



## Služba za zdravstvenu ekologiju

# IZVJEŠTAJ O KONCENTRACIJAMA I VRSTAMA ALERGENA U ZRAKU NA PODRUČJU KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE U 2023. GODINI



Koprivnica, studeni 2023. 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:** Prevenција rizika određenih čimbenika okoliša  
Koncentracija i vrsta alergena u zraku na području  
Koprivničko-križevačke županije

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

**VODITELJ PROGRAMA:** Ivana Fičko, bacc. sanit. ing.

**RADNI TIM:** Danijela Pinter, dr. med., spec. epidemiologije i zdrav.  
ekologije  
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
3.1.10. Listopad.....	9
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 oprašivanje 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 suženje 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 izniman alergološki potencijal.

Način polinacije je vrlo bitan faktor distribucije peludi u zraku. Pelud biljaka koje se oprašuju vjetrom, bit će u zraku u značajnim koncentracijama, dok pelud biljaka koje se oprašuju kukcima, gotovo da se neće pojavljivati u zraku ili će mu koncentracije biti zanemarive. Peludna zrnca biljaka koje se oprašuju vjetrom vrlo su sitna i lagana te ih vjetar raznosi čak i po nekoliko stotina kilometara. Biljke koje se oprašuju uz pomoć kukaca puno rjeđe izazivaju reakcije jer je njihova pelud ljepljiva i teže leti zrakom. Također, biljke koje se oprašuju 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 oprašivanje 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 zrnca 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 alergeni 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
DRVEĆE	
vrste breza ( <i>Betula spp.</i> )	VRLO VISOK
vrste lijeska ( <i>Corylus spp.</i> )	UMJEREN DO VISOK
vrste joha ( <i>Alnus spp.</i> )	
vrste jasena ( <i>Fraxinus spp.</i> )	
kalina ( <i>Ligustrum vulgare</i> )	
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> )	
vrste brijesta ( <i>Ulmus spp.</i> )	
vrste javora ( <i>Acer spp.</i> )	SLAB DO UMJEREN
vrste graba ( <i>Carpinus spp.</i> )	
divlji kesten ( <i>Aesculus hippocastaneum</i> )	
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> )	
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
TRAVE		
porodica trava	( <i>Poaceae</i> )	VRLO VISOK
KOROVI		
ambrozija	( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> )	VRLO VISOK
vrste pelina	( <i>Artemisia spp.</i> )	
vrste crkvina	( <i>Parietaria spp.</i> )	VISOK
vrste kiselica	( <i>Rumex spp.</i> )	UMJEREN DO VISOK
vrste trputca	( <i>Plantago spp.</i> )	SLAB DO UMJEREN
vrste loboda	( <i>Chenopodium spp.</i> )	
vrste kopriva	( <i>Urtica spp.</i> )	SLAB
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<sup>3</sup> 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 alergeni biljaka u m<sup>3</sup> zraka koji uzrokuje smetnje kod većine bolesnika prikazan je u Tablici 3.

**Tablica 3. Koncentracija peludi vrlo visoko alergeni 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 <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 - 1.500	21 - 200	51 - 500	Većina osoba sa bilo kojom osjetljivošću na ovu grupu aeroalergena razviti će simptome alergijske reakcije
VRLO VISOKA	> 1.500	> 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-AAAAI) 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 biljaka 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 Selinger 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 m<sup>3</sup> 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 bubnju 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 bubnju uzorkivača vrši se, u pravilu, dva puta tjedno, a najmanje jednom tjedno. Traka se skida s bubnja, 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 izbaždriti 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<sup>3</sup> zraka.

## **3. REZULTATI**

Pelud je uzorkovana na području Koprivničko-križevačke županije u razdoblju od 19. siječnja do 31. listopada 2023. 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 285 dana u godini.

