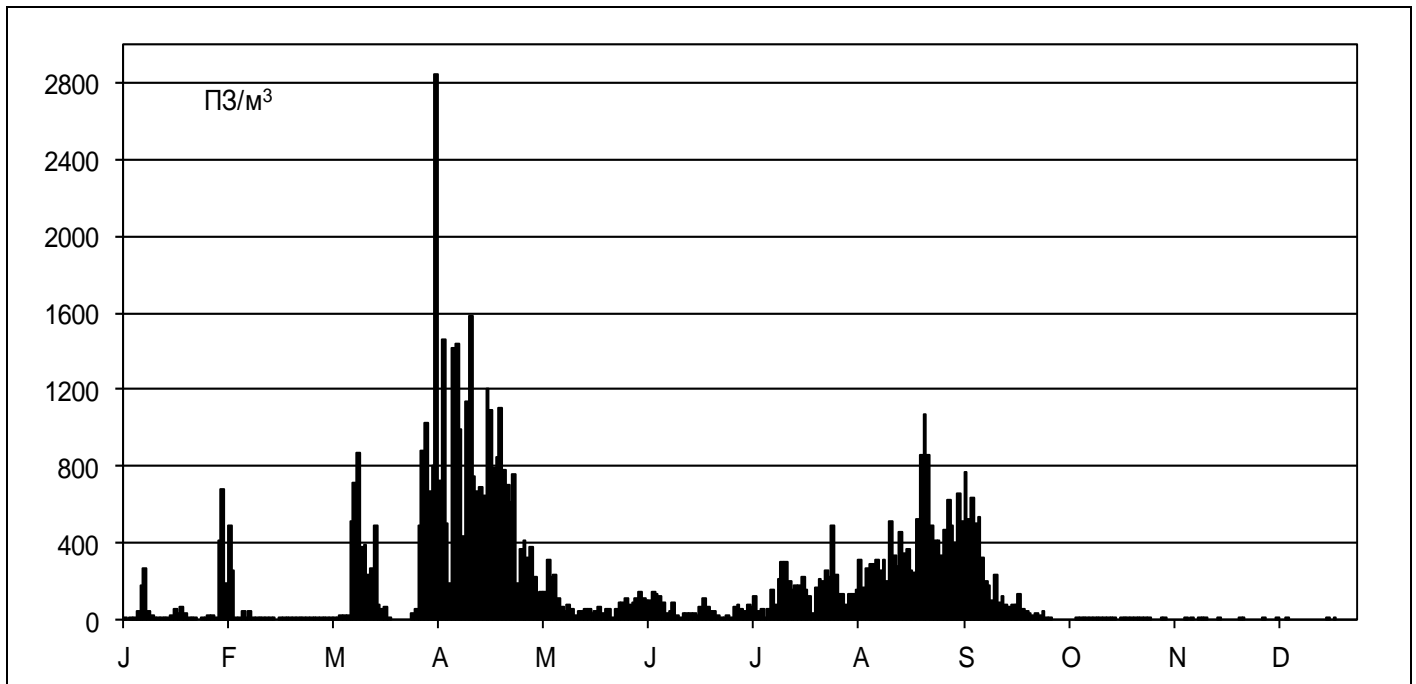
**3. Дистрибуција нивоа дневних концентрација полена**, чини подела дневних концентрација на ниске и повшене вредности (умерено високе и високе концентрације).

У Републици Србији недостају алерголошке студија које дефинишу утицај нивоа дневних концентрација на ризик за настанак алергијских реакција. Док са друге стране у стручној јавности преовлађује став да је утицај полена из ваздуха на симптоме алергиске реакције индивидуална карактеристика људи. Као последица наведених чињеница примењена је биолошка подела нивоа дневних концентрација полена. Сарадници Института БиоСенс и Лабораторије за палинологију ПМФ-а из Новог Сада су развили и применили биолошку подлеу нивоа дневних концентрација полена која се базира на биогеографским и аутоколошким карактеристикама биљака чији се типови полена региструју у ваздуху и вишегодишњих анализа карактеристика сезона свих праћених типова полена у нашим условима.

Карактеристике сезоне полена током 2018. године су упоређене са десетогодишњим просеком (период 2000-2009. година) за параметре интензитет и трајање сезоне полена, број дана када се полен појављује у ваздуху, почетак и крај главног дела сезоне у Новом Саду (Радишић, 2011). Остале карактеристике сезоне израчунате за 2018. годину су коментарисане у поређењу са подацима за период од 2000-2017.

## РЕЗУЛТАТИ ЕКСПЕРТИЗЕ ДНЕВНИХ КОНЦЕНТРАЦИЈА АЛЕРГЕНОГ АЕРОПОЛЕНА У НОВОМ САДУ

Према уговору о јавној набавци услуге: „Праћење стања и прогноза алергеног аерополена на територији Града Новог Сада“ (VI-501-2/2018-13 од 17.05.2018.) извршена је експертиза података дневних концентрација полена у ваздуху у Новом Саду за 365 дана, чије је варирање приказано графички (Слика 1).



**Слика 1.** Дневне концентрације аерополена регистроване у Новом Саду током 2018. године.

На графичком приказу се уочавају четири карактеристична периода дистрибуције дневних концентрација полена: I период (јануар - мај), који карактерише више узастопних појава високих дневних концентрација: јануар, фебруар, март и коначно, максималне годишње вредности почетком априла као и регистровање високих дневних концентрација до маја месеца. II период (мај - август) који карактеришу знатно ниже дневне вредности и њихово постепено повећање током јула месеца. III период (август - октобар) за који је карактеристична појава високих дневних концентрација током треће декаде августа и прве декаде септембра. IV период (октобар децембар) током ког се региструју ниске дневне концентрације и случајна појава појединачних поленових зрна подигнута у ваздух са места природног таложења.

Имајући у виду основни принцип кожног тестирања у Србији који се примарно спроводи на полен трава (тест раствор направљен од полена већег броја различитих врста трава), полен дрвећа (тест раствор је направљен од већег броја најзначајнијег алергеног полена различитих дрвенастих врста), полен корова (тест раствор направљен од већег броја најзначајнијег алергеног полена различитих коровских врста), графички су приказане дневне концентрације ових група алергеног аерополена (Прилог 7). Ови резултати омогућавају медицинским радницима и пацијентима да контролишу појаву симптома алергије у односу на осетљивост која им је утврђена примарним тестирањем.

Извршена је експертиза дневних концентрација 16 типова полена дрвећа. Присуство великог броја типова полена са јаким али пре свега разнородним алергеним својствима,

забележене високе вредности дневних концентрација као и резултати параметара карактеристика сезона указују да су грађани Новог Сада, од јануара до маја (I период) и ове године били изложени уобичајено високом ризику на ове типове алергена. Дистрибуција дневних концентрација полена дрвећа, указује на могућност да су полен брезе, дуда, чемпреса/тисе/тује/клеке, јасена, тополе врбе, платана и леске и ове године задавали највише проблема осетљивим особама.

