

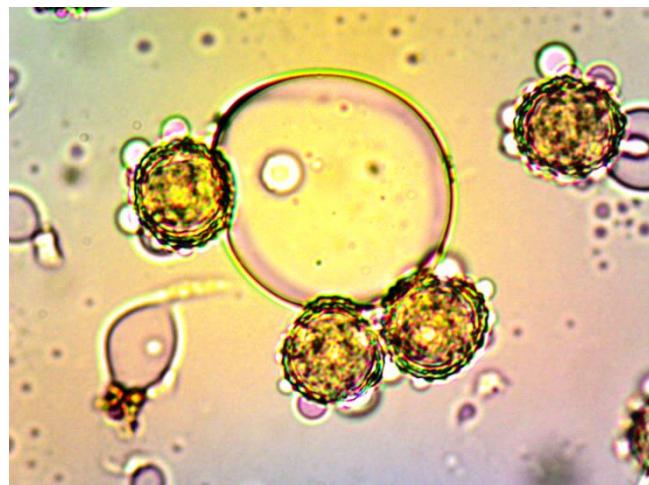
**Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije**

Trg Tomislava dr. Bardeka 10/10, Koprivnica • Tel.: 048 655 100 • Fax: 048 655 102  
www.zzzjz-kkz.hr • e-mail: info@zzzjz-kkz.hr • OIB: 12878651060 • IBAN: HR2323860021552003639

**Služba za zdravstvenu ekologiju**

**IZVJEŠTAJ**

**O KONCENTRACIJAMA I VRSTAMA ALERGENA U ZRAKU NA  
PODRUČJU KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE  
U 2019. GODINI**



Koprivnica, studeni 2019. godine

<b>NARUČITELJ:</b>	Koprivničko-križevačka županija, Ulica Antuna Nemčića 5, Koprivnica
<b>IZVRŠITELJ:</b>	Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Trg Tomislava dr. Bardeka 10/10, Koprivnica
<b>NAZIV PROGRAMA:</b>	Prevencija rizika određenih čimbenika okoliša Koncentracija i vrsta alergena u zraku na području Koprivničko-križevačke županije
<b>ZA IZVRŠITELJA:</b>	Ravnateljica dr. sc. Draženka Vadla, dr. med.
<b>VODITELJ PROGRAMA:</b>	Ivana Fičko, bacc. sanit. ing.
<b>RADNI TIM:</b>	Ivana Fičko, bacc. sanit. ing. Željka Imbriovčan, bacc. sanit. ing. Nevenka Drljanovčan, bacc. med. lab. diagn.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1 ALERGIJE NA PELUD .....	1
1.2 AEROALERGENE BILJKE.....	1
1.3 ZNAČAJ PROGRAMA.....	3
1.4 CILJ PROGRAMA .....	4
1.5 PELUDNA PROGNOZA I ALERGIJSKI SEMAFOR .....	4
1.6 INFORMIRANJE JAVNOSTI .....	5
<b>2. MATERIJALI I METODE.....</b>	<b>5</b>
2.1 LOKACIJA UZORKIVAČA I UZORKOVANJE PELUDI.....	5
2.1.1 Aerobiološka ispitivanja.....	6
2.1.2 Priprema uklopnog medija .....	6
2.1.3 Izrada mikroskopskih preparata .....	6
2.1.4 Izračun korekcijskog faktora.....	6
2.1.5 Analiza preparata.....	7
<b>3. REZULTATI.....</b>	<b>7</b>
3.1 PREGLED REZULTATA PO MJESECIMA .....	8
3.1.1 Siječanj .....	8
3.1.2 Veljača.....	8
3.1.3 Ožujak .....	8
3.1.4 Travanj.....	8
3.1.5 Svibanj .....	8
3.1.6 Lipanj .....	9
3.1.7 Srpanj.....	9
3.1.8 Kolovoz.....	9
3.1.9 Rujan .....	9
3.1.10 Listopad.....	10
3.2 PREGLED UKUPNIH KONCENTRACIJA PELUDI .....	10
3.3 PREGLED KRETANJA KONCENTRACIJA PELUDI AMBROZIJE .....	12
<b>4. USPOREDBA REZULTATA PRETHODNIH GODINA .....</b>	<b>13</b>
<b>5. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>15</b>
<b>6. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI .....</b>	<b>16</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
<b>8. POPIS PRILOGA .....</b>	<b>18</b>

## **1. UVOD**

### **1.1 Alergije na pelud**

U današnjem okruženju alergijske bolesti postaju prevladavajuće bolesti modernog čovjeka te veliki javnozdravstveni problem. Alergija je preosjetljivost, odnosno pretjerana i naglašena reakcija imunološkog sustava. Jedan od najsnažnijih prirodnih alergena današnjice svakako je pelud.

Peludno zrnce je sitan biljni organ čija je svrha opršivanje odnosno razmnožavanje. Nakon prvog susreta s alergenom peludi u tijelu predisponirane osobe dolazi do stvaranja specifičnih obrambenih protutijela - imunoglobulina E (IgE). Takva osoba je senzibilizirana na određeni alergen, ali nema još nikakvih vidljivih simptoma. Tek kod ponovnog kontakta s alergenom, isti se veže na prethodno stvoreno IgE protutijelo te se pokreće niz reakcija čiji je krajnji rezultat nastajanje simptoma alergijske reakcije.

Peludni alergeni uzrokuju bolesti dišnog sustava. Alergijski rinitis se manifestira kao kihanje, svrbež sluznice nosa, curenje vodenastog sekreta te osjećaj punoće i neprohodnosti nosa, a alergijska astma kao kašalj, otežano disanje i stezanje u grudima. Alergija se također može manifestirati kao alergijski konjunktivitis, odnosno crvenilo, svrbež, pečenje i suzenje očiju te kao bolesti kože poput urtikarije, atopijskog dermatitisa i kontaktnog dermatitisa. Ove smetnje kao takve nisu opasne po život, ali znatno smanjuju kvalitetu života osobe alergične na pelud.

### **1.2 Aeroalergene biljke**

Rizik od pojave simptoma alergije na pelud ovisi o vrsti peludi, broju peludnih zrnaca u zraku, dužini polinacijske sezone te o meteorološkim uvjetima. Alergenost biljaka ovisi o nekoliko važnih faktora:

- količini peludi u okolišu,
- načinu polinacije,
- veličini i strukturi peludnih zrnaca,
- neotkrivenosti alergenskog potencijala peludi nekih biljaka.

Prisutnost peludi u okolišu ovisi o geografskoj distribuciji pojedinih biljaka. Primjerice, trave su široko rasprostranjene u svim klimatskim područjima, pa je i alergija na trave značajno zastupljena. Breza se nalazi na sjevernim i umjerenim područjima sjeverne hemisfere, tako da izvan tih područja alergije na tu vrstu peludi su zanemarive iako pelud breze ima iznimno alergološki potencijal.

Način polinacije je vrlo bitan faktor distribucije peludi u zraku. Pelud biljaka koji se opršuje vjetrom, bit će u zraku u značajnim koncentracijama, dok pelud biljaka koje se opršuju kukcima, gotovo da se neće pojavljivati u zraku ili će mu koncentracije biti zanemarive. Peludna zrnca biljaka koje se opršuju vjetrom vrlo su sitna i lagana te ih vjetar raznosi čak i po nekoliko stotina kilometara. Biljke koje se opršuju uz pomoć kukaca puno rjeđe izazivaju reakcije jer je njihova pelud ljepljiva i teže leti zrakom. Također, biljke koje se opršuju kukcima proizvode pelud u puno manjim količinama jer se kod njih pelud insektima prenosi

puno preciznije pa samim time i učinkovitije, te ga je i manje potrebno, dok je opršivanje kod vjetra stvar slučajnosti.

Veličina i struktura peludnih zrnaca dva su čimbenika koja određuju duljinu i udaljenost transporta vjetrom, te dubinu ulaska u dišni sustav. Peludna zrna manja od 50 µm mogu biti transportirana na veće udaljenosti. Primjerice, pelud kukuruza ima veličinu veću od 50 µm, stoga ima samo lokalni alergogeni značaj.

No, najvažniji uvjet alergenosti je postojanje alergenih spojeva u strukturi peludnog zrnca.

Alergeni biljaka koji se prate u aerobiologiji, podijeljeni su u tri skupine: drveće, trave i korovi. Ova klasifikacija je preuzeta od American Academy of Allergy, Asthma and Immunology – AAAAI (hrv. Američka akademija za alergije, astmu i imunologiju).

Pelud pojedinih biljaka ima različit alergijski potencijal, odnosno stupanj alergenosti (Tablica 1 i 2).

