

## Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

Trg Tomislava dr. Bardeka 10/10, Koprivnica • Tel.: 048 655 100 • Fax: 048 655 102  
www.zzjz-kkz.hr • e-mail: info@zzjz-kkz.hr • OIB: 12878651060 • Žiro račun: 2386002-1100506637

### Služba za zdravstvenu ekologiju

# IZVJEŠTAJ O KONCENTRACIJAMA I VRSTAMA ALERGENA U ZRAKU NA PODRUČJU KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE U 2016. GODINI



Koprivnica, studeni 2016. godine

**NARUČITELJ:** Koprivničko-križevačka županija,  
Ulica Antuna Nemčića 5, Koprivnica

**IZVRŠITELJ:** Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke  
županije, Trg Tomislava dr. Bardeka 10/10, Koprivnica

**NAZIV PROGRAMA:** Koncentracija i vrsta alergena u zraku na području Koprivničko-  
križevačke županije

**ZA IZVRŠITELJA:** Ravnateljica Zavoda dr. sc. Draženka Vadla, dr. med.

**VODITELJ PROGRAMA:** dr. sc. Jasna Nemčić-Jurec, dipl. ing. med. biokemije

**RADNI TIM:** dr. sc. Jasna Nemčić-Jurec, dipl. ing. med. biokemije  
Ivana Fičko, bacc. sanit. ing.  
Željka Imbriovčan, bacc. sanit. ing.  
Nevenka Drljanovčan, bacc. med. lab. diagn.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>4</b>
1.1 ALERGIJE.....	4
1.2 ALERGOGENE BILJKE.....	4
1.3 ZNAČAJ PROGRAMA.....	6
1.4 CILJ PROGRAMA .....	6
1.5 PELUDNA PROGNOZA I ALERGIJSKI SEMAFOR .....	7
1.6 INFORMIRANJE JAVNOSTI .....	8
<b>2. MATERIJALI I METODE .....</b>	<b>8</b>
2.1 LOKACIJA UZORKIVAČA I UZORKOVANJE PELUDI .....	8
2.2 AEROBIOLOŠKA ISPITIVANJA .....	9
2.2.1 <i>Priprema uklopnog medija</i> .....	9
2.2.2 <i>Izrada mikroskopskih preparata</i> .....	9
2.2.3 <i>Izračun korekcijskog faktora</i> .....	9
2.2.4 <i>Analiza preparata</i> .....	10
<b>3. REZULTATI .....</b>	<b>10</b>
3.1 PREGLED REZULTATA PO MJESECIMA .....	10
3.1.1 <i>Siječanj</i> .....	10
3.1.2 <i>Veljača</i> .....	11
3.1.3 <i>Ožujak</i> .....	11
3.1.4 <i>Travanj</i> .....	11
3.1.5 <i>Svibanj</i> .....	11
3.1.6 <i>Lipanj</i> .....	12
3.1.7 <i>Srpanj</i> .....	12
3.1.8 <i>Kolovož</i> .....	12
3.1.9 <i>Rujan</i> .....	12
3.1.10 <i>Listopad</i> .....	13
3.2 PREGLED UKUPNIH KONCENTRACIJA PELUDI .....	13
3.3 ALERGIJSKI SEMAFOR ZA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKU ŽUPANIJU .....	17
3.4 PELUDNI KALENDAR ZA KOPRIVNICU I OKOLICU ZA 2016. GODINU .....	21
3.5 PREGLED KRETANJA KONCENTRACIJA AMBROZIJE .....	22
<b>4. ZAKLJUČCI .....</b>	<b>23</b>
<b>5. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI.....</b>	<b>24</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>24</b>

## **1. UVOD**

### **1.1 Alergije**

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

Peludno zrnce je sitan biljni organ čija je svrha opršivanje odnosno razmnožavanje. Ukoliko se biljka opršuje vjetrom, peludna zrnca koja vjetar raznosi vrlo lako dospiju u naš dišni sustav. Nakon susreta sa alergenom peludi dolazi do stvaranja specifičnih obrambenih protutijela - imunoglobulina E (IgE). Takva osoba je senzibilizirana na određeni alergen, ali nema još nikakve vidljive reakcije. Tek kod ponovnog kontakta s alergenom, isti se veže za 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 urticarije, atopijskog dermatitisa i kontaktne dermatitisa. Ove smetnje kao takve nisu opasne po život, ali znatno smanjuju kvalitetu života osobe alergične na pelud.

### **1.2 Alergogene biljke**

Rizik od alergije uzrokovane peludi ovisi o vrsti peludi, broju peludnih zrnaca u zraku, dužini polinacijske sezone te o meteorološkim uvjetima. Da bi pojedina biljka postala alergogena mora ispuniti tri bitna uvjeta: opršivati se vjetrom, proizvoditi pelud u velikim količinama, te pelud mora imati alergogene osobine.

Pelud biljaka koje se opršuju vjetrom vrlo je sitan i lagan te njihovu pelud 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. Biljke koje se opršuju kukcima proizvode pelud u puno manjim količinama jer se kod njih pelud insektima prenosi puno preciznije pa samim time i puno učinkovitije, te ga je i manje potrebno dok je to kod vjetra stvar slučajnosti. No, najvažniji uvjet alergogenosti je postojanje alergenih spojeva u strukturi peludnog zrnca.

Alergeni biljaka koji uzrokuju peludnu groznicu, a prate se u aerobiologiji, podijeljeni su u tri skupine: drveće, trave i korov. Ova klasifikacija je preuzeta od American Academy of Allergy, Asthma and Immunology (AAAAI). Razlikujemo slabo, umjereno, jako i vrlo jako alergogene vrste peludi. Prikaz stupnja alergenosti pojedine peludi biljaka prikazan je u Tablici 1.

**Tablica 1. Stupanj alergenosti peludi biljaka**

BILJKE	STUPANJ ALERGENOSTI PELUDI
<b>DRVEĆE</b>	
vrste breza ( <i>Betula spp.</i> )	<b>VRLO VISOK</b>
vrste lijeska ( <i>Corylus spp.</i> )	
vrste joha ( <i>Alnus spp.</i> )	
vrste jasena ( <i>Fraxinus spp.</i> )	
kalina ( <i>Ligustrum vulgare</i> )	<b>UMJEREN DO VISOK</b>
vrste platana ( <i>Platanus spp.</i> )	
pitomi kesten ( <i>Castanea sativa</i> )	
porodica čempresa/tisa ( <i>Cupresaceae/Taxaceae</i> )	<b>UMJEREN</b>
vrste hrasta ( <i>Quercus spp.</i> )	
vrste briješta ( <i>Ulmus spp.</i> )	
vrste javora ( <i>Acer spp.</i> )	
vrste graba ( <i>Carpinus spp.</i> )	
divlji kesten ( <i>Aesculus hippocastaneum</i> )	<b>SLAB DO UMJEREN</b>
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> )	<b>SLAB</b>
vrste jela ( <i>Abies spp.</i> )	
vrste lipa ( <i>Tilia spp.</i> )	
vrste bazga ( <i>Sambucus spp.</i> )	
bagrem ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	
<b>TRAVE</b>	
porodica trava ( <i>Poaceae</i> )	<b>VRLO VISOK</b>
<b>KOROVI</b>	
ambrozija ( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> )	<b>VRLO VISOK</b>
vrste pelina ( <i>Artemisia spp.</i> )	<b>VISOK</b>
vrste crkvina ( <i>Parietaria spp.</i> )	<b>UMJEREN DO VISOK</b>
vrste kiselica ( <i>Rumex spp.</i> )	<b>SLAB DO UMJEREN</b>
vrste trputca ( <i>Plantago spp.</i> )	
vrste loboda ( <i>Chenopodium spp.</i> )	
vrste kopriva ( <i>Urtica spp.</i> )	
vrste vrzina ( <i>Brassica spp.</i> )	<b>SLAB</b>
porodica konoplja ( <i>Cannabaceae</i> )	