Полен великог броја биљних врста породице трава, укључујући цереалије, чини укупну количину полена „трава“. Уз веома широки спектар и опсег екофизиолошких карактеристика фенофазе цветања, разумљива је појава изузетно дуге сезоне присуства полена овог типа у ваздуху. Полен трава носи алергена једињења на које реагује велики број осетљивих особа. Јака алергена својстава полена трава, забележене вредности дневних концентрација као и резултати параметара карактеристика сезона указују да су грађани Новог Сада, од маја до августа (II период) и ове године били изложени дугом периоду са повишеним дневним концентрацијама овог типа алергена.

Извршена је експертиза дневних концентрација 7 типова полена корова. Присуство типова полена са јаким алергеним својствима (пелен, амброзија), забележене вредности дневних концентрација као и резултати параметара карактеристика сезона указују да су грађани Новог Сада, од августа до октобра (III период) и ове године били изложени уобичајено дугом периоду са повишеним ризиком за ове типове алергена. Дистрибуција дневних концентрација полена корова, указује да су полен коприва а посебно амброзије и ове године задавали највише проблема осетљивим особама.

Карактеристике сезона 24 типа аерополена су приказане у табеларно (Прилог 1. Табела 2).

### **Полен дрвећа**

*Типови полена дрвећа код којих су утврђене ниске и умерено високе дневне концентрације: **граб, орах, бор/јела/смрча/кедар, липа и брест** (Прилог 1, Табела 2).*

Тип полена **граб**. Током 2018. године је забележена просечна сезона. Главни део сезоне је реализован од 31. марта до 30 априла. Оба параметра интензитета сезоне су просечних вредности и регистровано је 15 дана са повишеним - умерено високим дневним концентрацијама овог типа полена.

Тип полена **орач**. Током 2018. године забележен је просечан интензите сезоне. Утврђен је већи број дана са поленом ораха у ваздуху од просека захваљујући његовој ранијој појави и каснијем завршетку главног дела сезоне. Регистрован је мали број дана са повишеним вредностима (4 дана са умерено високим дневним концентрацијама).

Тип полена **бор/јела/смрча/кедар**. Током 2018. године у Новом Саду је забележен просечан интензите сезоне и број дана када је полен регистрован у ваздуху. Параметри главног дела сезоне су се такође кретали у оквиру просечних вредности за Нови Сад. Регистрован је мали број дана са повишеним вредностима (3 дана са умерено високим дневним концентрацијама).

Тип полена **липа**. Током 2018. године почетак главног дела сезоне је био у уобичајеном периоду и поклапа се са интензивним цветањем липе у урбаним деловима Новог Сада

и околине. Крај главног дела сезоне полена липе у ваздуху одступа од завршетка њеног цветања, како у урбаним подручјима тако и на Фрушкој гори. Карактеристично је за Нови Сад да се региструје велики број дана када је полен липе присутан у ваздуху као и дугачак период главног дела сезне. Разлози за ову појаву су таложење и депоновање велике количине полена током цветања што у комбинацији са повољним метеоролошким факторима подижу полен липе са тла. Последица је регистровање полена липе у ваздуху дуго након завршетка њеног цветања. Интензитет сезоне је био на испод нивоа вишегодишњег просека. Регистрован је мали број дана са повишеним вредностима (3 дана са умерено високим дневним концентрацијама).

Тип полена **брест**. Интензитет сезоне, током 2018. је био испод вишегодишњег просека. Регистрован је знатно мањи број дана са поленом бреста у ваздуху. Утврђена је и неуобичајена појава да дужина трајање главног дела сезоне у значајној мери превазилази броја дана када је полен регистрован у ваздуху. Наиме сезона је почела изузетно рано (скоро 30 дана раније), трајала је до 1 априла, и више пута била прекидана (неповољни временски периоди), након чега је полен поново регистрован у ваздуху. Утврђено је уобичајено мали број дана са повишеним вредностима (6 дана са умерено високим дневним концентрацијама).

*Типови полена дрвећа код којих су утврђене ниске, умерено високе и високе дневне концентрације: **јова, јавор, бреза, леска, јасен, дуд, платан, топола, хрст, врба и чемпреси/тиса/туја/клека** (Прилог 1, Табела 2).*

Тип полена **јова**. Током 2018. године у Новом Саду је забележен већи полен индекс и мања максимална дневна концентрација полена од вишегодишњег просека. Број дана са поленом јове у ваздуху је био изнад просека јер је главни део сезоне започео 16 дана раније а завршио се један дан касније у односу на вишегодишње податке. Регистровано је 11 дана са повишеним вредностима (6 са умерено високим и 5 са високим дневним концентрацијама).

Тип полена **јавор**. Током 2018. године у Новом Саду је забележен просечан интензитет сезоне у односу на вишегодишњи просек. Број дана са поленом јавора у ваздуху је био мањи од просека а уједно је регистровано мање дана са повишеним вредностима (6 са умереним и 3 дана са високим дневним концентрацијама). Појава првих поленових зрна и главна сезона полена јавора је 2018. године започела 25 а завршила 10 дана касније у односу на просек.

Тип полена **бреза**. Током 2018. године у Новом Саду је забележен већи полен индекс и већа максимална дневна концентрација полена од вишегодишњег просека. Забележен је мали број дана са поленом брезе у ваздуху (испод просека) и регистрован је уобичајен однос дана са повишеним вредностима (15 са умереним и 11 дана са високим дневним концентрацијама). Главна сезона полена брезе је почела 6 дана касније и завршила 7 дана раније у односу на просек.

Тип полена **леска**. Током 2018. године у Новом Саду је забележена изузетно висока вредност полен индекса и већа максимална дневна концентрација од просека. Број дана са поленом леске у ваздуху је био изнад просека (32 дана). Као и код бреста утврђена је појава да дужина трајање главног дела сезоне у значајној мери превазилази броја дана када је полен регистрован у ваздуху. Сезона је почела изузетно рано 6. јануара, трајала је до 28 марта 7 дана дуже од просека. Након више прекида (неповољни временски периоди), полен је поново регистрован у ваздуху. Висок

интензитет сезоне је резултирао са великим бројем дана са повишеним вредностима (20 са умереним и 3 дана са високим дневним концентрацијама).

Тип полена **јасен**. Током 2018. године у Новом Саду је забележена 3 пута виша вредност за оба параметра интензитета сезоне и већи број дана (17 дана) са поленом у ваздуху у односу на просек. Утврђен је повећан број дана са повишеним вредностима док је однос умерених и високих дневних концентрација био 11 наспрам 12 дана. Почетак и завршетак главног дела сезоне је био близак просечним вредностима.

Тип полена **дуд**. Током 2018. године у Новом Саду је забележена висока вредност полен индекса и максималне дневне концентрације. Забележен је и просечан број дана са поленом дуда у ваздуху и просечан број дана са повишеним вредностима (11 са умереним и 9 дана са високим дневним концентрацијама). Главна сезона полена дуда је 2018. године започела на нивоу а завршила се раније у односу на просек.

Тип полена **платан**. Током 2018. године у Новом Саду је забележен за једну трећину већи полен индекс и три пута већа максимална дневна концентрација у односу на просек. Забележен је мали број дана са поленом платна у ваздуху (нижи од просека за 7 дана) као и мањи број дана са повишеним вредностима (8 са умереним и 2 дана са високим дневним концентрацијама). Главна сезона полена платана је почела 4 дана касније и завршила око 9 дана раније у односу на просек.