**Tablica 1. Alergijski potencijal peludi drveća**

BILJKE	ALERGIJSKI POTENCIJAL
<b>DRVEĆE</b>	
vrste breza ( <i>Betula spp.</i> )	VRLO VISOK
vrste ljeska ( <i>Corylus spp.</i> )	
vrste joha ( <i>Alnus spp.</i> )	
vrste jasena ( <i>Fraxinus spp.</i> )	
kalina ( <i>Ligustrum vulgare</i> )	UMJEREN DO VISOK
vrste platana ( <i>Platanus spp.</i> )	
pitomi kesten ( <i>Castanea sativa</i> )	
porodica čempresa/tisa ( <i>Cupresaceae/Taxaceae</i> )	
vrste hrasta ( <i>Quercus spp.</i> )	UMJEREN
vrste briješta ( <i>Ulmus spp.</i> )	
vrste javora ( <i>Acer spp.</i> )	
vrste graba ( <i>Carpinus spp.</i> )	
divlji kesten ( <i>Aesculus hippocastaneum</i> )	SLAB DO UMJEREN
bukva ( <i>Fagus sylvatica</i> )	
orah ( <i>Juglans regia</i> )	
vrste topola ( <i>Populus spp.</i> )	
vrste vrba ( <i>Salix spp.</i> )	
vrste smreka ( <i>Picea spp.</i> )	
vrste bora ( <i>Pinus spp.</i> )	
vrste jela ( <i>Abies spp.</i> )	SLAB
vrste lipa ( <i>Tilia spp.</i> )	
vrste bazga ( <i>Sambucus spp.</i> )	
bagrem ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	

**Tablica 2. Alergijski potencijal peludi trava i korova**

BILJKE	ALERGIJSKI POTENCIJAL
<b>TRAVE</b>	
porodica trava ( <i>Poaceae</i> )	VRLO VISOK
<b>KOROVI</b>	
ambrozija ( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> )	VRLO VISOK
vrste pelina ( <i>Artemisia spp.</i> )	VISOK
vrste crkvina ( <i>Parietaria spp.</i> )	UMJEREN DO VISOK
vrste kiselica ( <i>Rumex spp.</i> )	SLAB DO UMJEREN
vrste trputca ( <i>Plantago spp.</i> )	SLAB
vrste loboda ( <i>Chenopodium spp.</i> )	
vrste kopriva ( <i>Urtica spp.</i> )	
vrste vrzina ( <i>Brassica spp.</i> )	
porodica konoplja ( <i>Cannabaceae</i> )	

Koncentracija peludi za razdoblje od 24 sata prikazuje se kao broj peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka. Koncentracija peludi koja će uzrokovati smetnje kod osjetljivih osoba nije ista za sve vrste peludi. Kada se radi o travama, već kod manjeg broja peludnih zrnaca u zraku javljaju se smetnje, dok kod korova te smetnje obično nastaju kod većih koncentracija. Broj peludnih zrnaca vrlo visoko alergenih biljaka u  $m^3$  zraka koji uzrokuje smetnje kod većine bolesnika prikazan je u Tablici 3.

**Tablica 3. Koncentracija peludi vrlo visoko alergenih biljaka koja uzrokuje smetnje kod većine bolesnika**

VRSTA PELUDI	KONCENTRACIJA PELUDI
pelud breze	> 30 peludnih zrnaca
pelud pelina	> 12 peludnih zrnaca
pelud ambrozije	> 20 peludnih zrnaca
pelud trava	> 10 peludnih zrnaca

### 1.3 Značaj programa

Vrlo je značajno sustavno obavještavanje osoba alergičnih na pelud o pojavljivanju peludnih alergena na području gdje žive i rade kako bi se poboljšala kvaliteta njihova života. Ovisno o geografsko-klimatskom području i vegetaciji za svako područje specifične su određene biljne vrste. Koncentracija peludi takvih vrsta, ovisi o razvojnim fazama pojedine vrste i meteorološkim prilikama određenog područja. Kontinuiranim aerobiološkim monitoringom registriraju se vremenske varijacije kvalitativnog i kvantitativnog sadržaja peludi u zraku. To pridonosi potpunijoj preventivi, kao i kvaliteti liječenja alergijskih bolesti.

## **1.4 Cilj programa**

Opći cilj ovog programa je doprinos zaštiti i unapređenju zdravlja ljudi i povećanje kvalitete života stanovništva na području Koprivničko-križevačke županije. Prognoza koncentracija peludi u zraku predstavlja pomoć bolesnicima, kao i liječnicima u prevenciji i terapiji. Dugoročnim monitoringom upotpunit će se saznanja o vrsti i koncentraciji peludi specifičnih za ovo područje što može pravovremenom intervencijom pridonijeti blažim simptomima osoba osjetljivih na pelud, a naročito manjem broju alergijskih komplikacija. Pretpostavlja se da će pravovremena terapija smanjiti i troškove liječenja osoba alergičnih na pelud.

## **1.5 Peludna prognoza i alergijski semafor**

Alergijski semafor je način dnevnog izvještavanja o količini peludi u zraku na određenom području. Na temelju dnevnih koncentracija peludi u zraku određuju se boje alergijskog semafora.

Budući da za mnoge vrste peludi nije moguće odrediti točan broj peludnih zrnaca potreban za razvoj simptoma, napravljen je raspon koncentracija za pojedine skupine peludi (drveće, trave i korovi). Razina koncentracija je stavljena u korelaciju s pojavom simptoma alergije, te je takva tablica pomagalo pri praćenju peludne prognoze i razumijevanju peludnog kalendara (Tablica 4).

**Tablica 4. Kriteriji za ocjenu koncentracija peludi u zraku**

KONCENTRACIJA PELUDI	BROJ PELUDNIH ZRNACA / $m^3$ ZRAKA			POJAVA SIMPTOMA ALERGIJSKE REAKCIJE
	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	
NIJE PRISUTNA	0	0	0	Bez simptoma
NISKA	1 - 15	1 - 5	1 - 10	Samo vrlo osjetljive osobe na pelud ove grupe mogu razviti simptome alergijske reakcije
UMJERENA	16 - 90	6 - 20	11 - 50	50% osoba osjetljivih na aeroalergene ove grupe razviti će simptome alergijske reakcije
VISOKA	91 - 1500	21 - 200	51 - 500	Većina osoba sa bilo kojom osjetljivošću na ovu grupu aeroalergena razviti će simptome alergijske reakcije
VRLO VISOKA	> 1500	> 200	> 500	Gotovo sve osobe sa bilo kojom osjetljivošću na aeroalergene razviti će simptome alergijske reakcije Vrlo osjetljive osobe mogu imati vrlo izražene simptome alergijske reakcije

Izvor: NAB Scale (National Allergy Bureau-NAB of the American Academy of Allergy, Asthma & Immunology-AAAI) i Pollen Rating Scale (PRS) - Forsyth County Environmental Affairs Department

## **1.6 Informiranje javnosti**

Stanovnici Koprivničko-križevačke županije bili su pravovremeno informirani o očekivanim koncentracijama i vrstama peludi u zraku putem web stranice Zavoda za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije ([www.zzjz-kkz.hr](http://www.zzjz-kkz.hr)). Prema potrebi, dana su priopćenja za javnost putem lokalnih medija u vrijeme polinacije značajnih biljka u cilju poduzimanja preventivnih mjera i pravovremenog liječenja. Savjeti za osobe alergične na pelud mogli su se naći na web stranicama Zavoda, kao i općenite informacije o alergijama na pelud te alergenim biljkama.

## **2. MATERIJALI I METODE**

Metodologija uzorkovanja peludi u zraku standardizirana je u aerobiološkim istraživanjima. Metoda uzorkovanja je volumetrijska. Koristi se uzorkivač tipa Hirst.

### **2.1 Lokacija uzorkivača i uzorkovanje peludi**

Uzorkovanje peludnih zrnca vršilo se tijekom polinacijske sezone biljaka. Prema standardiziranoj metodi u aerobiološkim istraživanjima preporuka je da uzorkivač bude smješten na visini između 10 i 20 m iznad tla. Kako bi se zadovoljile preporuke oko kriterija visine i smještaja za dobivanje reprezentativnog uzorka, uzorkivač je smješten na krovu Opće bolnice „dr. Tomislav Bardek“, Željka Selingera 1 u Koprivnici.