Za pojavu simptoma alergijske reakcije, osim stupnja alergenosti peludi, važne su i koncentracije peludi u zraku. Broj peludnih zrnaca u  $1\text{ m}^3$  zraka koji će uzrokovati smetnje kod alergičnih osoba nije isti 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 nastaju obično kod većih koncentracija. Broj peludnih zrnaca vrlo alergenih biljaka u  $1\text{ m}^3$  zraka koji uzrokuje smetnje kod većine bolesnika prikazan je u Tablici 2.

**Tablica 2. Broj peludnih zrnaca vrlo visoko alergenih biljaka u  $1\text{ m}^3$  zraka koji uzrokuje smetnje kod većine bolesnika**

VRSTA PELUDI	BROJ PELUDNIH ZRNACA U $1\text{ m}^3$ ZRAKA KOJE UZROKUJE SMETNJE U VEĆINE BOLESNIKA
pelud breze	> 30 peludnih zrnaca u $\text{m}^3$ zraka
pelud pelina	> 12 peludnih zrnaca u $\text{m}^3$ zraka
pelud ambrozije	> 20 peludnih zrnaca u $\text{m}^3$ zraka
pelud trava	> 10 peludnih zrnaca u $\text{m}^3$ zraka

### 1.3 Značaj programa

Zbog svega navedenog vrlo je značajno sustavno obavlještanje osoba alergičnih na pelud o pojavljuvanju 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 programa je doprinos zaštiti i unapređenju zdravlja ljudi i povećanje kvalitete života stanovništva na području Koprivničko-križevačke županije. Dugoročnim monitoringom upotpunit će se saznanja o vrsti i koncentraciji peludi specifičnih za ovo područje što može pravovremenom intervencijom pridonijeti blažim simptomima osoba koje obolijevaju od alergija, a naročito manjem broju alergijskih komplikacija. Prepostavlja se da će se pravovremenim terapijama smanjiti i troškovi 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 izmјerenih 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 korov). Razina koncentracija je stavlјena u korelaciju sa pojmom simptoma alergije, te je takva tablica pomagalo pri praćenju peludne prognoze i razumijevanju peludnog kalendara. Kriteriji za ocjenu koncentracija peludi u zraku i boje alergijskog semafora prikazane su u Tablici 3.

**Tablica 3. Kriteriji za ocjenu koncentracija peludi u zraku**

RAZINA PELUDI	BROJ PELUDNIH ZRNACA / m <sup>3</sup> 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 podataka: 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 mogli su se pravovremeno informirati putem web stranice Zavoda za javno zdravstvo KKŽ o očekivanim koncentracijama i vrstama peludi u zraku. Prema potrebi, dana su priopćenja za javnost putem lokalnih medija u vrijeme polinacije vrlo alergenih biljka u cilju poduzimanja preventivnih mjera i pravovremenog liječenja. Savjeti za osobe alergične na pelud, kao i općenite informacije o visoko alergenima biljkama mogu se također naći na web stranicama Zavoda.

## **2. MATERIJALI I METODE**

Metodologija uzorkovanja peludi u zraku standardizirana je u aerobiološkim istraživanjima. Metoda uzorkovanja je volumetrijska, koristi se uzorkivač tipa Hirst proizvođača Burkard. Uzorkovanje peludnih zrnaca vršilo se svakodnevno tijekom polinacijske sezone biljaka.

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

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 je na krovu Opće bolnice „dr. Tomislav Bardek“, Željka Selingera bb 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 prikazan na Slici 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. Zrak se usisava kroz otvor veličine  $14 \times 2 \text{ mm}$  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 bubnju uzorkivača koji se pokreće satnim mehanizmom. Bubanj se vrti brzinom od 2 mm/h, što znači da napravi jedan puni krug u sedam dana. Dužina Melinex trake iznosi 336 mm što odgovara uzorkovanju od tjedan dana.

## 2.2 Aerobiološka ispitivanja

### 2.2.1 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 odvaje 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.

### 2.2.2 Izrada mikroskopskih preparata

U pravilu, zamjena trake vrši se dva puta tjedno, a najmanje jednom tjedno. Traka se skida sa bubnja i zatim reže na segmente od 48 mm, što odgovara vremenskom razdoblju od 24 sata. Mikroskopski preparati izrađuju se na način da se Melinex traka postavlja na predmetno stakalce premazano uklopnim medijem te prekriva pokrovnim stakalcem također premazanim uklopnim medijem.

### 2.2.3 Izračun korekcijskog faktora

Korekcijski faktor ovisi o karakteristikama uzorkivača, površini 24 satnog segmenta Melinex trake, karakteristikama korištenog mikroskopa i površine pregledanog uzorka. Isti se izračunava prema dolje prikazanoj formuli.

$$F = \frac{s * l}{v * d * l * n}$$

s - širina otvora uzorkivača

l - dužina 24-satnog segmenta Melinex trake

v - volumen uzorkovanog zraka u 24 sata

d - promjer vidnog polja mikroskopa pri povećanju 400x

n - broj linija pregledanih na preparatu

## 2.2.4 Analiza preparata

Broj i vrsta peludnih zrnaca određuje se pomoću mikroskopa pri povećanju od 400 puta. Analiza mikroskopskog preparata zasniva se na pregledavanju preparata, identifikaciji i brojenju peludi. 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, u dvosatnim razmacima. Dnevnu koncentraciju dobiva se zbrajanjem identificiranih peludnih zrnaca pojedine skupine i množenjem dobivenog broja sa korekcijskim faktorom F. Konačna dnevna koncentracija izrazi se kao broj peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka u razdoblju od 24 sata.

## 3. REZULTATI

Uzorkovanje peludi na području Koprivničko-križevačke županije vršeno je u razdoblju od 15. siječnja do 31. listopada 2016. godine, odnosno ukupno 291 dana. Od sakupljenih uzoraka izrađivani su dnevni mikroskopski preparati. Mikroskopska analiza preparata temelji se na kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi peludnih zrnaca.

Tijekom ispitivanog razdoblja izrađeno je 370 preparata, 82 peludnih prognoza te je dano 8 priopćenja za javnost.

Na temelju obrade dobivenih dnevnih koncentracija izrađivala se 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 sa pojmom simptoma alergije. Očekivane koncentracije peludi u zraku prikazivane su kao niske, umjerene ili visoke, sukladno dobivenim rezultatima i vremenskoj prognozi.