Тип полена **топола**. Током 2018. године у Новом Саду су утврђене просечне вредности полен индекса и већа максимална дневна концентрације од просека. Полен тополе у ваздуху је регистрован мањи број дана у односу на просек. Такође је утврђен и мањи број дана са повишеним вредностима (12 са умереним и 5 дана са високим дневним концентрацијама). Појава првих поленових зрна и главна сезона полена овог типа полена је 2018. године започела двадесет а завршила десет дана касније у односу на просек.

Тип полена **храст**. Током 2018. године у Новом Саду је забележен нижи просечан индекс полена и незнатно већа максимална дневна концентрација полена. Забележено је 11 дана више од просека са поленом храста у ваздуху. Повишене вредности су утврђене у односу, 17 умерене и 1 дан високе дневне концентрације. Главна сезона полена храста је почела 2 дана касније а завршила 8 дана раније у односу на просек.

Тип полена **врба**. Током 2018. године у Новом Саду су забележене просечне вредности индекса полена и максималне дневне концентрације. Регистрован је мањи број дана са поленом врбе у ваздуху од просека. У ваздуху су утврђене само ниске 34 и 9 дана дана високих вредности дневних концентрација. У 2018. години, главна сезона полена врбе је започела и завршила у нивоу просечних вредности.

Тип полена **чемпреси/ тиса/ туја/ клека**. Током 2018. године у Новом Саду полен индекс је био већи од просека за 1842 поленова зрна. Достигнута максимална вредност је била нешто нижа од просека. Регистрован је повећан број дана са овим типом полена у ваздуху за 19 дана у односу на просек. Однос умерених и високих дневних концентрација био 17 наспрам 10 дана. Главна сезона овог типа полена је почела изузетно рано (6. јануар) и завршила 28. априла што је идентично просеку.

### ***Полен траве (Прилог 1, Табела 2).***

Полен типа **трава**. Током 2018. године у Новом Саду је утврђена нешто нижа вредност полен индекса, док је максимална дневна концентрација достигла знатно вишу вредност од просека за Нови Сад. Забележен је повећан број дана са поленом трава у ваздуху за 16 дана у односу на просек. Однос умерених и високих дневних

концентрација био 21 наспрам 13 дана. Главна сезона овог типа полена је почела 7, а завршила се 2 дана раније у односу на просек.

#### **Полен корова** (Прилог 1, Табела 2).

Полен типа **конопље**. Током 2018. године у Новом Саду је забележена просечна вредност индекса полена и максимална дневна концентрација. Забележено је благо повећање броја дана са поленом конопљи у ваздуху од просека. Од повишених вредности регистровано је 8 дана са умерено високим дневним концентрацијама. У 2018. години, главна сезона полена конопљи је започела и завршила се око просечних вредности.

Полен типа **боквице**. Током 2018. године у Новом Саду је забележено нижа вредност индекса и нижа максимална дневна концентрација полена од просека. Забележено је 22 дана више са поленом боквица у ваздуху у односу на просек. Од 135 дана када је полена утврђен у ваздуху само 9 дана су дневне концентрације достигле умерено високе вредности. Главна сезона овог типа полена је почела 12 дана раније, а завршила се 7 дана касније у односу на просек.

Полен типа **киселица**. Током 2018. године у Новом Саду је забележена скоро 3 пута нижа вредност индекса и 6 пута нижа максимална дневна концентрација полена од просека. Забележено је 14 дана мање са поленом киселица у ваздуху у односу на просек. Утврђене су искључиво ниске дневне концентрације. Главна сезона овог типа полена је почела 5 а завршена 23 дана раније од просека.

Полен типа **коприве**. Током 2018. године у Новом Саду је забележена повећана вредност индекса полена за једну четвртину а дневни максимум је међу највишим забележеним за Нови Сад. Забележен је повећан број дана са поленом коприва у ваздуху за 4 дана у односу на просек. Умерено високе дневне концентрације су регистроване 90 а високе 5 дана. Главна сезона овог типа полена је почела 2, а завршила се 1 дана касније у односу на просек.

Полен типа **пепељуга и штирева**. Током 2018. године у Новом Саду су забележене упола ниже вредности индекса и максималне дневне концентрације полена у односу на просек. Овај тип полена је у ваздуху утврђен само један дан мање у односу на просек. Утврђено је 7 дана са умерено високим дневним концентрацијама. Главна сезона овог типа полена је почела 5 дана раније а завршила се 22 дана касније у односу на просек.

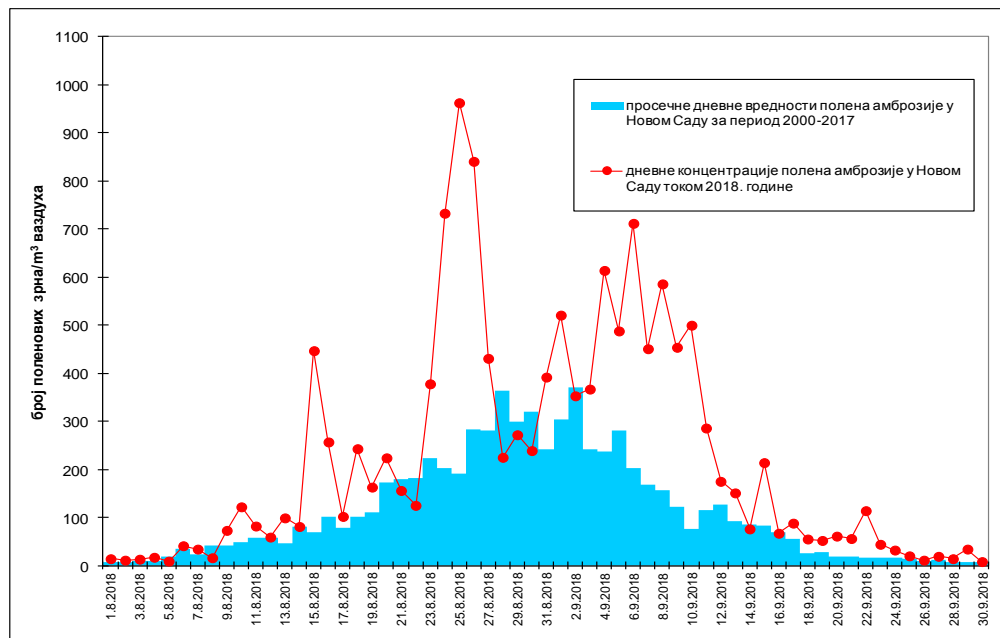
Полен типа **пелен**. Током 2018. године у Новом Саду је забележен дупло мањи индекс полена и дневни максимум од просека. Забележено је 5 дана више са поленом пелена у ваздуху у односу на просек. Утврђено је 7 дана са умерено високим дневним концентрацијама. Главна сезона овог типа полена је почела 10 дана раније, а завршила се 28 септембра што је идентично просеку.