*Slika 1. Uzorkivač peludi tipa Hirst proizvođača Burkard*

U Zavodu za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije koristi se sedmodnevni volumetrijski uzorkivač tipa Hirst, proizvođača Burkard (Slika 1). Uzorkivač usisava zrak u promjeru od 10 do 30 km, ovisno o smjerovima vjetra i drugim meteorološkim prilikama. Usisava se 10 L zraka u minuti, što je ukupno  $14,4 \text{ m}^3$  zraka tijekom 24 sata. Protok zraka se

mjeri minimalno jedan puta tjedno pomoću mjerača protoka zraka (flow metra), te podešava ukoliko nije unutar zadanih parametara. Zrak se usisava kroz otvor veličine 14 x 2 mm koji se okreće u smjeru puhanja vjetra. Sa zrakom se usisavaju peludna zrnca, spore, prašina i ostale čestice iz zraka. Peludna zrnca usisana u uzorkivač lijepe se na melinex traku premazanu silikonskim uljem koje služi kao adheziv. Melinex traka se nalazi na bubenju uzorkivača koji se pokreće satnim mehanizmom. Bubanj se vrti brzinom od 2 mm/h, odnosno bubanj napravi jedan puni krug u sedam dana. Dužina melinex trake iznosi 336 mm, što odgovara uzorkovanju od tjedan dana.

### 2.1.1 Aerobiološka ispitivanja

U aerobiološkim ispitivanjima utvrđuje se koncentracija alergološko značajnih čestica u zraku, te se na temelju tih podataka i određenih meteoroloških parametara prognozira njihova pojava u zraku.

### 2.1.2 Priprema uklopnog medija

Uklopni medij za izradu mikroskopskih preparata je otopina polivinilnog alkohola (gelvatola), fenola, glicerola i fuksina, a dobiva se miješanjem otopine A i otopine B. Za pripremu otopine A u laboratorijsku čašu od 1000 ml odvaže se točno 70,0 g gelvatola i 4,0 g fenola na vagi i otopi u 200 ml destilirane vode. Ostavi se stajati preko noći. Drugi dan se doda 100 ml glicerola i zagrijava na vodenoj kupelji dok otopina ne postane tekuća i bistra. Za otopinu B u 5 ml 70% alkohola doda se fuksin na vrhu noža. Gotova otopina dobije se na način da se na 100 ml otopine A dodaju 4 kapi otopine B.

### 2.1.3 Izrada mikroskopskih preparata

Zamjena melinex trake na bubenju uzorkivača vrši se, u pravilu, dva puta tjedno, a najmanje jednom tjedno. Traka se skida s bubenja, a zatim reže na segmente. Segment od 48 mm odgovara vremenskom razdoblju od 24 sata. Na dane kada se vrši zamjena trake, dnevna traka se dijeli na dva segmenta. Od sakupljenih uzoraka izrađuju se mikroskopski preparati na način da se melinex traka postavlja na predmetno stakalce premazano uklopnim medijem te prekriva pokrovnim stakalcem koje je također premazano uklopnim medijem.

### 2.1.4 Izračun korekcijskog faktora

Prije mikroskopske analize preparata, potrebno je izbaždariti vidno polje mikroskopa za radno povećanje 400x i izračunati korekcijski faktor. Svaki rezultat analize se množi s korekcijskim faktorom, te se ovakvim izračunom rezultat izražava kao koncentracija peludi, odnosno broj peludnih zrnaca/m<sup>3</sup> zraka. Korekcijski faktor ovisi o karakteristikama uzorkivača, površini segmenta melinex trake, karakteristikama korištenog mikroskopa i površine pregledanog uzorka. Isti se izračunava prema dolje prikazanoj formuli.

$$F = \frac{UP}{P * V} = \frac{s * l}{d * l * n * V}$$

F – korekcijski faktor

UP – površina cijelog preparata

P – pregledana površina preparata

V – volumen uzorkovanog zraka u 24 sata

s – širina otvora uzorkivača

l – dužina segmenta melinex trake

d – promjer vidnog polja mikroskopa pri povećanju 400x

n – broj linija pregledanih na preparatu

### **2.1.5 Analiza preparata**

Preparati se analiziraju kvalitativno i kvantitativno, mikroskopiranjem pod svjetlosnim mikroskopom pri povećanju od 400x. Analiza preparata zasniva se na pregledavanju preparata, identifikaciji i brojenju peludi. Ovom analizom dobiju se podaci o vrstama i koncentracijama peludi u dvosatnim intervalima. Sama identifikacija peludi temelji se na morfologiji peludnih zrnaca. Korištena je metoda longitudinalnih linija tangencijalnih vidnih polja. Ova metoda analize mikroskopskog preparata podrazumijeva pregledavanje 3 longitudinalne linije preparata. Kako bi se izračunala dnevna koncentracija peludi, utvrđuje se broj peludnih zrnaca u uzorku tijekom 24 sata. Dnevna koncentracija dobiva se zbrajanjem identificiranih peludnih zrnaca pojedine skupine i množenjem dobivenog broja s korekcijskim faktorom F. Konačna koncentracija za razdoblje od 24 sata prikazuje se kao broj peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka.

## **3. REZULTATI**

Pelud je uzorkovana na području Koprivničko-križevačke županije u razdoblju od 11. siječnja do 31. listopada 2019. godine .

Na temelju obrade dobivenih dnevnih koncentracija izrađivana je peludna prognoza za sljedećih nekoliko dana. Za izradu peludne prognoze korišten je raspon koncentracija za pojedine skupine peludi (drveće, trave i korovi) gdje je razina koncentracija stavljena u korelaciju s pojavom simptoma alergije. Očekivane koncentracije peludi u zraku prikazivane su kao niske, umjerene ili visoke, sukladno dobivenim rezultatima i vremenskoj prognozi.

Uzorkovano je kroz ukupno 294 dana u godini.

Tijekom ispitivanog razdoblja izrađeno je 357 preparata, 84 peludne prognoze stavljene su na web stranice ZZJZ u kontinuitetu od dva puta tjedno, te je dano jedno priopćenje za javnost

Od 12.08.2019. peludna prognoza Koprivnice nalazi se i na web stranici NZJZ A. Štampar.

### **3.1 Pregled rezultata po mjesecima**

#### **3.1.1 Siječanj**

Uzorkovanje je započelo 11. siječnja. Uglavnom hladniji siječanj od prosjeka rezultirao je pojavom vrlo malog broja peludnih zrnaca u zraku. Izbrojeno je svega 14 peludnih zrnca u  $m^3$  zraka i to *čempresa i ljeske*.

#### **3.1.2 Veljača**

Pravi početak peludne sezone nastupio je početkom veljače uz vrlo visoke dnevne temperature. Tijekom veljače utvrđeno je ukupno 5947 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka. Dominirala je *pelud johe* s udjelom od 75% u odnosu na ukupnu pelud u veljači. Značajna je bila i koncentracija peludi ljeske s udjelom 15%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u veljači utvrđena je 28. veljače, ukupno 1447 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi johe.

#### **3.1.3 Ožujak**

Tijekom ožujka utvrđeno je ukupno 7270 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka. Prevladavala je *pelud čempresa* s udjelom od 46% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u ožujku. Značajne su bile i koncentracije peludi johe (17%) i topole (10%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u ožujku utvrđena je 01. ožujka, 904 peludna zrnca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi čempresa i johe.

Polinacija visoko alergene breze započela je već 07. ožujka.

#### **3.1.4 Travanj**

U travnju je utvrđena ukupna koncentracija od 8590 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka. Prevladavala je *pelud breze* s udjelom od 38% u odnosu na ukupnu pelud u travnju, a značajne su bile i koncentracije peludi oraha (15%) te peludi čempresa (11%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u travnju utvrđena je 01. travnja, ukupno 765 peludna zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi breze.

Najveća koncentracija visoko alergene breze u cijeloj polinacijskoj sezoni zabilježena je 01. travnja.

#### **3.1.5 Svibanj**

Tijekom mjeseca svibnja utvrđena je ukupna koncentracija od 2481 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka. Prevladavala je *pelud iz porodice borova* s udjelom od 48% u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi utvrđenih biljaka u svibnju. Značajne su bile i koncentracije peludi iz porodice trava s udjelom od 28%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u svibnju utvrđena je 25. svibnja, ukupno 202 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi iz porodice borova.

Polinacija visoko alergene breze završila je 16. svibnja.

### 3.1.6 Lipanj

Tijekom lipnja utvrđeno je ukupno 1825 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka. Dominirala je *pelud iz porodice korova* (44%) *pelud iz porodice trava* (38%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u lipnju utvrđena je 16. lipnja, ukupno 162 peludna zrnca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi trava.

Najveća koncentracija visoko alergene peludi iz porodice trava u cijeloj polinacijskoj sezoni zabilježena je 16. lipnja.