### 3.1 Pregled rezultata po mjesecima

#### 3.1.1 Siječanj

Krajem siječnja započela je polinacija biljaka iz skupine drveća, odnosno lijeske, johe i čempresa. Tijekom mjeseca siječnja ukupno je utvrđeno 368 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka. Prevladavala je pelud lijeske, ukupno 309 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, odnosno 84% je bio udio peludi lijeske u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u siječnju.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u siječnju utvrđena je 31.siječnja, ukupno 163 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi lijeske.

### **3.1.2 Veljača**

Tijekom veljače ukupno je utvrđeno 12 229 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka. Dominirala je pelud johe ukupne koncentracije od 8 511 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, odnosno 70% je bio udio peludi johe u odnosu na ukupnu pelud u veljači. Značajna je bila i koncentracija peludi lijeske u ukupnoj koncentraciji od 1 914 zrnaca u  $m^3$  zraka (udio 16%).

Najveća dnevna koncentracija peludi u veljači utvrđena je 21. veljače, ukupno 1 302 peludna zrnca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi johe.

### **3.1.3 Ožujak**

Ukupno je tijekom ožujka utvrđeno 7 687 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka. Prevladavala je pelud graba, ukupno 4 054 peludna zrnca u  $m^3$  zraka, odnosno 53% je bio udio peludi graba u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u ožujku. Značajne su bile i koncentracije peludi čempresa od 1 552 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka (20%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u siječnju utvrđena je 31. ožujka, ukupno 1 269 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi graba.

Polinacija visoko alergene breze i trava započela je 26. ožujka.

### **3.1.4 Travanj**

U travnju je utvrđena ukupna koncentracija od 15 574 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka što ujedno predstavlja i mjesec sa najvećom koncentracijom peludi u zraku tijekom ispitivanog razdoblja. Prevladavala je pelud breze, ukupno 5 535 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka što predstavlja udio od 36% u odnosu na ukupnu pelud u travnju, te pelud čempresa u koncentraciji od 2 705 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, odnosno udio od 17%. Značajna je bila i koncentracija peludi hrasta u ukupnoj koncentraciji od 2 260 zrnaca u  $m^3$  zraka (udio 15%), te peludi graba u koncentraciji od 1 682 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, odnosno udio od 11%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u travnju utvrđena je 4. travnja, ukupno 1 889 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi breze. Najveća koncentracija breze u cijeloj polinacijskoj sezoni od 1 123 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka zabilježena je 2. travnja.

### **3.1.5 Svibanj**

Tijekom mjeseca svibnja utvrđena je ukupna koncentracija od 2 566 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka. Prevladavala je visoko alergena pelud trava, ukupno 1 078 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka što predstavlja udio od 42% peludi trava u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi utvrđenih biljaka u svibnju. Značajne su bile i koncentracije peludi porodice borova u ukupnoj koncentraciji od 614 zrnaca u  $m^3$  zraka (udio 24%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u svibnju utvrđena je 27. svibnja, ukupno 181 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi trava. Najveća koncentracija peludi iz

porodice trava u cijeloj polinacijskoj sezoni od 127 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka zabilježena je 27. svibnja.

Polinacija visoko alergene breze završila je 22. svibnja.

### **3.1.6 Lipanj**

Tijekom lipnja ukupno je utvrđeno 2 997 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka. Dominirala je pelud trava ukupne koncentracije od 1 216 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, odnosno 41% je bio udio peludi trava u zraku u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u lipnju. Značajne su bile i koncentracije peludi kopriva od 1 143 peludna zrnca u  $m^3$  zraka (38%).

Najveća dnevna koncentracija peludi u lipnju utvrđena je 18. lipnja, 197 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi trava.

### **3.1.7 Srpanj**

U srpnju je utvrđena ukupna koncentracija od 2 363 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$  zraka. Prevladavala je pelud kopriva, ukupno 1 839 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka što predstavlja udio od 78% u odnosu na ukupnu pelud u srpnju, te pelud iz porodice trava od 216 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, odnosno udio od 9%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u travnju utvrđena je 31. srpnja, ukupno 166 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi iz porodice kopriva.

Polinacija visoko alergene ambrozije započela je 22. srpnja.

### **3.1.8 Kolovoz**

U kolovozu je utvrđena ukupna koncentracija od 10 318 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u  $m^3$ . Prevladavala je visoko alergena pelud ambrozije sa 6 752 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, s udjelom od 65%. Značajna je bila i koncentracija peludi iz porodice kopriva od 3 154 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, odnosno udio od 31%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u kolovozu utvrđena je 28. kolovoza, ukupno 1 245 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka s dominacijom peludi ambrozije. Istog datuma utvrđena je i najveća koncentracija ambrozije u cijeloj polinacijskoj sezoni ambrozije od 1 143 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka.

Polinacija visoko alergenog pelina započela je 1. kolovoza. Najveća koncentracija pelina u cijeloj polinacijskoj sezoni od 21 peludno zrnce po  $m^3$  zraka zabilježena je 14. kolovoza.

### **3.1.9 Rujan**

Ukupno je tijekom rujna utvrđeno 4 679 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka. I dalje je prevladavala pelud ambrozije sa ukupno 4 215 peludnih zrnaca u  $m^3$  zraka, odnosno 90%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u rujnu utvrđena je 2. rujna, 757 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka s dominacijom peludi ambrozije.

Polinacija visoko alergenog pelina završila je 29. rujna, dok je polinacija visoko alergenih biljaka iz porodice trava završila je 30. rujna.

### 3.1.10 Listopad

117 peludnih zrnca u m<sup>3</sup> zraka utvrđeno je tijekom mjeseca listopada. S obzirom na vrstu peludi, najviša je bila koncentracije ambrozije, ukupno 71 peludno zrnce u m<sup>3</sup> zraka, što čini 61%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi tijekom listopada zabilježena je 1. listopada, svega 31 peludno zrnce u m<sup>3</sup> zraka s dominacijom peludi ambrozije.

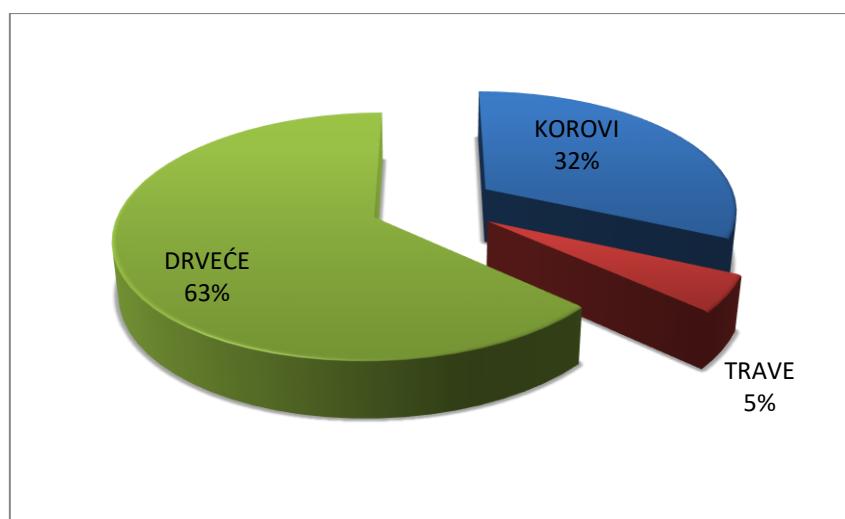
Određivanje vrste i koncentracije peludi u zraku završeno je 31. listopada.