Полен типа **амброзија**. Током 2018. године у Новом Саду је забележена дупло виша вредност индекса полена, а дневни максимум је достигао  $963 \text{ ПЗ/м}^3$  ваздуха (за половину већи од вишегодишњег просека). Забележено је 22 дана више са поленом амброзије у ваздуху у односу на просек. Утврђено је 26 дана са умерено високим и 33 дана са високим дневним концентрацијама. Главна сезона овог типа полена је почела 4 а завршила се 2 дана раније у односу на просек.

У Новом Саду и околини, дистрибуција дневних концентрација полена амброзије је готово целог тока сезоне одступа од вишегодишњег просека. Истичу се период до достизања максимума у ком су велики број дана бележене знатно више дневне вредности од просека. Након краткотрајног пада дневних вредности после максимума

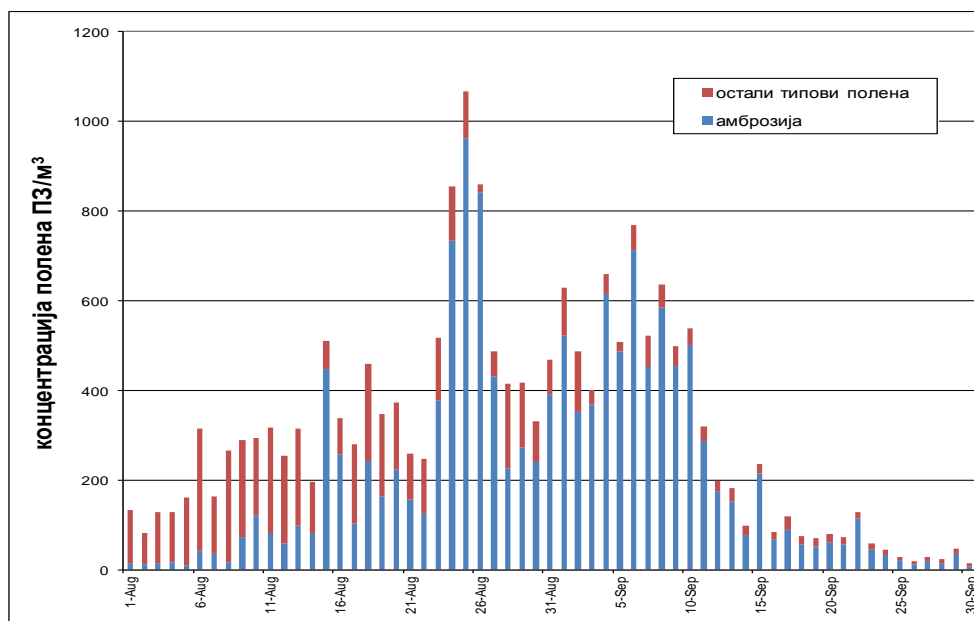


сезоне уследио је неубичајено дуг период високих дневних вредности (од 1. до 15. септембра). Карактеристична је била и појава 12 дана са повишеним вредностима ван главног дела сезоне (пре 12 августа и после 16 септембра) (Слика 2).



Слика 2. Упоредни приказ дневних концентрација полена амброзије током 2018. године и осамнаестогодишњих средњих дневних вредности.

Величина удела полена амброзије у укупној дневној концентрацији полена указује на значај спровођења акције њеног сузбијања. У периоду од 1. августа до 30. септембра, амброзија је 45 дана чинила више од 50% полена у укупној дневној концентрацији (Слика 3). У односу на 2017. годину регистровано је повећање овог параметра за 3 дана.



Слика 3. Удео полена амброзије у просечној дневној концентрацији полена у Новом Саду током августа и септембра месеца 2018. године.

## ЗАКЉУЧЦИ

Реализацијом Уговора, праћења стања алергеног аерополена у Новом Саду, као и информисањем јавности о стању и прогнози аерополена у Новом Саду, Градска Управа за животну средину:

- испуњава могућност коју даје Закон о заштити ваздуха РС да пружи информације грађанима Новог Сада и околине о стању аелергеног аерополена у ваздуху и о ризику за настанак алергијских симптома условљених одвијањем природног процеса отпуштања полена.
- обезбеђује примену препорука Светске здравствене организације (WHO) о неопходности мониторинга полена суспендованог у ваздуху који омогућавају проучавање, превенцију, дијагностиковање, па и лечење поленских алергија.

Лабораторија за палинологију, Департмана за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду са подизвођачем Истраживачко развојним институтом за информационе технологије биосистема из Новог Сада, током 2018 године је у потпуности реализовала дефинисане обавезе у уговору о јавној набавци услуге, и то:

- постављен је мерни уређај и спроведено је сакупљање полена стандардизованом континуираном волуметријском методом по Хирсту, почевши од 17. маја до 31. децембра 2018.
- спроведена су мерења и анализа аерополена на једном мерном месту у Новом Саду - свакодневна континуирана 24 часовна мерења (на бази 24 типа полена), укупно 229 дана;
- израђени су и достављени седмични извештаји у електронској форми који подразумевају три облика: нумерички, текстуални (стање и прогноза) и алергијски семафор, по 34;
- израђени су и достављени месечни извештаји у електронској форми до 10. у месецу, укупно 9
- спроведена је експертиза достављених резултата од стране наручиоца за период од 1 јануара 2018. до 16 маја 2018. године
- израда и достављање годишњег извештаја, календара полена, закључцима и предлогом мера за 2018. годину у штампаној и електронској форми.
- Лабораторија за палинологију ПМФ-а у Новом Саду и Институт БиоСенс континуирано спроводе уговорене активности током 2019. године.

Поред уговорених обавеза спроведено је депоновање података о дневним концентрацијама полена у бази Европске Мреже за Аероалергене (EAN – European Aeroallergen Network) и јавност је информисана постављањем недељних извештаја о стању са дневном прогнозом аерополена на сајту Лабораторије за палинологију ([www.nspolen.com](http://www.nspolen.com)).

У 2018. години анализа података је омогућила поделу полена дрвећа у две групе. Прву групу чини 5 типова полена: граб, орах, бор/јела/смрча/кедар, липа и брест код којих су утврђене ниске и повишене вредности - умерено високе дневне концентрације. Другу групу чине 11 типова полена: јова, јавор, бреза, леска, јасен, дуд, платан, топола, храст, врба и чемпреси/тиса/туја/клека код којих су утврђене ниске и повишене - умерено високе и високе дневне концентрације. Према параметрима карактеристика сезоне током 2018. године највиши индекс полена су достигли: чемпрес/тиса/туја /клека, дуд и бреза. По максималним дневним вредностима се издвајају: топола, платан и дуд. Сезону полена дрвећа у 2018 години карактеришу веома рани почеци главног дела сезоне за: чемпрес/тиса/туја/клека и леску (6. јануар); брест (27. јануар) и јова (31. јануар). Веома рани почетак сезоне и висок интензитет за велики број типова полена дрвећа су условиле одржавање високог ризика за настанак алергијских симптома код осетљивих особа од јануара па до маја месеца.

На основу мерења током 2018. године и експертизе параметара карактеристике сезоне трава констатована је нешто нижа вредност полен индекса, док је максимална дневна концентрација достигла знатно вишу вредност од просека за Нови Сад. Полен трава је у вазуху регистрован 189 дана, док су повишене концентрације забележене током једне шестине овог периода (30 дана), од чега су 11 дана утврђене високе вредности дневних концентрација. Висок степен

алергених својства полена трава као и регистроване умерено високе и високе вредности су условљавале одржавање високог ризика за настанак алергијских симптома код осетљивих особа.