Polinacija visoko alergene ambrozije započela je 09. lipnja.

### 3.1.7 Srpanj

U srpnju je utvrđena ukupna koncentracija od 3323 peludna zrnca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka. Prevladavala je *pelud kopriva* s udjelom od 79% u odnosu na ukupnu pelud u srpnju, te pelud iz porodice trava s udjelom od 10%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u srpnju utvrđena je 21. srpnja, ukupno 238 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi iz porodice kopriva.

Polinacija visoko alergenog pelina započela je 25. srpnja.

### 3.1.8 Kolovoz

U kolovozu je utvrđena ukupna koncentracija od 7236 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$ . Prevladavala je visoko alergena *pelud ambrozije* s udjelom od 48%. Značajna je bila i koncentracija peludi iz porodice kopriva koja je činila udio od 45% ukupne peludi.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u kolovozu utvrđena je 11. kolovoza, ukupno 514 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi ambrozije.

Najveća koncentracija peludi visoko alergene ambrozije u cijeloj polinacijskoj sezoni zabilježena je 27. kolovoza.

### 3.1.9 Rujan

Ukupno je tijekom rujna utvrđeno 2695 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka. I dalje je prevladavala *pelud ambrozije* s visokim udjelom od 78%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u rujnu utvrđena je 1. rujna, 436 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi ambrozije.

### 3.1.10 Listopad

Tijekom mjeseca listopada utvrđeno je 208 peludnih zrnaca u  $\text{m}^3$  zraka, a i dalje je dominirala *pelud ambrozije* (58%).

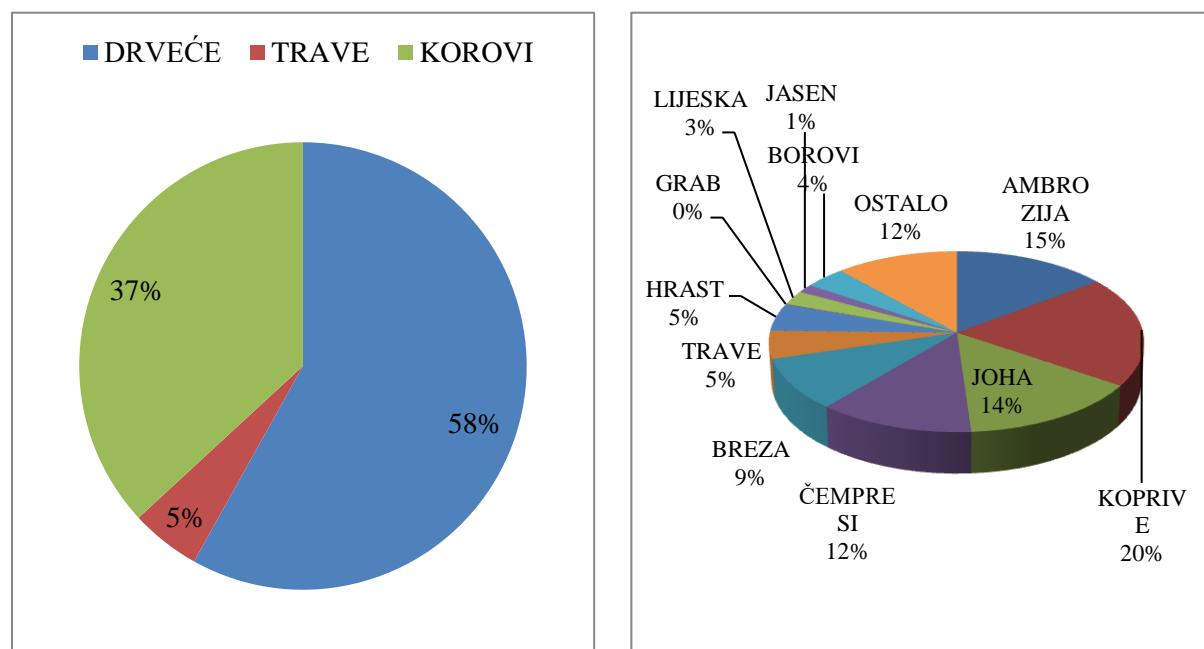
Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi tijekom listopada zabilježena je 01. listopada, svega 23 peludnih zrnaca u  $\text{m}^3$  zraka, također s dominacijom peludi ambrozije.

Određivanje vrste i koncentracije peludi u zraku završeno je 31. listopada završetkom polinacijske sezone ambrozije.

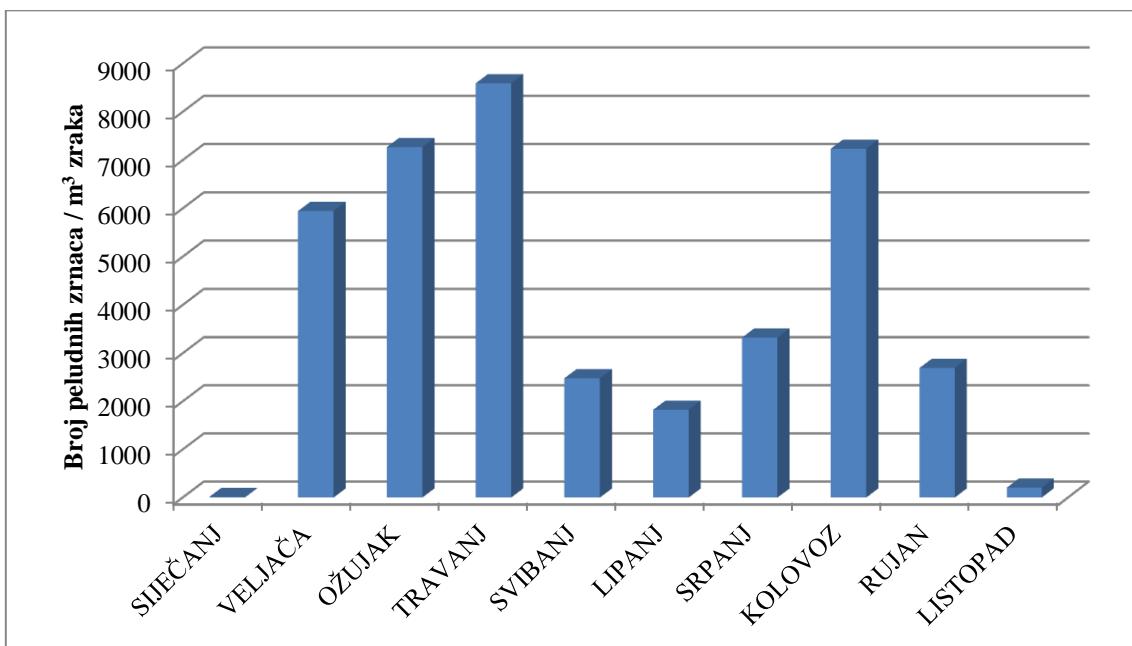
## 3.2 Pregled ukupnih koncentracija peludi

Tijekom ispitivanog razdoblja na području Koprivničko-križevačke županije u zraku je utvrđeno ukupno 39 589 peludnih zrnaca.

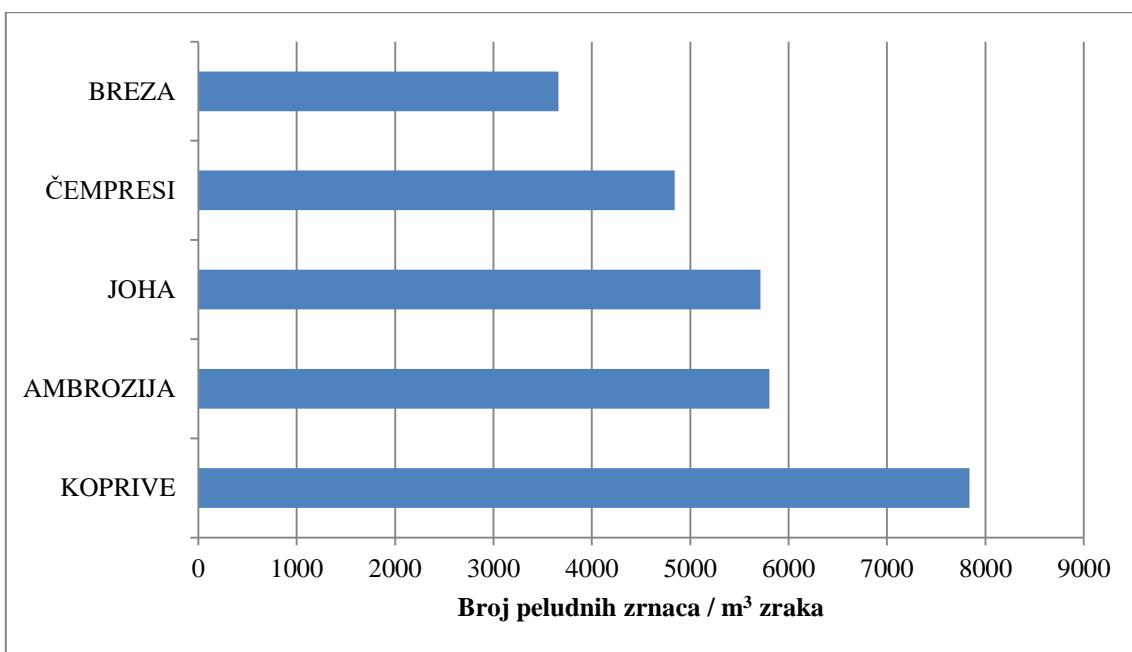
Najzastupljenija je bila pelud drveća u koncentraciji od 23 012 peludnih zrnaca u  $\text{m}^3$  zraka (58%), korova u koncentraciji od 14 581 peludnih zrnaca u  $\text{m}^3$  zraka (37%), te pelud trava u koncentraciji 1996 peludna zrnaca u  $\text{m}^3$  zraka (5%). Od svih biljnih vrsta tijekom godine najveći pojedinačni udio peludi u zraku činila je pelud kopriva (20%) i pelud ambrozije (15%) (Graf 1 i 2).