Tijekom ispitivanog razdoblja izrađeno je 339 preparata, 82 peludne prognoze stavljene su na web stranice ZZJZ u kontinuitetu od dva puta tjedno te je dano 5 priopćenja za javnost (novine, radio, web stranica Zavoda).

Od 12.08.2019. peludna prognoza Koprivnice dostupna je i na:

- web stranici Nastavnog zavoda za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, Zagreb,
- portalu PLIVAzdravlje namijenjenom edukaciji o zdravlju i promicanju zdravlja i zdravog načina života opće populacije i medicinskih djelatnika,
- aplikaciji Peludna prognoza koja je besplatno dostupna svim korisnicima pametnih telefona s iOS i Android operativnim sustavima.

### 3.1 Pregled rezultata po mjesecima

#### 3.1.1 Siječanj

Uzorkovanje peludi započelo je 19. siječnja i tijekom mjeseca je u zraku utvrđeno samo 85 peludnih zrnaca. Prevladavala je *pelud lijeske* s udjelom od 77% i u postotku od 15% bila je prisutna pelud čempresa.

#### 3.1.2 Veljača

U veljači je utvrđeno ukupno 1.832 peludnih zrnaca svih promatranih vrsta u m<sup>3</sup> zraka. Tijekom mjeseca još je bila visoka koncentracija peludi lijeske (22%), dok se u drugoj polovici mjeseca javlja pelud joha (16%). U veljači je dominirala *pelud čempresa* s udjelom od 52% u odnosu na ukupnu pelud u veljači.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u veljači utvrđena je 17. veljače, ukupno 364 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka s dominacijom peludi čempresa.

#### 3.1.3 Ožujak

Tijekom ožujka utvrđeno je ukupno 3.463 peludnih zrnaca svih promatranih vrsta u m<sup>3</sup> zraka. Prevladavala je *pelud čempresa* s udjelom od 40% u odnosu na ukupnu pelud u ožujku, a značajna je bila i koncentracija *peludi graba* od 26%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u ožujku utvrđena je 23.ožujka, ukupno 729 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka.

Polinacija visoko alergene breze započela je 19. ožujka

#### 3.1.4 Travanj

U travnju je utvrđena ukupna koncentracija od 1.860 peludnih zrnaca svih promatranih vrsta u m<sup>3</sup> zraka. Dominira pelud drveća i to *pelud breze* s udjelom od 27% i *pelud čempresa* sa 22%, a značajne su bile i koncentracije i *peludi hrasta* od 10%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u travnju utvrđena je 01.travnja, ukupno 234 peludnih zrnaca drveća u m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5 Svibanj

Tijekom mjeseca svibnja utvrđena je ukupna koncentracija od 2.551 peludnih zrnaca svih promatranih vrsta u m<sup>3</sup> zraka. Od drveća je prevladavala *pelud iz porodice borova* s udjelom od 27% uz manje koncentracije peludi javora, oraha i hrasta. Povećava se *pelud trava* s udjelom od 34% i od korova *pelud kopriva* s udjelom od 15% u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi utvrđenih biljaka u svibnju.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u svibnju utvrđena je 25. svibnja ukupno 263 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> s dominacijom peludi borova.

### 3.1.6 Lipanj

Tijekom lipnja utvrđeno je ukupno 3.148 peludnih zrnaca svih promatranih vrsta u m<sup>3</sup> zraka. Dominirala je *pelud iz porodice korova tj. pelud kopriva* s udjelom od 47% i pelud iz *porodice trava* s udjelom od 27%, u manjoj koncentraciji pojavljuje se pelud pitomog kestena i trputca.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u lipnju utvrđena je 20. lipnja, ukupno 305 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka.

### 3.1.7 Srpanj

Ukupna koncentracija peludnih zrnaca u srpnju iznosila je 2.534 svih promatranih vrsta u m<sup>3</sup>.