Полену корова припада велики број биљних таксона са веома различитим еколошким потребама што у потпуности одговара и добро објашњава изражену разноликост у карактеристикама параметара сезоне њиховог полена. Тако се током 2018. године по вредности полен индекса (13819) и по максималној дневној концентрацији од 963 ПЗ/м<sup>3</sup> ваздуха издваја полен амброзије. Полен коприве је регистрован највећи број дана (160 дана), истовремено регистровано је 90 дана (највећи број дана) када су дневне концентрације достигле умерено високе вредности. Ипак, највећи број дана са регистрованим високим концентрацијама од свих типова полена је забележен за амброзију (33 дана). Резултати указују да је и ове године постојао високи ризик за настанак алергијских реакција на полен корова при чему је полен амброзије и даље имао доминантан утицај.

Резултати деветнаест година праћења стања и прогнозе аерополена у Новом Саду указују на присуство јаких алергених типова полена у ваздуху, високих вредности али и високог степена варирања карактеристика параметара сезоне. Наведене чињенице указују на потребу континуираног мерења, редовног, правовременог и прецизног извештавања о стању аерополена у ваздуху.

## ПРЕДЛОГ МЕРА

Уважавајући препоруке Светске здравствене организације о значају мерења и информисања о стању полена у борби против алергијских болести, поштујући права и обавезе које проистичу из „Закон о заштити ваздуха“ Републике Србије, као и на основу вишегодишњег искуства праћења стања и прогнозе аерополена у Новом Саду, предлажу се следеће мере:

- обезбеђивање континуираног праћења стања и прогноза аерополена у Новом Саду током целе године (од 1. јануара до 31 децембра) које омогућује формирање вишегодишње базе података неопходне за израду календара полена и прогностичких модела
- наставак тачног и правовременог информисања јавности о стању и прогнози аерополена на локалном нивоу
- унапређење сарадње са медијима и њихово укључивање у информисање јавности
- успостављање сарадње са здравственим институцијама
- подстицање грађана, посебно просветних радника, да се укључују у едукативне програме који су у вези са акцијама и мерама које се предузимају на побољшавању информисаности о стању у животној средини и акцијама сузбијања инвазивних врста биљака.

Руководилац пројекта

Директор  
Института БиоСенс

---

др Предраг Радишић,

---

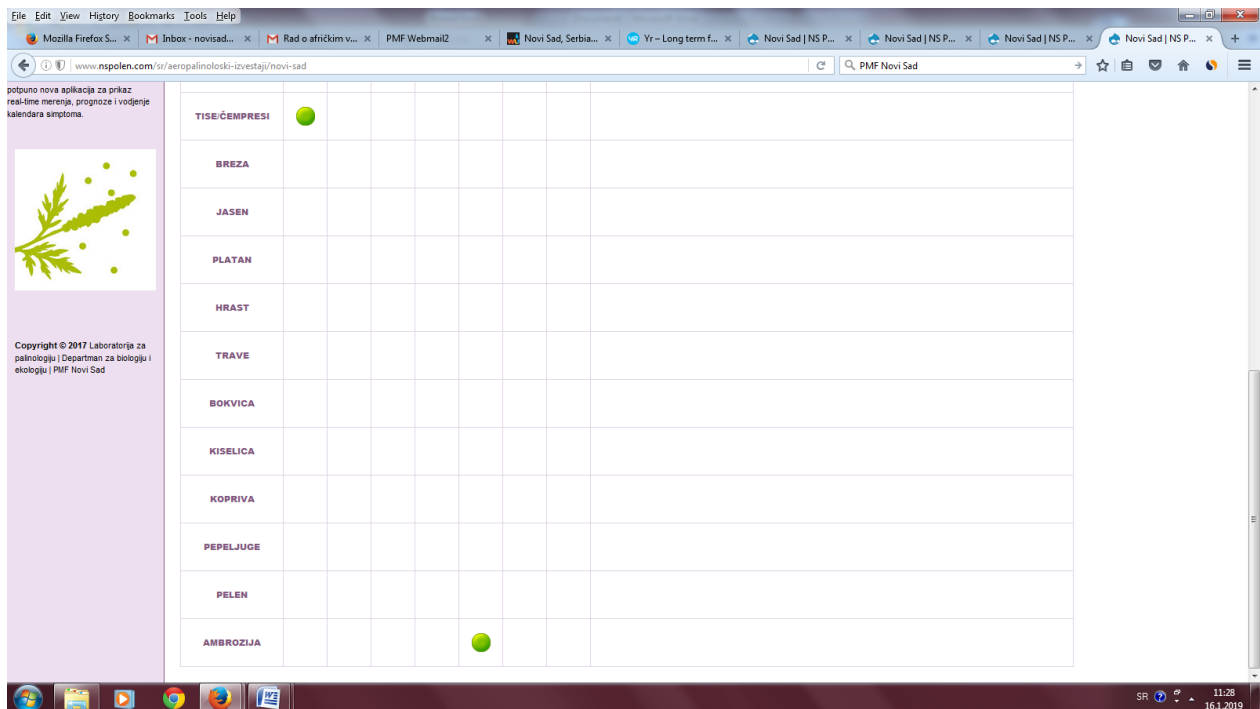
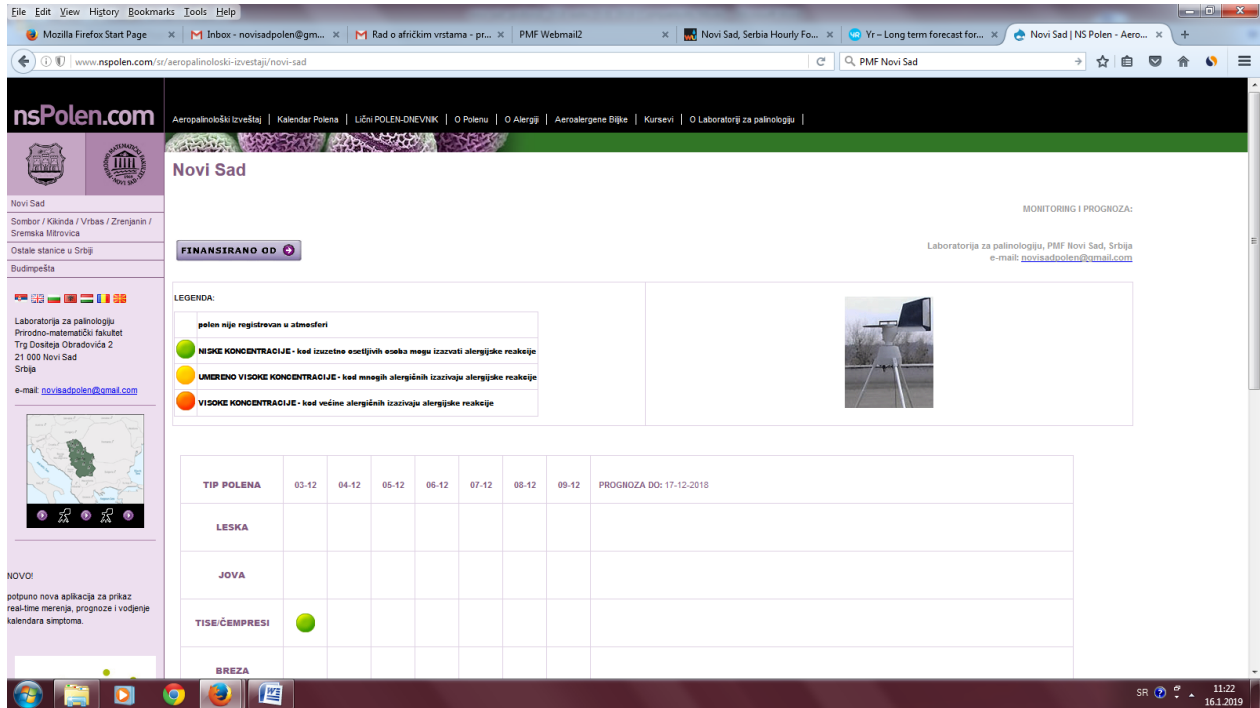
др Владимир Црнојевић, ред. проф.