Utvrđene su ukupne koncentracije peludnih zrnaca po mjesecima (Graf 3), te ukupne koncentracije najzastupljenijih peludnih zrnaca pojedinih vrsta tijekom ispitivanog razdoblja (Graf 4).



Graf 3. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca promatranih biljnih vrsta po mjesecima



Graf 4. Ukupne koncentracije najzastupljenijih peludnih zrnaca pojedinih biljnih vrsta

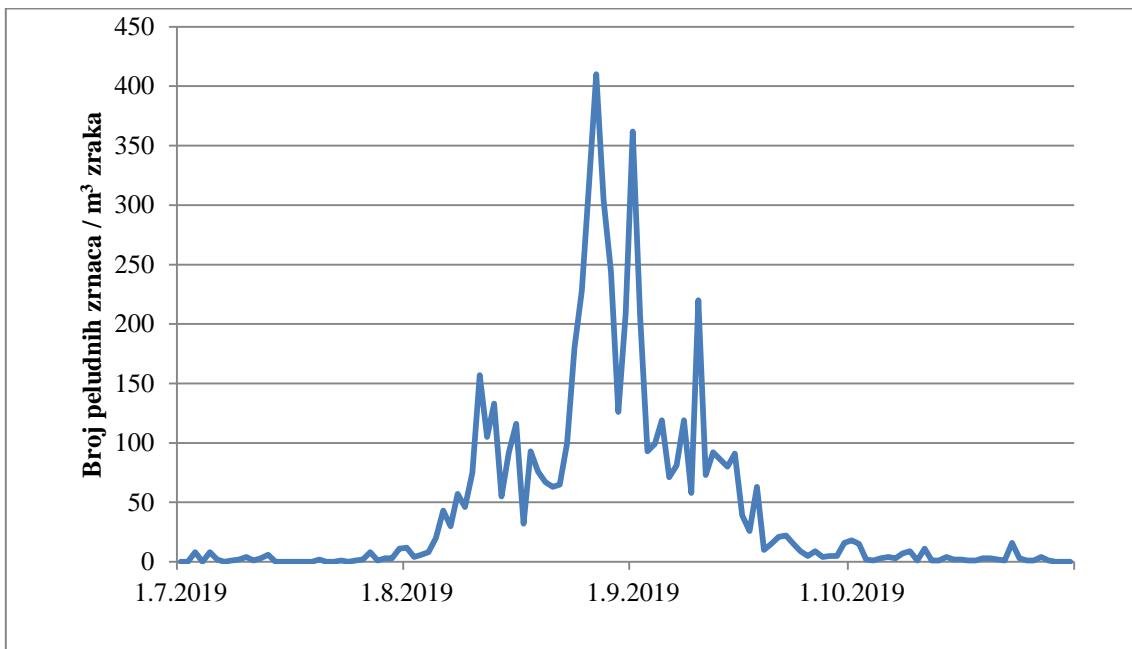
Monitoringom vrste i koncentracije peludi u zraku utvrđeni su i datumi najviših koncentracija pojedinih biljnih vrsta (Tablica 5).

**Tablica 5. Datumi vršnih koncentracija vrlo visoko do umjereno alergenih vrsta peludi u zraku**

<b>Datum najviše konc.peludi u zraku</b>		
Drveće	lijeska	19.2.
	joha	26.2.
	jasen	7.3.
	brijest	7.3.
	čempresi/tise	24.3.
	breza	31.3.
	hrast	25.3.
	platana	7.4.
	pitomi kesten	15.6.
Trave	trave	16.6.
Korovi	pelin	6.8.
	ambrozija	27.8.
	koprive	11.8.
	kiselica	10.6.

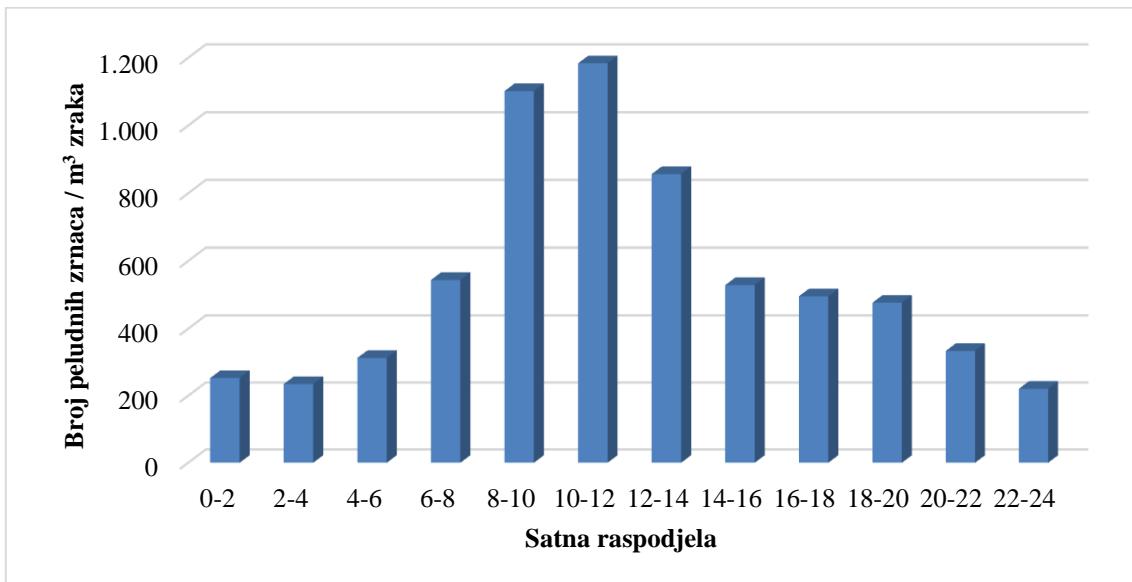
### 3.3 Pregled kretanja koncentracija peludi ambrozije

Na godišnjoj razini, od vrlo visokih alergena prevladavala je pelud ambrozije, 5805 peludnih zrnaca u  $\text{m}^3$  zraka i ukupnim udjelom od 15% u odnosu na ostalu utvrđenu pelud u zraku. Vršna dnevna koncentracija ambrozije iznosila je 410 peludnih zrnaca/ $\text{m}^3$ , a zabilježena je 27. kolovoza 2019. godine (Graf 5). Ukupna polinacija ambrozije trajala je 111 dana.



**Graf 5. Kretanje koncentracija peludi ambrozije u zraku tijekom ispitivanog razdoblja**

Koncentracija peludi u zraku varira tijekom dana. Varijacije ovise o trenutku kada se oslobađa pelud s biljke, vremenu u kojem ostaju u zraku i meteorološkim uvjetima. Pelud ambrozije se u najvećim koncentracijama u zraku nalazi u dopodnevnim satima. Najveće koncentracije peludi u zraku zabilježene su između 10 i 12 sati, a zatim između 8 i 10 sati (Graf 6).