## 3.2 Pregled ukupnih koncentracija peludi

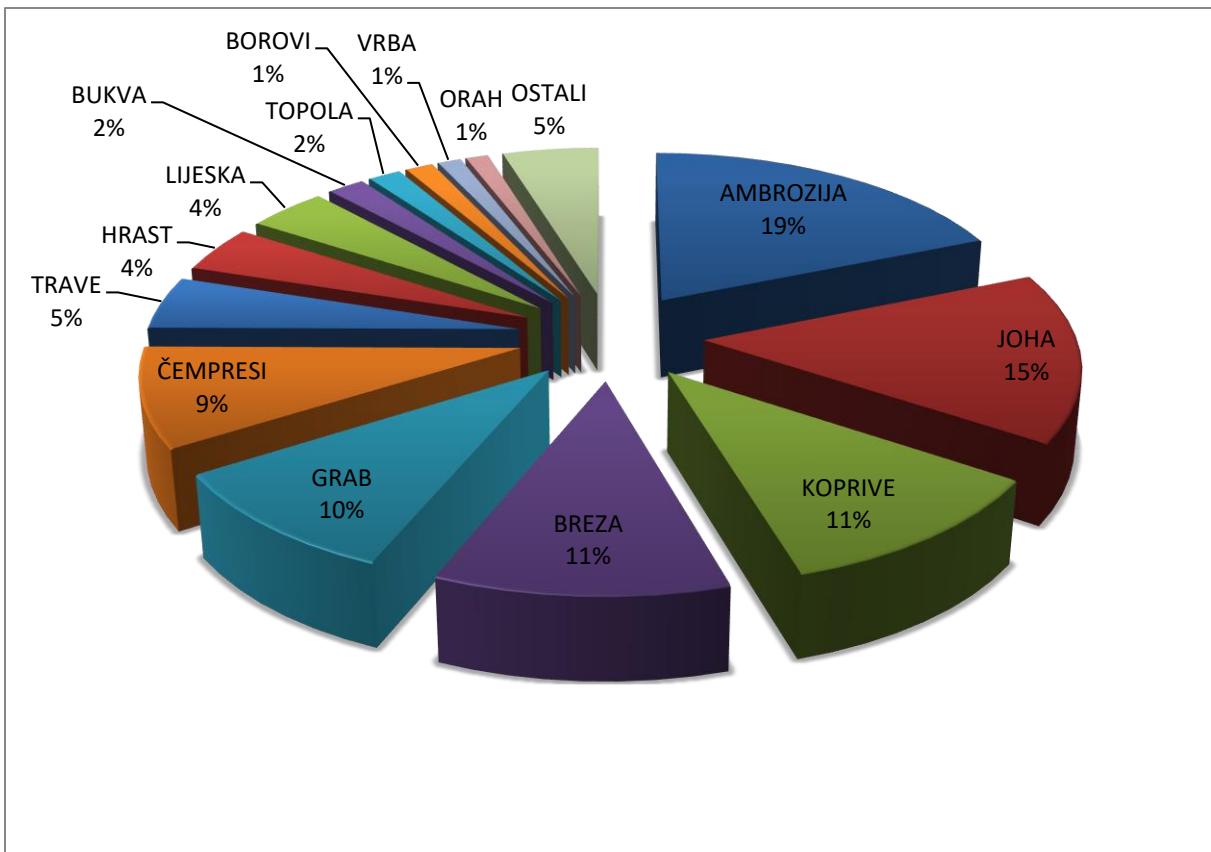
Tijekom ispitivanog razdoblja na području Koprivničko-križevačke županije u zraku je utvrđeno ukupno 58 898 peludnih zrnaca.

Najzastupljenija je bila pelud drveća u koncentraciji od 37 357 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka (63%), korova u koncentraciji od 18 688 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka (32%), a zatim pelud trava u koncentraciji 2 853 peludna zrnaca u m<sup>3</sup> zraka (5%).

Na temelju dobivenih rezultata, na Slici 2. prikazani su postotni udjeli peludi drveća, trava i korova, dok su na Slici 3. prikazani postotni udjeli pojedinih biljnih vrsta u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi u zraku grada Koprivnice i okolice.

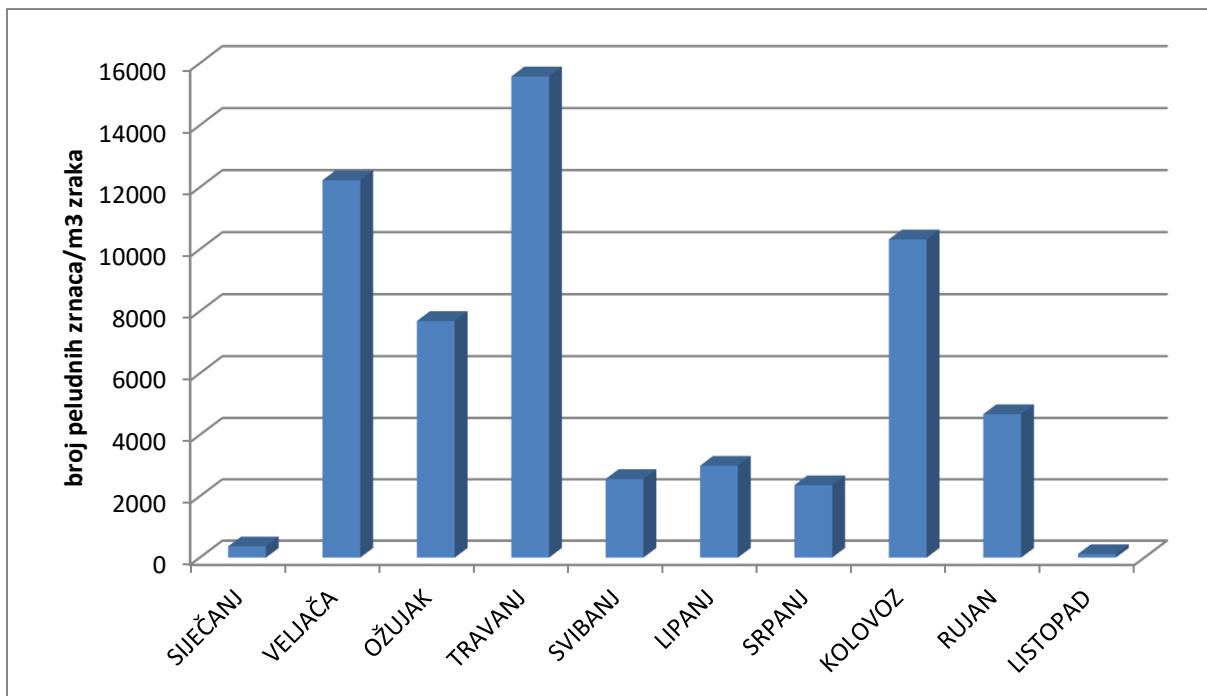


*Slika 2. Postotni udjeli peludi drveća, trava i korova tijekom ispitivanog razdoblja*