**ПРИЛОГ 1. Експертиза резултата мерења дневних концентрација за 24 типа алергеног аерополена у Новом Саду током 2018. године**

**Табела 2.** Карактеристике сезона за 24 типа алергеног аерополена у Новом Саду током . године.

Типови полена	Интензитет сезоне		Карактеристике трајање сезоне							
	полен индекс	макс. дневна конц. ПЗ/м <sup>3</sup>	број дана када је полен регистрован у ваздуху током целе године	Главни део сезоне				Дистрибуција нивоа дневних концентрација полена		
				трајање у данима	почетак	завршетак	број дана када је полен регистрован	Ниске	Повишене	
									умерено високе	високе.
ЈАВОР	1350	528	29	9	30. март	7. април	9	20	6	3
ЈОВА	1294	233	59	56	31. јануар	27. март	38	48	6	5
АМБРОЗИЈА	13819	963	121	47	6. август	21. септембар	47	62	26	33
ПЕЛЕН	340	22	82	77	14. јул	28. септембар	69	75	7	0
БРЕЗА	5533	890	49	24	31. март	23. април	24	23	15	11
КОНОПЉЕ	540	85	77	55	10. јул	2. септембар	52	69	8	0
ГРАБ	1335	175	49	31	31. март	30. април	31	34	15	0
ПЕПЕЉУГЕ / ШТИРЕВИ	342	16	104	120	26. јун	23. октобар	88	97	7	0
ЛЕСКА	1432	230	79	82	6. јануар	28. март	65	56	20	3
ЈАСЕН	3440	407	79	47	16. март	1. мај	36	56	11	12
ОРАХ	397	60	32	25	12. април	6. мај	25	28	4	0
ДУД	5579	1055	35	14	15. април	28. април	14	15	11	9
БОР/ ЈЕЛА/ СМРЧА/ КЕДАР	767	137	67	71	24. април	3. јул	45	64	3	0
БОКВИЦА	465	19	135	132	6. мај	14. септембар	118	126	9	0
ПЛАТАН	2121	1115	27	12	13. април	24. април	12	17	8	2
ТРАВЕ	1908	137	189	145	26. април	17. септембар	144	159	19	11
ТОПОЛА	4078	1977	47	25	13. март	6. април	19	30	12	5
ХРАСТ	787	133	36	23	12. април	4. мај	23	18	17	1
КИСЕЉАК	55	2	47	128	27. април	1. септембар	44	47	0	0
ВРБА	2951	899	43	12	8. април	19. април	12	34	0	9
ЧЕМПРЕСИ/ ТИСА/ ТУЈА/ КЛЕКА	5630	543	118	113	6. јануар	28. април	86	91	17	10
ЛИПА	287	53	49	96	21. мај	24. август	35	46	3	0
БРЕСТ	349	51	53	65	27. јануар	1. април	40	47	6	0
КОПРИВЕ	9674	376	160	107	23. мај	6. септембар	107	65	90	5

**ПРИЛОГ 2.** Страница извештаја за Нови Сад ([www.nspolen.com](http://www.nspolen.com)). Извештаји ажурирани једном седмично.



<http://www.nspolen.com/sr/aeropalinoloski-izvestaji/novi-sad>

ПРИЛОГ 3. Страница извештаја за Нови Сад (www.nspolen.com) где су постављени подаци о финансијеру пројекта.

The screenshot shows a web browser window displaying the website [www.nspolen.com](http://www.nspolen.com). The page title is "Merenje koncentracije polena i informisanje javnosti finansira:". The main content area contains the following information:

- Gradiska uprava za zaštitu životne sredine**
- Ugovor o javnoj nabavi usluge "Praćenje stanja i prognoza alergogenog aeropolena na teritoriji Grada Novog Sada"
- br. ugovora VI-501-Z/2018-13 od 17.05.2018. i br. 0601-186-3 od 21.05.2018.
- Izvršilac usluge: Laboratorija za palinologiju, Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet Novi Sad
- Podizvođač: BioSensa, Istraživačko razvojni institut za informacione tehnologije biosistema, Novi Sad

On the left side of the page, there is a sidebar with the following information:

- Logo of nspolen.com
- Navigation menu: Aeropalinološki izveštaj | Kalendar Polena | LIČNI POLENI-DNEVNIK | O Polenu | O Alergiji | Aeroalergene Biljke | Kursevi | O Laboratoriji za palinologiju
- Flags of several countries (Croatia, Serbia, etc.)
- Address: Laboratorija za palinologiju, Prirodno-matematički fakultet, Trg Dostojeva Obradovića 2, 21 000 Novi Sad, Srbija
- E-mail: [novisadpolen@gmail.com](mailto:novisadpolen@gmail.com)
- Map of Novi Sad
- NOVO! potpuno nova aplikacija za prikaz real-time merenja, prognoze i vođenje kalendara simptoma.
- Decorative image of a plant branch.

The browser's address bar shows the URL [www.nspolen.com/sr/finansije-novi-sad](http://www.nspolen.com/sr/finansije-novi-sad). The taskbar at the bottom shows the system time as 11:26 on 16.1.2019.