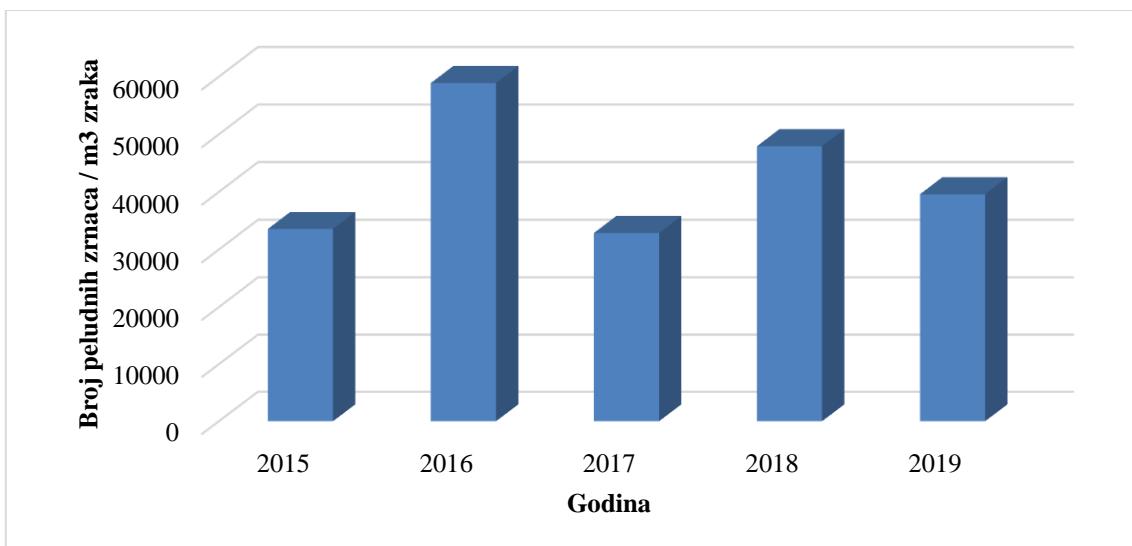


**Graf 6. Diurnalne koncentracije peludi ambrozije u zraku tijekom ispitivanog razdoblja**

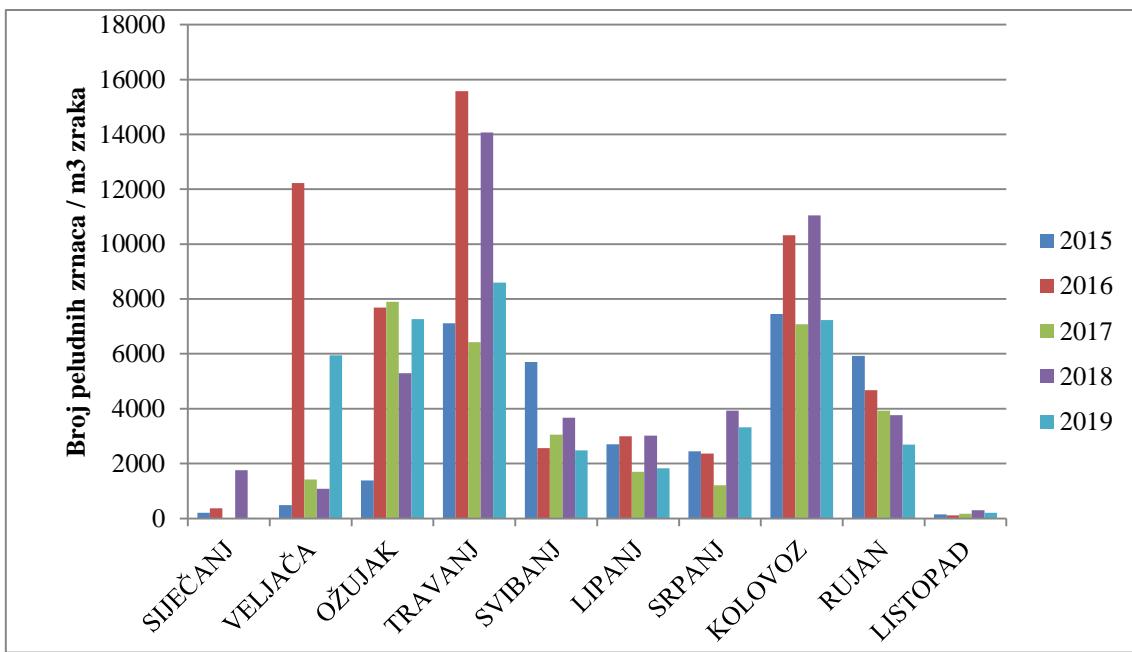
#### 4. USPOREDBA REZULTATA PRETHODNIH GODINA

Dugogodišnji monitoring peludi omogućuje točniji uvid u vegetacijsko stanje određenog područja, točniju peludnu prognozu te pravovremenom poduzimanje preventivnih akcija.

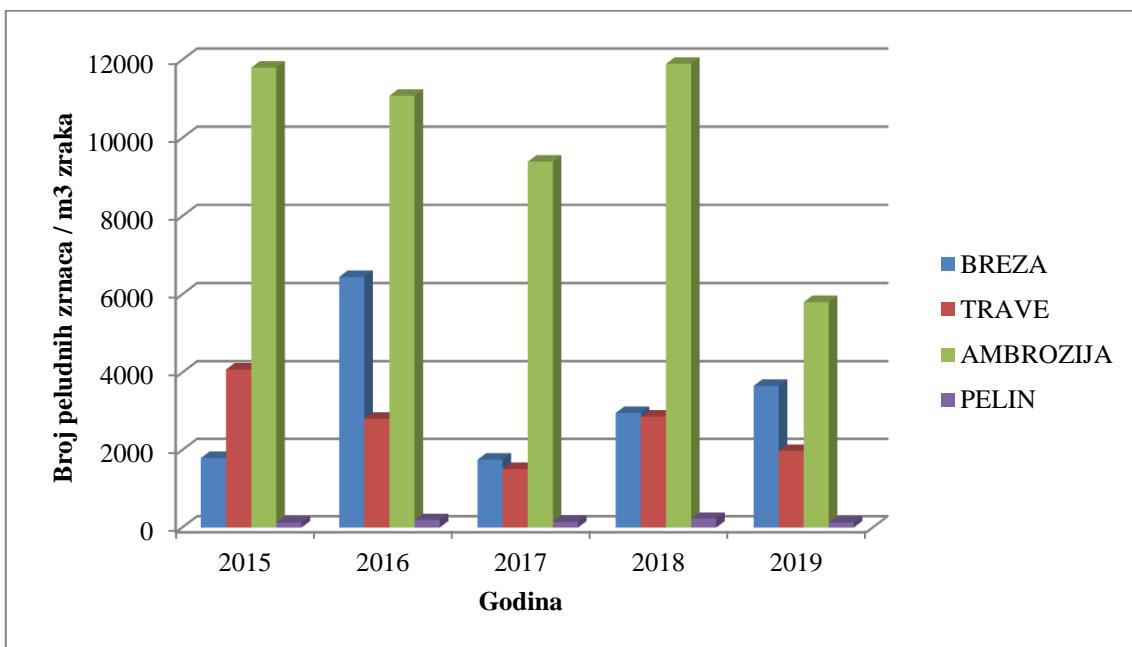
Usporedbe rezultata monitoringa peludi na području Koprivničko-križevačke županije u razdoblju 2015 – 2019. godine prikazane su na grafovima 7, 8, 9.



**Graf 7. Ukupne godišnje koncentracije peludi, Koprivničko-križevačka županija, 2015-2019.**



Graf 8. Usporedba ukupnih mjesecnih koncentracija peludnih zrnaca promatranih biljnih vrsta, Koprivničko-križevačka županija, 2015-2019.



Graf 9. Usporedba ukupnih godišnjih koncentracija visoko alergene peludi, Koprivničko-križevačka županija, 2015-2019.

## **5. ZAKLJUČCI**

1. Stanovnicima Koprivničko-križevačke županije pravovremeno su bile dostupne informacije o očekivanim koncentracijama i prevladavajućim vrstama peludi u zraku u obliku peludne prognoze na web stranici Zavoda za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije.
2. Tijekom ispitivanog razdoblja utvrđeno je 39 589 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka.
3. Najzastupljenija je bila pelud drveća (58%), korova (37%), a zatim pelud trava (5%).
4. Najveći ukupan broj peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka utvrđen je u ožujku (18%), travnju (22%) i u kolovozu (18%), te u veljači s iznimno i izuzetno visokim postotkom od 15%.
5. Dan s najvećom ukupnom koncentracijom peludi u zraku bio je 28. veljače 2019. godine, a dominirala je pelud johe.
6. U odnosu na ukupnu godišnju koncentraciju peludi najzastupljenija je bila pelud ambrozije (15%). Ukupni udio ostalih peludi s vrlo visokim alergijskim potencijalom iznosio je za brezu 9%, trave 5% i pelin 0,32 %.
7. Razdoblje polinacije vrlo visoko alergenih biljaka u zraku bilo je za brezu ožujak - svibanj, za trave travanj - rujan, za ambroziju srpanj - listopad, te za pelin mjesec kolovoz.
8. Broj dana tijekom kojih je prisutnost peludi vrlo visoko alergenih biljaka bila u dnevnim koncentracijama koje izazivaju smetnje kod većine bolesnika: trava (42 dana), ambrozije (44 dana), breze (16 dana), te kod pelina (4 dana).
9. Kako bi mogli doprinijeti potpunijoj preventivi, kao i kvaliteti liječenja alergijskih bolesti potrebno je kontinuirano nastaviti s monitoringom peludi.