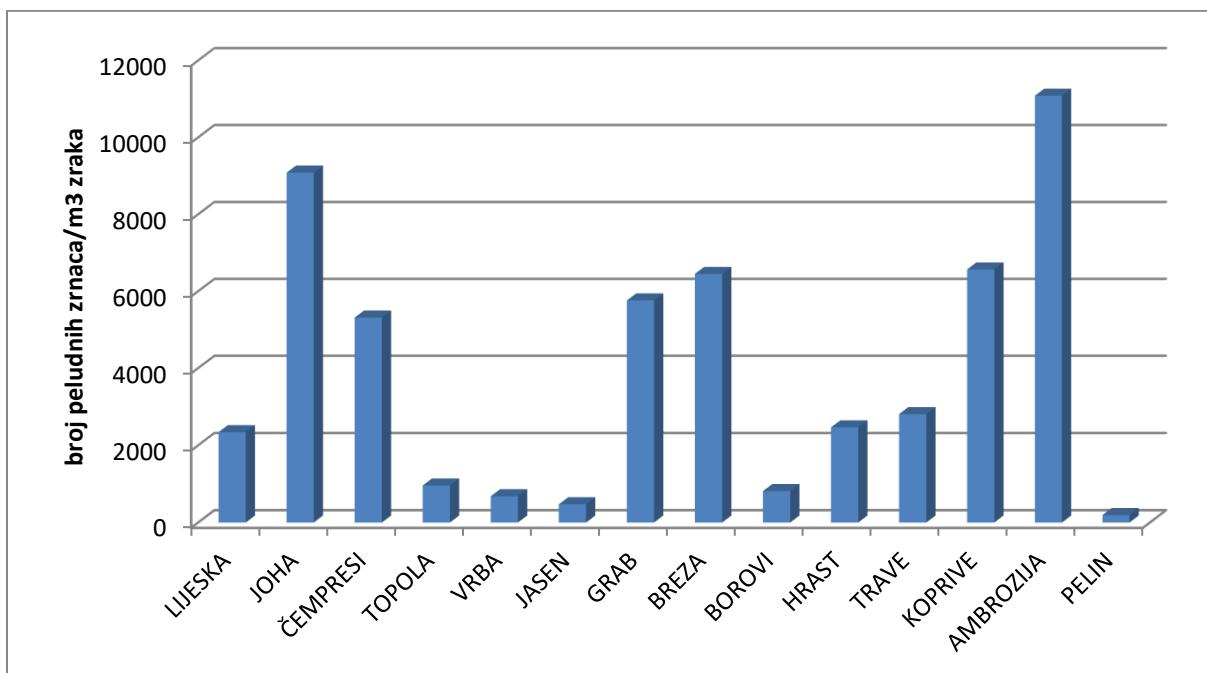


*Slika 3. Postotni udjeli pojedinih biljnih vrsta u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi u zraku tijekom ispitivanog razdoblja*

Utvrđene su ukupne koncentracije peludnih zrnaca po mjesecima što je prikazano na Slici 4, dok su ukupne koncentracije najzastupljenijih peludnih zrnaca pojedinih vrsta tijekom ispitivanog razdoblja prikazane na Slici 5.



*Slika 4. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca promatranih vrsta po mjesecima tijekom ispitivanog razdoblja*



*Slika 5. Ukupne koncentracije najzastupljeniji peludnih zrnaca pojedinih vrsta tijekom ispitivanog razdoblja*

Monitoringom koncentracije peludi u zraku utvrđeni su i datumi najviših koncentracija pojedinih biljnih vrsta. Rezultati ispitivanja prikazani su u Tablici 4.

**Tablica 4. Vršne koncentracije vrlo visoko do umjereno alergenih vrsta peludi u zraku tijekom ispitivanog razdoblja na području Koprivničko-križevačke županije**

	Datum najviše konc. peludi u zraku	Najviša dnevna konc. peludi/m <sup>3</sup> zraka	Ukupan broj peludi u sezoni
<b>DRVEĆE</b>			
vrste lijeske	02.02.	558	2 341
vrste joha	09.02.	1 595	9 083
porodica čempresa/tisa	01.04.	633	5 314
vrste jasena	04.04.	88	472
vrste graba	28.03.	887	5 760
vrste breze	02.04.	1 123	6 449
vrste hrasta	13.04.	631	2 466
vrste platane	12.04.	69	313
pitomi kesten	17.06.	34	230
<b>TRAVE</b>			
porodica trava	27.05.	127	2 808
<b>KOROVI</b>			
porodica kopriva	14.08.	195	6 564
ambrozija	28.08.	1 143	11 083
vrste pelina	14.08.	21	193
vrste kiselica	16.06.	15	169

### 3.3 Alergijski semafor za Koprivničko-križevačku županiju

U Tablici 5 prikazan je alergijski semafor po danima za cijelo razdoblje ispitivanja, te je izdvojena prevladavajuća vrsta peludi.

**Tablica 5. Alergijski semafor za ispitivano razdoblje za Koprivničko-križevačku županiju sa izdvojenom prevladavajućom peludi**

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD	DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
15.1.2016.				-	19.2.2016.	green			joha
16.1.2016.	green			čempresi	20.2.2016.	red			joha
17.1.2016.	green			čempresi, lijeska	21.2.2016.	red			joha
18.1.2016.				-	22.2.2016.	red			joha
19.1.2016.	green			joha	23.2.2016.	red			joha
20.1.2016.	green			lijeska	24.2.2016.	red			joha
21.1.2016.				-	25.2.2016.	yellow			joha
22.1.2016.				-	26.2.2016.	yellow			joha
23.1.2016.				-	27.2.2016.	yellow			joha
24.1.2016.	green			joha	28.2.2016.	yellow			joha
25.1.2016.	green			lijeska	29.2.2016.	yellow			joha
26.1.2016.				-	1.3.2016.	red			joha
27.1.2016.	yellow			lijeska	2.3.2016.	red			joha
28.1.2016.	yellow			lijeska	3.3.2016.	red			čempresi
29.1.2016.	green			lijeska	4.3.2016.	yellow			joha
30.1.2016.	red			lijeska	5.3.2016.	red			čempresi
31.1.2016.	red			lijeska	6.3.2016.	yellow			čempresi
1.2.2016.	red			lijeska	7.3.2016.	yellow			čempresi
2.2.2016.	red			lijeska	8.3.2016.	yellow			čempresi
3.2.2016.				joha	9.3.2016.	yellow			čempresi
4.2.2016.				joha	10.3.2016.	yellow			joha
5.2.2016.				joha	11.3.2016.	yellow			joha
6.2.2016.				joha	12.3.2016.	yellow			joha
7.2.2016.				joha	13.3.2016.	yellow			joha
8.2.2016.				joha	14.3.2016.	yellow	green		joha
9.2.2016.				joha	15.3.2016.	yellow			joha
10.2.2016.				joha	16.3.2016.	green			čempresi
11.2.2016.				joha	17.3.2016.	yellow			grab
12.2.2016.				joha	18.3.2016.	red			grab
13.2.2016.	yellow			joha	19.3.2016.	red			čempresi
14.2.2016.	red			joha	20.3.2016.	red			grab
15.2.2016..	green			joha	21.3.2016.	red			čempresi
16.2.2016.	red			joha	22.3.2016.	red			grab
17.2.2016.	red			joha	23.3.2016.	yellow			grab
18.2.2016.	green			joha	24.3.2016.	yellow			grab