Prevladavala je *pelud kopriva* s udjelom od 81%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u srpnju utvrđena je 17. srpnja, ukupno 153 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> 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 6.280 peludnih zrnaca svih promatranih vrsta u m<sup>3</sup>. Prevladavala je visoko alergena *pelud ambrozije* s udjelom od 53% i pelud *kopriva* koja je činila udio od 40% ukupne peludi.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi korova u kolovozu utvrđena je 21. kolovoza, ukupno 580 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka i najvećom dnevnom koncentracija peludi visoko alergene ambrozije u cijeloj polinacijskoj sezoni.

Polinacija visoko alergena pelina započela je 01. kolovoza. Najveća koncentracija pelina u cijeloj polinacijskoj sezoni od 28 peludno zrnca po m<sup>3</sup> zraka zabilježena je 16. kolovoza.

### 3.1.9 Rujan

U rujnu su temperature i dalje bile visoke pa je i koncentracija peludi u zraku bila značajna, ukupno 2.671 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka. I dalje je prevladavala *pelud ambrozije* s visokim udjelom od 87%.

### 3.1.10. Listopad

Tijekom mjeseca listopada utvrđeno je 132 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka. I dalje je dominirala *pelud ambrozije* s udjelom od 42%. Značajne su bile i koncentracije peludi porodice borova u ukupnoj koncentraciji od 56 zrnaca u m<sup>3</sup> zraka (udio 19%).

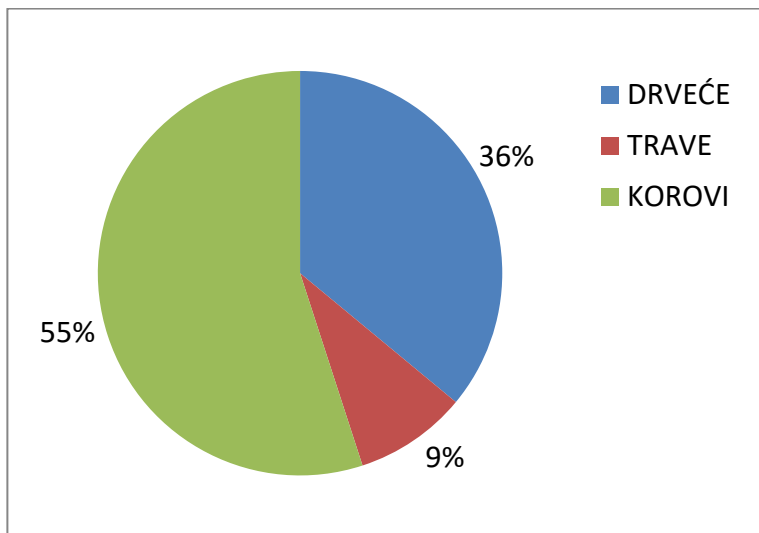
Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi tijekom listopada zabilježena je 04. listopada, svega 21 peludno zrnce u m<sup>3</sup> zraka, s dominacijom peludi borova.

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

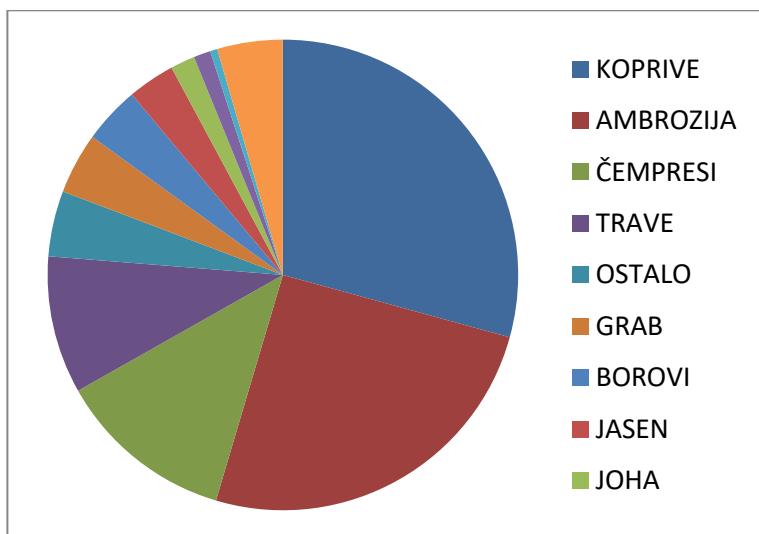
### 3.2 Pregled ukupnih koncentracija peludi