## **6. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI**

Jednostavne preventivne mjere trebaju postati dio životnih navika osoba alergičnih na pelud. Tijekom sezone peludnih alergija preporuča se sljedeće:

1. Pratite peludnu prognozu i informirajte se o koncentraciji peludi u zraku.
2. Organizirajte svoje aktivnosti prema peludnoj prognozi.
3. Izbjegavajte kontakt s peludi.
4. Boravite u zatvorenim i klimatiziranim prostorima što je duže moguće tijekom sezone polinacije biljaka na čiju pelud ste alergični.
5. Izbjegavajte izlaske tijekom jutarnjih i popodnevnih sati za suhog, vrućeg i vjetrovitog vremena.
6. Dani sa niskom relativnom vlažnosti zraka i slabim vjetrom su izrazito pogodni za oslobađanje peludi u zraku.
7. Šećite neposredno poslije kiše jer je tada koncentracija peludi u zraku manja.
8. Zaštitite se sunčanim naočalama i šeširom tijekom dana.
9. Kako bi spriječili ulazak peludi, zatvarajte prozore stana i automobila.
10. Izbjegavajte provjetravanje stambenih prostorija kada je koncentracija peludi najveća.
11. Nakon povratka kući iz vana operite ruke, otuširajte se, operite kosu i promijenite odjeću te je operite.
12. Ne sušite odjeću na otvorenom u vrijeme visokih koncentracija peludi u zraku.
13. Perite kućne ljubimce, na njima se također skuplja pelud.
14. Tijekom vegetacijske sezone, okoliš je potrebno redovito održavati stoga kosite travnjake, okopavajte usjeve, plijevite biljke.
15. Javite se svome liječniku na vrijeme. Prepoznajte simptome, dogovorite liječenje i uzimajte preporučenu terapiju.

## **7. LITERATURA**

1. Burkard scientific: 7 day & 24 hour Hirst spore sampler Operating Instructions
2. Grad Karlovac. Peludna prognoza.  
<http://www.karlovac.hr>
3. Peroš-Pucar D, Ivandić A, Pucar B. Rezultati mjerenja koncentracije peludi ambrozije na području grada Zadra u razdoblju od 2006. do 2008. godine [Ambrosia pollen Concentration Measured in Zadar Ambient Air During Interval 2006-2008, in Croatian]. Hrvatski časopis za javno zdravstvo, 2010
4. Peternel R: Utjecaj sezonskih fluktuacija i prostorne raspodjele peludnog spektra na učestalost peludnih alergija u Zagrebu i Zagrebačkoj županiji. Zagreb, 2011. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet.
5. Pollenwarndienst: Pollen Atlas.  
<https://www.polleninfo.org/IS/is/allergy-infos/aerobiologics/pollen-atlas.html>
6. Zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar". Peludna prognoza.  
<http://www.stampar.hr>
7. 8th Basic Course on Aerobiology 2007, 12th-18th July 2007, Novi Sad, Serbia.

## **8. POPIS PRILOGA**

Prilog I.

*Alergijski semafor za Koprivničko-križevačku županiju za 2019. godinu*

Prilog II.

*Peludni kalendar za Koprivničko-križevačku županiju za 2019. godinu*

## PRILOG I.

### Alergijski semafor za Koprivničko-križevačku županiju za 2019. godinu

Datum	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
11.1.2019				-
12.1.2019				-
13.1.2019				čempresi
14.1.2019				lijeska
15.1.2019				-
16.1.2019				čempresi, lijeska
17.1.2019				-
18.1.2019				-
19.1.2019				-
20.1.2019				-
21.1.2019				čempresi
22.1.2019				čempresi
23.1.2019				čempresi
24.1.2019				čempresi
25.1.2019				-
26.1.2019				-
27.1.2019				-
28.1.2019				čempresi
29.1.2019				-
30.1.2019				-
31.1.2019				-
1.2.2019				čempresi
2.2.2019				lijeska
3.2.2019				joha
4.2.2019				joha
5.2.2019				lijeska
6.2.2019				lijeska
7.2.2019				joha
8.2.2019				lijeska
9.2.2019				lijeska
10.2.2019				lijeska
11.2.2019				lijeska
12.2.2019				lijeska
13.2.2019				lijeska
14.2.2019				lijeska
15.2.2019				lijeska
16.2.2019				joha
17.2.2019				lijeska
18.2.2019				joha
19.2.2019				joha
20.2.2019				joha
21.2.2019				joha
22.2.2019				joha
23.2.2019				joha
24.2.2019				joha
25.2.2019				joha
26.2.2019				joha
27.2.2019				joha
28.2.2019				joha

Datum	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
1.3.2019				joha
2.3.2019				joha
3.3.2019				joha
4.3.2019				čempresi
5.3.2019				jasen
6.3.2019				čempresi
7.3.2019				jasen
8.3.2019				čempresi
9.3.2019				čempresi
10.3.2019				čempresi
11.3.2019				čempresi
12.3.2019				vrba
13.3.2019				čempresi
14.3.2019				vrba
15.3.2019				čempresi
16.3.2019				čempresi
17.3.2019				čempresi
18.3.2019				čempresi
19.3.2019				čempresi
20.3.2019				topola
21.3.2019				topola
22.3.2019				topola
23.3.2019				čempresi
24.3.2019				čempresi
25.3.2019				hrast
26.3.2019				topola
27.3.2019				hrast
28.3.2019				vrba
29.3.2019				topola
30.3.2019				čempresi
31.3.2019				breza
1.4.2019				breza
2.4.2019				breza
3.4.2019				breza
4.4.2019				platana
5.4.2019				hrast, platana
6.4.2019				čempresi
7.4.2019				platana
8.4.2019				čempresi
9.4.2019				breza
10.4.2019				breza
11.4.2019				breza
12.4.2019				breza
13.4.2019				jasen
14.4.2019				platana
15.4.2019				breza
16.4.2019				breza
17.4.2019				breza
18.4.2019				hrast

Datum	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
19.4.2019				hrast
20.4.2019				breza
21.4.2019				breza
22.4.2019				hrast
23.4.2019				breza
24.4.2019				breza
25.4.2019				koprive
26.4.2019				koprive
27.4.2019				hrast
28.4.2019				hrast
29.4.2019				borovi
30.4.2019				koprive
1.5.2019				borovi
2.5.2019				borovi
3.5.2019				borovi
4.5.2019				borovi
5.5.2019				borovi
6.5.2019				borovi
7.5.2019				borovi
8.5.2019				borovi
9.5.2019				borovi
10.5.2019				borovi
11.5.2019				borovi
12.5.2019				borovi
13.5.2019				borovi
14.5.2019				borovi
15.5.2019				-
16.5.2019				koprive
17.5.2019				borovi
18.5.2019				borovi
19.5.2019				borovi
20.5.2019				borovi, trave
21.5.2019				trave, borovi
22.5.2019				trave, borovi
23.5.2019				borovi, trave
24.5.2019				borovi, trave
25.5.2019				borovi, trave
26.5.2019				trave, borovi
27.5.2019				trave
28.5.2019				trave
29.5.2019				trave
30.5.2019				borovi
31.5.2019				trave
1.6.2019				trave
2.6.2019				trave
3.6.2019				trave
4.6.2019				trave
5.6.2019				trave
6.6.2019				trave, koprive
7.6.2019				trave
8.6.2019				trave
9.6.2019				trave
10.6.2019				trave
11.6.2019				koprive