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
25.3.2016.				grab
26.3.2016.				grab
27.3.2016.				grab
28.3.2016.				grab
29.3.2016.				grab
30.3.2016.				grab
31.3.2016.				grab, breza
1.4.2016.				čempresi
2.4.2016.				breza
3.4.2016.				breza
4.4.2016.				breza
5.4.2016.				breza
6.4.2016.				breza
7.4.2016.				grab
8.4.2016.				breza, hrast
9.4.2016.				breza, hrast
10.4.2016.				hrast
11.4.2016.				hrast, bukva
12.4.2016.				hrast
13.4.2016.				hrast
14.4.2016.				hrast
15.4.2016.				čempresi
16.4.2016.				
17.4.2016.				čempresi
18.4.2016.				hrast
19.4.2016.				breza
20.4.2016.				breza
21.4.2016.				orah
22.4.2016.				orah
23.4.2016.				orah
24.4.2016.				hrast
25.4.2016.				breza
26.4.2016.				breza
27.4.2016.				hrast
28.4.2016.				breza
29.4.2016.				borovi
30.4.2016.				orah
1.5.2016.				trave
2.5.2016.				hrast
3.5.2016.				borovi
4.5.2016.				borovi
5.5.2016.				borovi
6.5.2016.				breza

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
7.5.2016.				breza
8.5.2016.				breza
9.5.2016.				trave
10.5.2016.				trave
11.5.2016.				hrast
12.5.2016.				trave
13.5.2016.				borovi
14.5.2016.				borovi
15.5.2016.				borovi
16.5.2016.				borovi
17.5.2016.				trave
18.5.2016.				trave
19.5.2016.				trave
20.5.2016.				trave
21.5.2016.				borovi
22.5.2016.				trave
23.5.2016.				trave
24.5.2016.				trave
25.5.2016.				borovi
26.5.2016.				trave
27.5.2016.				trave
28.5.2016.				trave
29.5.2016.				trave
30.5.2016.				trave
31.5.2016.				trave
1.6.2016.				trave
2.6.2016.				trave
3.6.2016.				trave
4.6.2016.				trave
5.6.2016.				trave
6.6.2016.				koprive
7.6.2016.				koprive
8.6.2016.				koprive
9.6.2016.				koprive
10.6.2016.				koprive
11.6.2016.				trave
12.6.2016.				koprive
13.6.2016.				koprive
14.6.2016.				trave
15.6.2016.				trave
16.6.2016.				trave
17.6.2016.				trave
18.6.2016.				trave

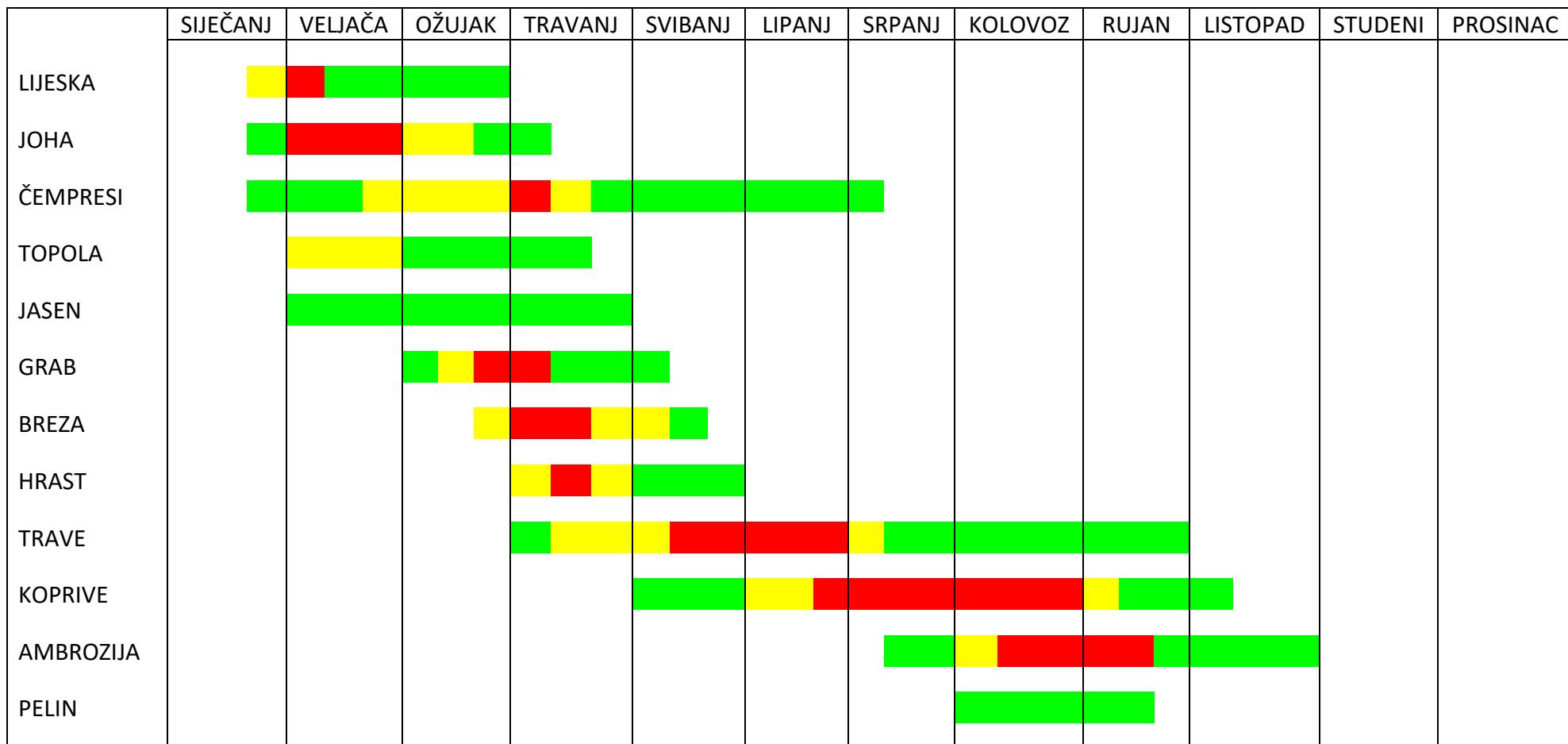
DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
19.6.2016.				trave
20.6.2016.				koprive
21.6.2016.				trave
22.6.2016.				koprive
23.6.2016.				koprive
24.6.2016.				koprive
25.6.2016.				koprive
26.6.2016.				koprive
27.6.2016.				koprive
28.6.2016.				koprive
29.6.2016.				koprive
30.6.2016.				koprive
1.7.2016.				koprive
2.7.2016.				koprive
3.7.2016.				koprive
4.7.2016.				koprive
5.7.2016.				koprive
6.7.2016.				koprive
7.7.2016.				koprive
8.7.2016.				koprive
9.7.2016.				koprive
10.7.2016.				koprive
11.7.2016.				koprive
12.7.2016.				koprive
13.7.2016.				koprive
14.7.2016.				koprive
15.7.2016.				koprive
16.7.2016.				koprive
17.7.2016.				koprive
18.7.2016.				koprive
19.7.2016.				koprive
20.7.2016.				koprive
21.7.2016.				koprive
22.7.2016.				koprive
23.7.2016.				koprive
24.7.2016.				koprive
25.7.2016.				koprive
26.7.2016.				koprive
27.7.2016.				koprive
28.7.2016.				koprive
29.7.2016.				koprive
30.7.2016.				koprive
31.7.2016.				koprive