Tijekom ispitivanog razdoblja na području Koprivničko-križevačke županije u zraku je utvrđeno ukupno 24.556 peludnih zrnaca.

Najzastupljenija je bila pelud korova u koncentraciji od 55% tj. 13.637 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka, drveća u koncentraciji od 8.780 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka (36%), te pelud trava u koncentraciji 2.139 peludna zrnaca u m<sup>3</sup> zraka (9%). Od svih biljnih vrsta tijekom godine najveći pojedinačni udio peludi u zraku činila je pelud kopriva (27%), ambrozije (23%), čempresa (11%) i pelud trava (9%) (Graf 1 i 2).

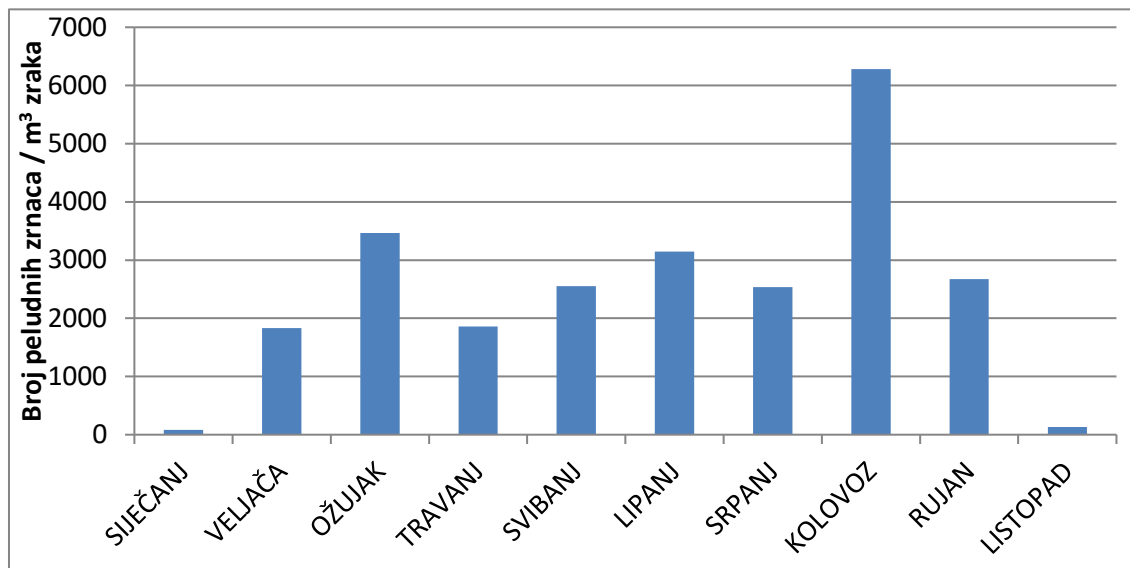


**Graf 1. Postotni udjeli peludi drveća, trava i korova**

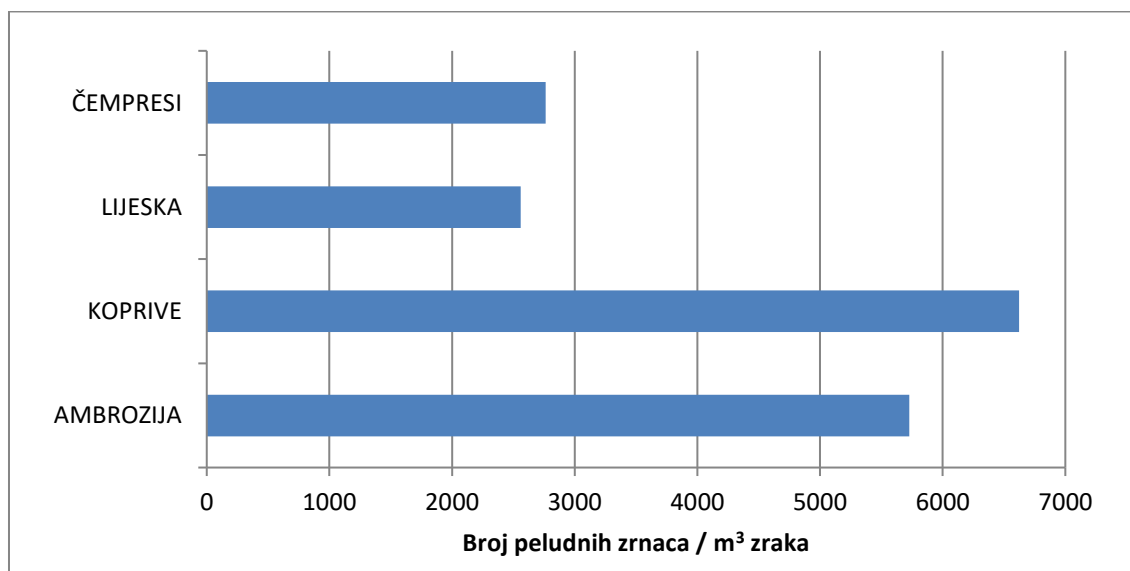


**Graf 2. Udjeli pojedinih biljnih vrsta u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi u zraku**

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 tijekom ispitivanog razdoblja

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

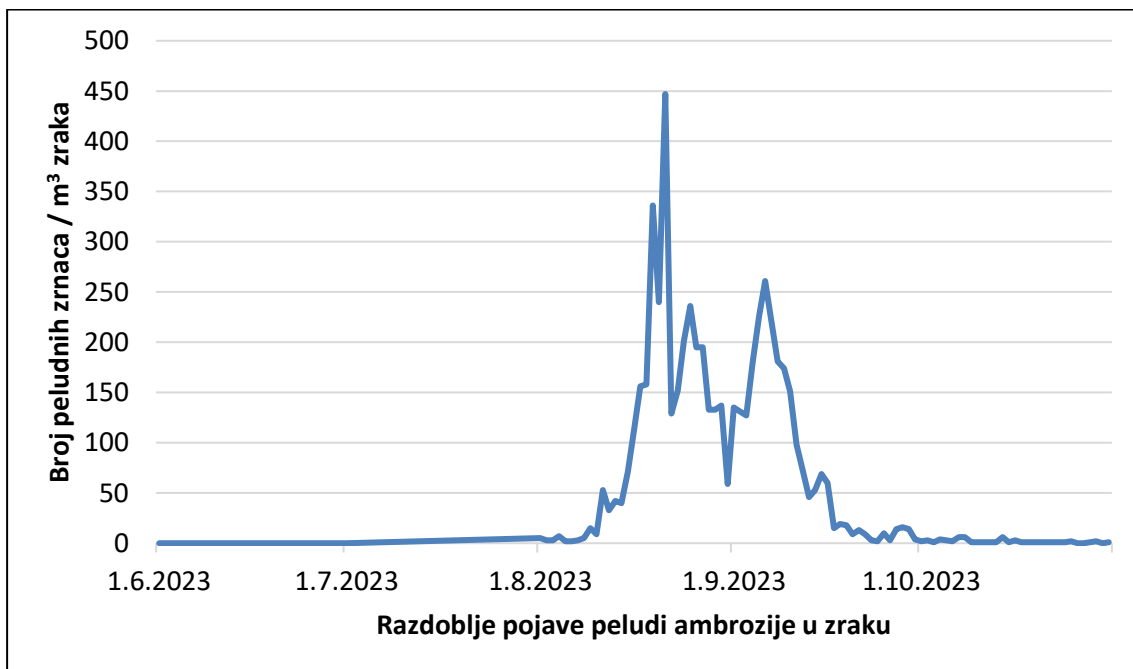
**Tablica 5. Datumi vršnih koncentracija vrlo visoko do umjereno alergeni vrsta peludi u zraku**