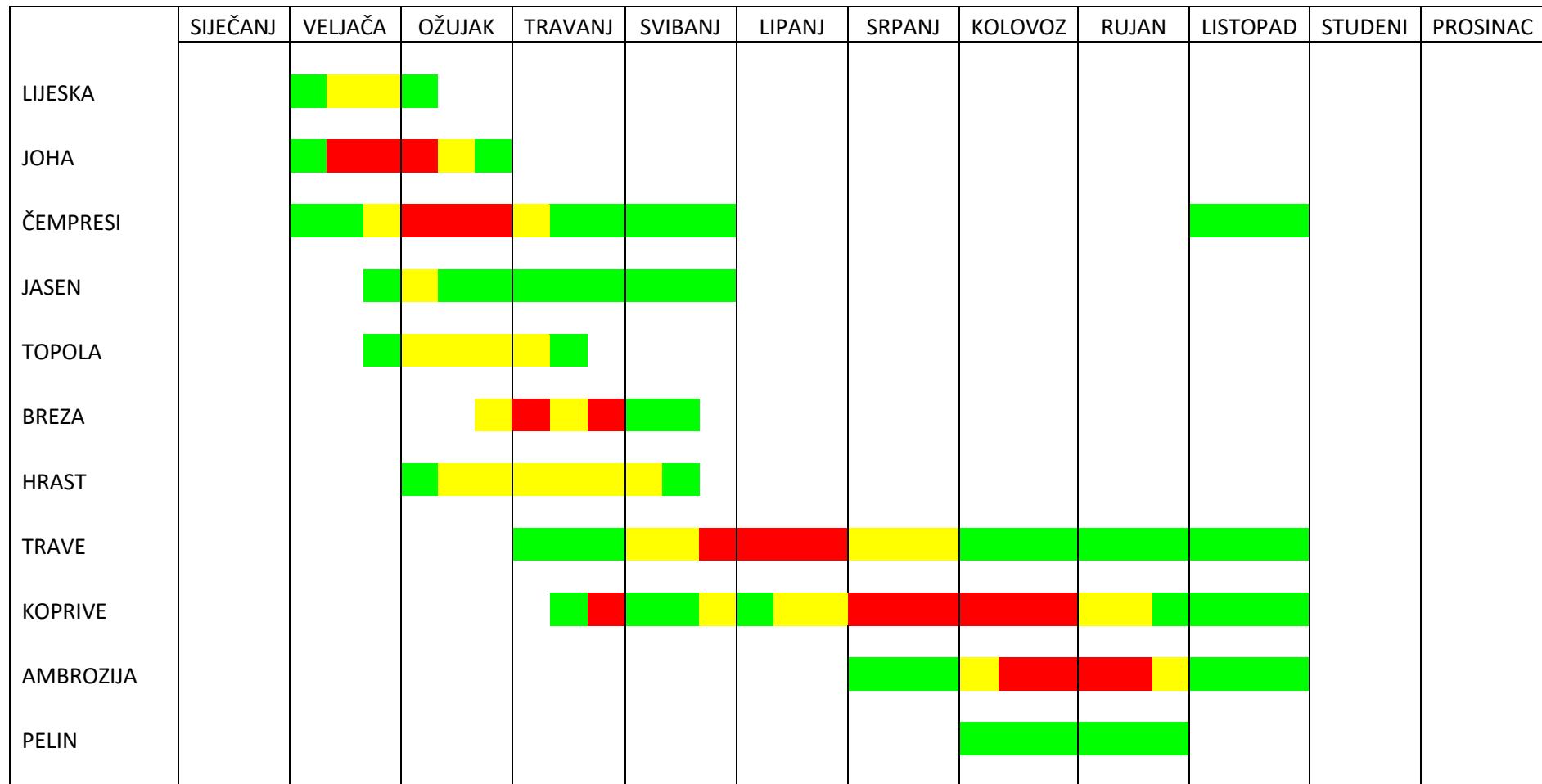
Datum	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
12.6.2019				trave
13.6.2019				trave
14.6.2019				trave
15.6.2019				trave
16.6.2019				trave, koprive
17.6.2019				trave
18.6.2019				trave
19.6.2019				koprive
20.6.2019				koprive
21.6.2019				koprive
22.6.2019				koprive
23.6.2019				koprive
24.6.2019				koprive
25.6.2019				koprive
26.6.2019				koprive
27.6.2019				trave
28.6.2019				koprive
29.6.2019				koprive
30.6.2019				koprive
1.7.2019				koprive
2.7.2019				koprive
3.7.2019				koprive
4.7.2019				koprive
5.7.2019				koprive
6.7.2019				koprive
7.7.2019				koprive
8.7.2019				koprive
9.7.2019				koprive
10.7.2019				koprive
11.7.2019				koprive, trave
12.7.2019				koprive, trave
13.7.2019				koprive
14.7.2019				koprive
15.7.2019				koprive
16.7.2019				koprive, trave
17.7.2019				koprive
18.7.2019				koprive
19.7.2019				koprive
20.7.2019				koprive
21.7.2019				koprive
22.7.2019				koprive
23.7.2019				koprive
24.7.2019				koprive
25.7.2019				koprive
26.7.2019				koprive
27.7.2019				koprive
28.7.2019				koprive
29.7.2019				koprive
30.7.2019				koprive
31.7.2019				koprive
1.8.2019				koprive
2.8.2019				koprive
3.8.2019				koprive
4.8.2019				koprive

Datum	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
5.8.2019				koprive, ambrozija
6.8.2019				koprive, ambrozija
7.8.2019				koprive, ambrozija
8.8.2019				koprive, ambrozija
9.8.2019				koprive, ambrozija
10.8.2019				koprive, ambrozija
11.8.2019				koprive, ambrozija
12.8.2019				koprive, ambrozija
13.8.2019				koprive, ambrozija
14.8.2019				ambrozija, koprive
15.8.2019				koprive, ambrozija
16.8.2019				ambrozija, koprive
17.8.2019				ambrozija, koprive
18.8.2019				ambrozija, koprive
19.8.2019				ambrozija, koprive
20.8.2019				ambrozija, koprive
21.8.2019				ambrozija, koprive
22.8.2019				ambrozija, koprive
23.8.2019				ambrozija, koprive
24.8.2019				ambrozija, koprive
25.8.2019				ambrozija, koprive
26.8.2019				ambrozija, koprive
27.8.2019				ambrozija, koprive
28.8.2019				ambrozija, koprive
29.8.2019				ambrozija, koprive
30.8.2019				ambrozija, koprive
31.8.2019				ambrozija, koprive
1.9.2019				ambrozija, koprive
2.9.2019				ambrozija, koprive
3.9.2019				ambrozija, koprive
4.9.2019				ambrozija, koprive
5.9.2019				ambrozija, koprive
6.9.2019				ambrozija, koprive
7.9.2019				ambrozija, koprive
8.9.2019				ambrozija, koprive
9.9.2019				ambrozija
10.9.2019				ambrozija, koprive
11.9.2019				ambrozija, koprive
12.9.2019				ambrozija, koprive
13.9.2019				ambrozija, koprive
14.9.2019				ambrozija, koprive
15.9.2019				ambrozija, koprive
16.9.2019				ambrozija, koprive
17.9.2019				ambrozija, koprive
18.9.2019				ambrozija, koprive
19.9.2019				ambrozija, koprive
20.9.2019				ambrozija
21.9.2019				ambrozija
22.9.2019				ambrozija
23.9.2019				ambrozija, koprive

Datum	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
24.9.2019				Ambrozija
25.9.2019				koprive, ambrozija
26.9.2019				ambrozija, koprive
27.9.2019				ambrozija
28.9.2019				ambrozija
29.9.2019				ambrozija
30.9.2019				ambrozija
1.10.2019				ambrozija
2.10.2019				ambrozija
3.10.2019				ambrozija
4.10.2019				ambrozija
5.10.2019				ambrozija
6.10.2019				ambrozija, koprive
7.10.2019				ambrozija
8.10.2019				ambrozija
9.10.2019				ambrozija
10.10.2019				ambrozija
11.10.2019				ambrozija
12.10.2019				koprive
13.10.2019				ambrozija
14.10.2019				ambrozija
15.10.2019				ambrozija
16.10.2019				ambrozija
17.10.2019				ambrozija, koprive
18.10.2019				ambrozija
19.10.2019				ambrozija
20.10.2019				ambrozija
21.10.2019				ambrozija
22.10.2019				ambrozija
23.10.2019				ambrozija
24.10.2019				ambrozija
25.10.2019				ambrozija
26.10.2019				ambrozija
27.10.2019				ambrozija
28.10.2019				ambrozija
29.10.2019				borovi
30.10.2019				koprive
31.10.2019				-

**PRILOG II.**

**Peludni kalendar za Koprivničko-križevačku županiju za 2019. godinu**



**KONCENTRACIJA PELUDI**



NISKA - samo iznimno osjetljive osobe će imati tegobe

UMJERENA - većina osjetljivih osoba će imati tegobe

VISOKA - sve osjetljive osobe će imati tegobe