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
1.8.2016.				koprive
2.8.2016.				koprive
3.8.2016.				koprive
4.8.2016.				koprive
5.8.2016.				koprive
6.8.2016.				koprive
7.8.2016.				koprive
8.8.2016.				koprive
9.8.2016.				koprive
10.8.2016.				koprive
11.8.2016.				koprive
12.8.2016.				koprive
13.8.2016.				koprive
14.8.2016.				koprive
15.8.2016.				koprive
16.8.2016.				ambrozija
17.8.2016.				koprive
18.8.2016.				koprive
19.8.2016.				ambrozija
20.8.2016.				ambrozija
21.8.2016.				ambrozija
22.8.2016.				ambrozija
23.8.2016.				ambrozija
24.8.2016.				ambrozija
25.8.2016.				ambrozija
26.8.2016.				ambrozija
27.8.2016.				ambrozija
28.8.2016.				ambrozija
29.8.2016.				ambrozija
30.8.2016.				ambrozija
31.8.2016.				ambrozija
1.9.2016.				ambrozija
2.9.2016.				ambrozija
3.9.2016.				ambrozija
4.9.2016.				ambrozija
5.9.2016.				ambrozija
6.9.2016.				ambrozija
7.9.2016.				ambrozija
8.9.2016.				ambrozija
9.9.2016.				ambrozija
10.9.2016.				ambrozija
11.9.2016.				ambrozija
12.9.2016.				ambrozija

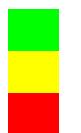
DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
13.9.2016.			red	ambrozija
14.9.2016.			red	ambrozija
15.9.2016.			red	ambrozija
16.9.2016.			red	ambrozija
17.9.2016.			yellow	ambrozija
18.9.2016.			yellow	ambrozija
19.9.2016.			yellow	ambrozija
20.9.2016.			yellow	ambrozija
21.9.2016.			green	ambrozija
22.9.2016.			green	ambrozija
23.9.2016.	green	white	green	ambrozija
24.9.2016.			yellow	ambrozija
25.9.2016.			yellow	ambrozija
26.9.2016.			yellow	ambrozija
27.9.2016.			green	ambrozija
28.9.2016.			yellow	ambrozija
29.9.2016.	green	green	yellow	ambrozija
30.9.2016.			green	ambrozija
1.10.2016.			yellow	ambrozija
2.10.2016.	green	green	green	ambrozija
3.10.2016.				-
4.10.2016.			green	ambrozija, koprive
5.10.2016.	green	green	green	ambrozija
6.10.2016.			green	ambrozija
7.10.2016.			green	koprive

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
8.10.2016.			green	ambrozija
9.10.2016.			green	ambrozija
10.10.2016.	green		green	koprive, čempresi
11.10.2016.				-
12.10.2016.			green	ambrozija
13.10.2016.			green	ambrozija
14.10.2016.			green	ambrozija
15.10.2016.			green	ambrozija
16.10.2016.			green	koprive
17.10.2016.			green	ambrozija
18.10.2016.			green	ambrozija
19.10.2016.			green	ambrozija
20.10.2016.	green		green	ambrozija
21.10.2016.	green			-
22.10.2016.				-
23.10.2016.			green	ambrozija
24.10.2016.	green		green	čempresi
25.10.2016.	green		green	ambrozija
26.10.2016.			green	koprive
27.10.2016.			green	ambrozija
28.10.2016.		green		trave
29.10.2016.		green		ambrozija
30.10.2016.			green	-
31.10.2016.				-

### 3.4 Peludni kalendar za Koprivničko-križevačku županiju za 2016. godinu



#### KONCENTRACIJA PELUDI



NISKA - samo iznimno osjetljive osobe će imati tegobe

UMJERENA - većina osjetljivih osoba će imati tegobe

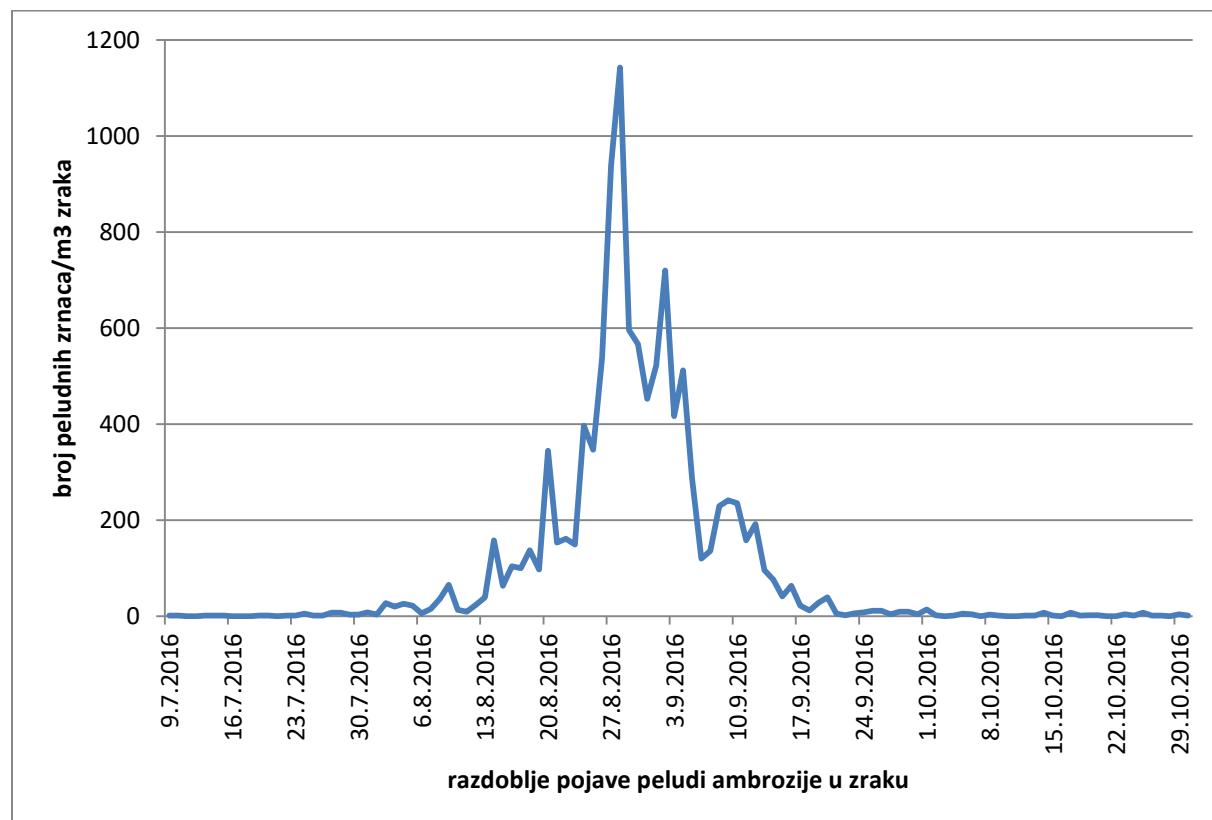
VISOKA - sve osjetljive osobe će imati tegobe

### 3.5 Pregled kretanja koncentracija ambrozije

Na godišnjoj razini, prevladavala je pelud ambrozije, 11 083 peludnih zrnaca u  $\text{m}^3$  zraka, s ukupnim udjelom od 19% u odnosu na ostalu utvrđenu pelud u zraku.