ПРИЛОГ 4. Изглед нумеричког извештаја за Градску управу за заштиту животне средине



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
 Prirodno-matematički fakultet  
 Departman za biologiju i ekologiju  
 Laboratorija za palinologiju  
 Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad  
 tel. +381 21 485 2668 fax. +381 21 450620  
 www.nspolen.com novisadpolen@gmail.com



Izveštaj o ispitivanju

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
 ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
 Број: 0607-18/11-8571  
 Датум: 21-08-2018  
 Трг Доситеја Обрадовића 3  
 НОВИ САД

<b>Broj:</b>	<b>NS-13</b>	<b>Datum izdavanja:</b>	<b>13.8.2018.</b>				
<b>Predmet ispitivanja:</b>	Polen u vazduhu						
<b>Zahtevana/Ugovorena usluga:</b>	Određivanje dnevnih koncentracija za 24 tipa polena u vazduhu u Novom Sadu						
<b>Naručilac usluge:</b>	Grad Novi Sad, Gradska uprava za zaštitu životne sredine	VI-501-2/2018-13					
<b>Oznaka uzorka:</b>	NS-13-0608-1308-2018						
<b>Podaci o uzorkovanju:</b>	Plan uzimanja uzoraka aeropolena:	2018-03					
	Zapisnik o uzorkovanju aeropolena:	NS-13					
<b>Laboratorijska obrada uzoraka:</b>	Obrada uzoraka u skladu sa TM-01						
<b>Zamena valjka sa trakom</b>	<b>Prijem uzoraka</b>	<b>Početak ispitivanja</b>	<b>Završetak ispitivanja</b>				
13.8.2018.	13.8.2018.	13.8.2018.	13.8.2018.				
<b>Rezultati ispitivanja:</b>							
<b>Metod ispitivanja:</b>	TM-01 Aerobiološka volumetrijska metoda za određivanje kvalitativnog i kvantitativnog sadržaja bioloških čestica (polena) u vazduhu						
<b>Tip polena</b>	<b>Dnevna koncentracija polena u vazduhu u Novom Sadu izraženo kao broj polenovih zrna po m<sup>3</sup> (PZ/m<sup>3</sup>)</b>						
	<b>6.8.2018</b>	<b>7.8.2018</b>	<b>8.8.2018</b>	<b>9.8.2018</b>	<b>10.8.2018</b>	<b>11.8.2018</b>	<b>12.8.2018</b>
Acer	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0
Ambrosia	41	34	16	73	122	82	59
Artemisia	13	7	10	16	14	22	9
Betula	0	0	0	0	0	0	0
Cannabaceae	12	17	6	7	10	10	14
Carpinus	0	0	0	0	0	0	0
Chenopod/Amar	1	4	1	1	4	5	1
Corylus	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0
Pinaceae	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	2	3	1	2	2	2	1
Platanus	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	5	4	5	11	9	11	13
Populus	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0
Taxus	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	1
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	240	94	227	180	132	184	157
<b>Komentar rezultata ispitivanja:</b>							
<b>Napomene:</b>							
<b>Analizu uradio:</b>	<b>Šef Laboratorije za palinologiju:</b>						
<i>[Signature]</i> dr Branko Šikoparija, naučni saradnik	<i>[Signature]</i> dr Predrag Radišić, naučni saradnik						
<b>Direktor Departmana za biologiju i ekologiju</b>	<b>Dekan Prirodno-matematičkog fakulteta</b>						
<i>[Signature]</i> dr Goran Anačkov, vanred. prof.	<i>[Signature]</i> dr Milica Pavkov Hrvojević, red. prof.						
Rezultati ispitivanja se odnose isključivo na ispitivani uzorak Ovaj dokument se ne sme reprodukovati bez odobrenja Laboratorije za palinologiju, Departmana za biologiju i ekologiju, PMF-a u Novom Sadu							
							Br.str. 1/1

**ПРИЛОГ 5.** Изглед извештаја – алергијски семафор.



Istraživačko-razvojni institut za informacione tehnologije biosistema

Dr Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, Srbija

[www.biosense.rs](http://www.biosense.rs)

U Novom Sadu, 13.08.2018.

**Praćenje stanja i prognoza aeropolena na teritorija Grada Novog Sada**

*Tabela sa rizikom za nastanak alergijskih reakcija*

**LEGENDA :**

	Polen nije registrovan u vazduhu
	NISKA KONCENTRACIJA - kod izuzetno osetljivih osoba može izazvati alergijske reakcije
	UMERENO VISOKA KONCENTRACIJA - kod alergičnih može izazvati alergijske reakcije
	VISOKA KONCENTRACIJA - može izazvati veoma jake alergijske reakcije

Tip polena	Tip polena	6.8.2018.	7.8.2018.	8.8.2018.	9.8.2018.	10.8.2018.	11.8.2018.	12.8.2018.
Acer	javor							
Alnus	jova							
Ambrosia	ambrozija							
Artemisia	pelin							
Betula	breza							
Cannabaceae	konoplje							
Carpinus	grab							
Chenop/Amar.	štirevi /pepeljuge							
Corylus	leska							
Fraxinus	jasen							
Juglans	orah							
Morus	dud							
Pinaceae	četinari							
Plantago	bokvice							
Platanus	platan							
Poaceae	trave							
Populus	topola							
Quercus	hrast							
Rumex	kiselice							
Salix	vrbe							
Cupress/Taxa.	tise / čempresi							
Tilia	lipe							
Ulmus	brest							
Urticaceae	koprive							

Ekspertiza podataka  
dr Branko Šikoparija, naučni saradnik





Istraživačko-razvojni institut za informacione tehnologije biosistema  
Dr Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, Srbija  
[www.biosense.rs](http://www.biosense.rs)

U Novom Sadu, 13.08.2018.

### **Praćenje stanja i prognoza aeropolena na teritorija Grada Novog Sada**

#### ***Izveštaj o stanju polena***

*period 6.VIII – 12.VIII*

U vazduhu je povećana ukupna količina suspendovanog polena ambrozije, čije su srednje dnevne koncentracije svakodnevno varirale u nivou umereno visokih do visokih vrednosti. Pored ovog jakog alergena prisustvo polena pelina, koprive, konoplje, pepeljuga, štireva, bokvice i trava je značajno uvećavalo rizik za pojavu alergijskih tegoba što je bilo naročito izraženo tokom dana vikenda.