Na Slici 6. prikazano je kretanje peludi ambrozije tijekom ispitivanog razdoblja. Vršna dnevna koncentracija ambrozije iznosila je 1 143 peludnih zrnaca/ $\text{m}^3$ , a zabilježena je 28. kolovoza 2016. godine.

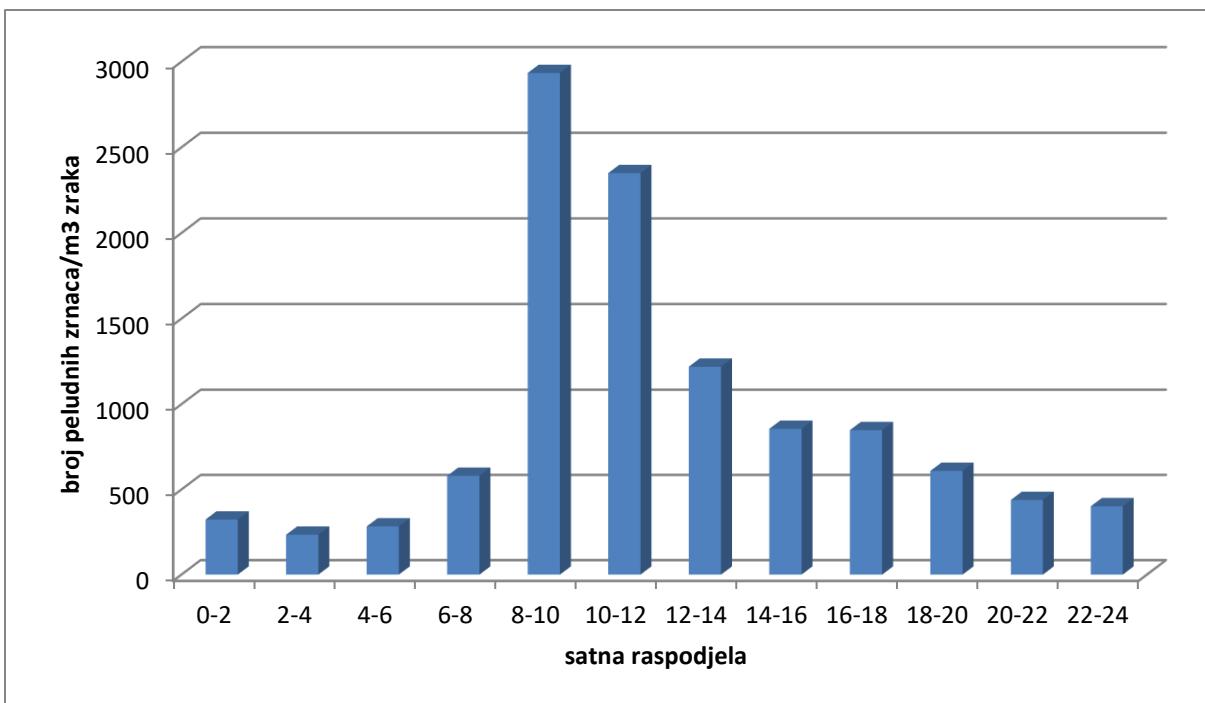
U 2016. godini bilo je 44 dana kada je dnevna koncentracija peludi ambrozije bila veća od 20 zrnaca u  $\text{m}^3$  koliko iznosi koncentracija peludi ambrozije koja uzrokuje smetnje kod većine bolesnika.



**Slika 6. Kretanje koncentracija peludi ambrozije u zraku tijekom ispitivanog razdoblja**

Koncentracija peludnih zrnaca 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 8 i 10 sati, a zatim između 10 i 12 sati. Diurnalne koncentracije visoko alergene peludi ambrozije prikazane se na Slici 7.



**Slika 7. Diurnalne koncentracije peludi ambrozije u zraku tijekom ispitivanog razdoblja**

#### 4. ZAKLJUČCI

- Stanovnicima Koprivničko-križevačke županije pravovremeno su bile dostupne informacije o očekivanim koncentracijama i vrstama peludi u zraku u obliku peludne prognoze na web stranici Zavoda za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije.
- Tijekom ispitivanog razdoblja utvrđeno je 58 898 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka.
- Najzastupljenija je bila pelud drveća (63%), korova (32%), a zatim pelud trave (5%).
- Najveći ukupni broj peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka utvrđen je u travnju (26%), veljači (21%), a zatim u kolovozu (18%).
- Dan s najvećom koncentracijom peludi u zraku bio je 28. rujan, a dominirala je pelud ambrozije (92%).
- U odnosu na ukupnu godišnju koncentraciju peludi najzastupljenija je bila pelud ambrozije, čiji je udio bio 19%. Ukupni udio ostalih peludi s vrlo visokim alergijskim potencijalom iznosio je breza 11%, trave 5%, pelin 0,33%.
- Razdoblje polinacije vrlo visoko alergenih biljaka u zraku bilo je za brezu travanj - svibanj, za trave travanj - rujan, za ambroziju srpanj - listopad, a za pelin kolovoz - rujan.
- Broj dana tijekom kojih je prisutnost peludi vrlo visoko alergenih biljaka bila u dnevnim koncentracijama koje izazivaju smetnje kod većine bolesnika bio je najveći kod trava (56 dana), zatim kod ambrozije (44 dana), breze (26 dana), te kod pelina (3 dana).
- Kako bi mogli doprinijeti potpunijoj preventivi, kao i kvaliteti liječenja alergijskih bolesti potrebno je nastaviti s monitoringom peludi te ga kontinuirano provoditi.

## **5. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI**

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

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.
8. Zaštitite se sunčanim naočalama i šeširom tijekom dana.
9. Zatvarajte prozore stana i automobila kako bi spriječili ulazak peludi.
10. Izbjegavajte provjetravanje stambenih prostorija kada je koncentracija peludi najveća.
11. Nakon povratka kući 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. Četkajte i perite kućne ljubimce, na njima se također skuplja pelud.
14. Kosite travnjake, okopavajte usjeve, plijevite biljke.
15. Javite se svome liječniku na vrijeme. Prepoznajte simptome, dogovorite liječenje i uzimajte preporučenu terapiju.

## **6. LITERATURA**

1. Burkard scientific: 7 day & 24 hour Hirst spore sampler Operating Instructions
2. Grad Karlovac. Peludna prognoza.  
<http://www.karlovac.hr/page.aspx?PageID=172>
3. Peroš-Pucar D, Ivandić A, Pucar B. Rezultati mjerjenja 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, 29-46.
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/hr/peludna-prognoza>
7. 8th Basic Course on Aerobiology 2007, 12th-18th July 2007, Novi Sad, Serbia.