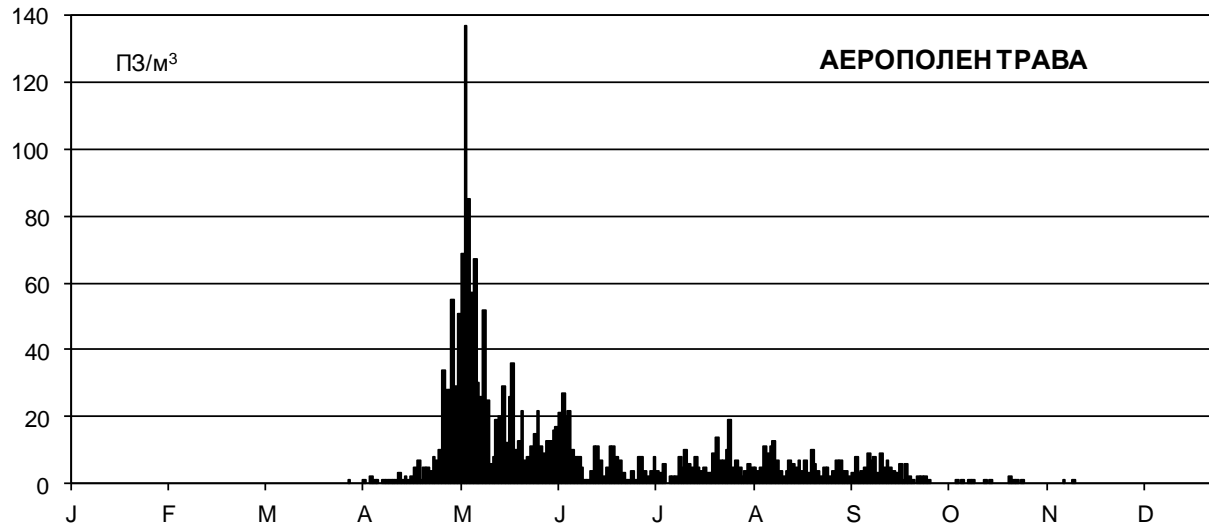
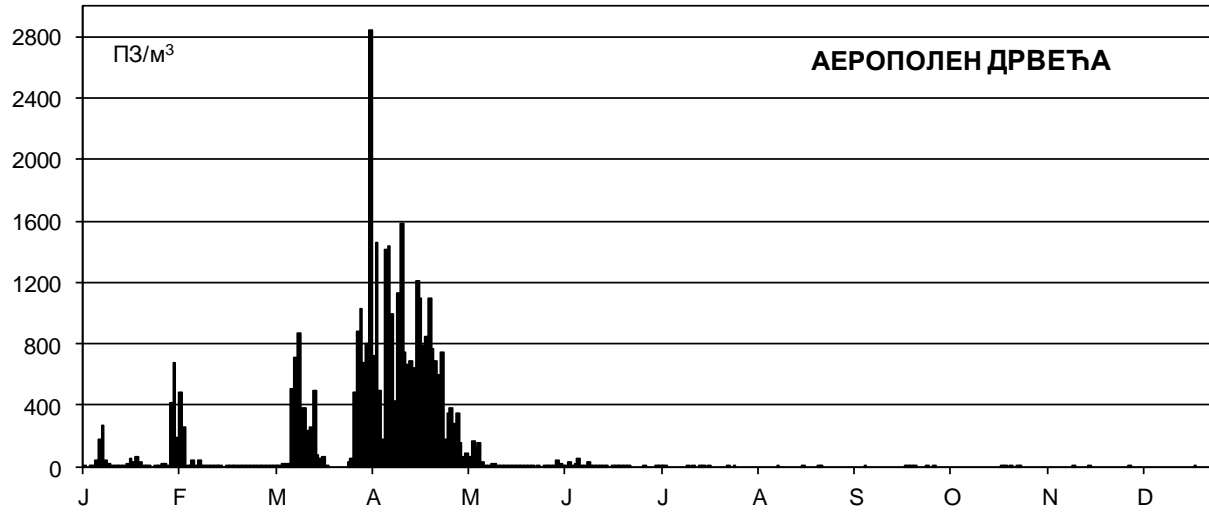
#### ***Prognoza aeropolena za narednu sedmicu***

*period 14.VIII – 20.VIII*

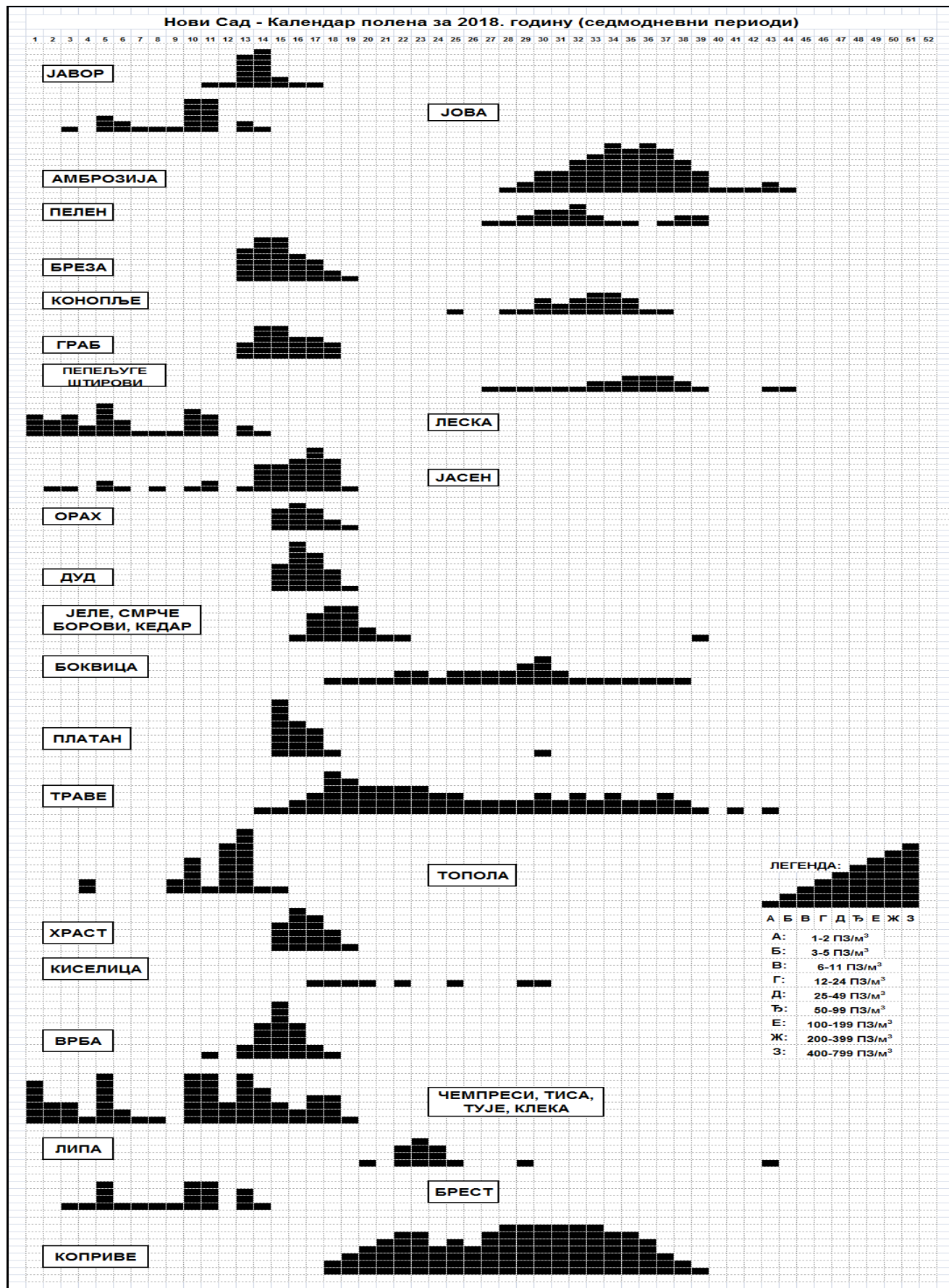
U narednom periodu će dalje rasti količina polena ambrozija u vazduhu pa se očekuje veći broj dana tokom kojih će stanovnici Novog Sada i okoline biti izloženi visokim srednjim dnevnim koncentracijama. Rizik za pojavu alergijskih tegoba biće visok tokom većine dana narednog perioda.

Ekspertiza podataka  
dr Branko Šikoparija, naučni saradnik

**ПРИЛОГ 7.** Дневне концентрације алергеног аерополена дрвећа, трава и корова у Новом Саду у 2018. години



ПРИЛОГ 8. Календар алергеног аеропољена за Нови Сад за 2018. годину











## ПРИЛОГ 9. - наставак

1.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.12.2018	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.12.2018	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.12.2018	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.12.2018	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
25.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31.12.2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0