Datum najviše konc. peludi u zraku		
Drveće	lijeska	17.02.
	joha	19.02.
	jasen	23.03.
	brijest	10.03.
	čempresi/tise	17.02.
	breza	22.04.
	hrast	27.04.
	platana	20.04.
	pitomi kesten	22.06.

Datum najviše konc. peludi u zraku		
Trave	trave	25.05.
Korovi	pelin	16.08.
	ambrozija	21.08.
	koprive	16.08.
	kiselica	23.06.

### 3.3 Pregled kretanja koncentracija peludi ambrozije

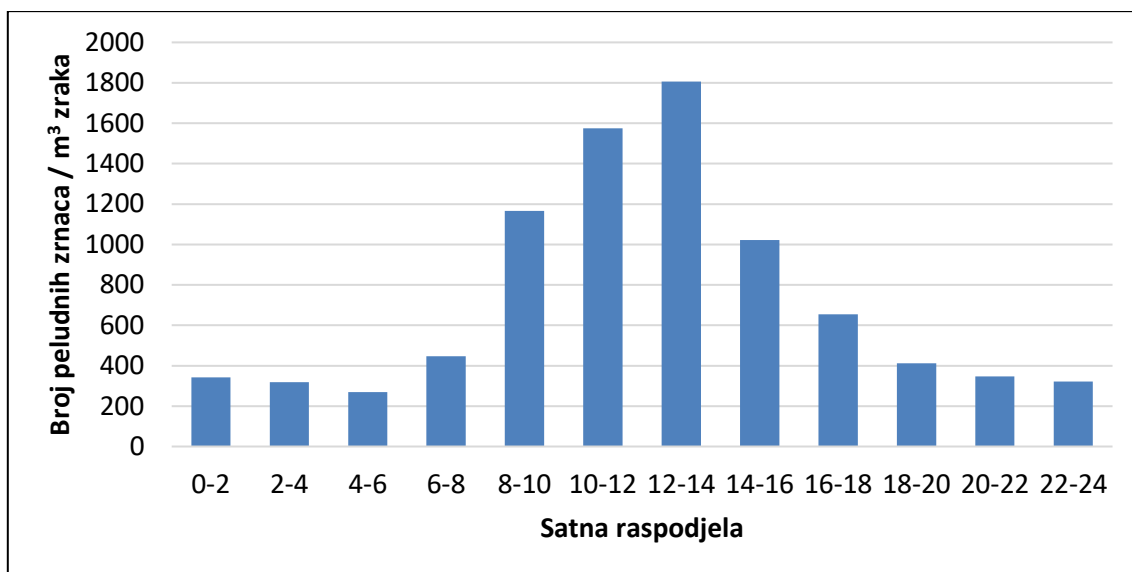
U 2023. godini zabilježena je koncentracija peludi ambrozije od 5.728 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka i ukupnim udjelom od 23% u odnosu na ostalu utvrđenu pelud u zraku. Vršna dnevna koncentracija ambrozije iznosila je 447 peludnih zrnaca/m<sup>3</sup>, a zabilježena je 21. kolovoza 2023. godine (Graf 5).



**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 oko podneva. Najveće koncentracije peludi u zraku zabilježene su između 12 i 14 sati, a zatim između 10 i 12 sati (Graf 6).

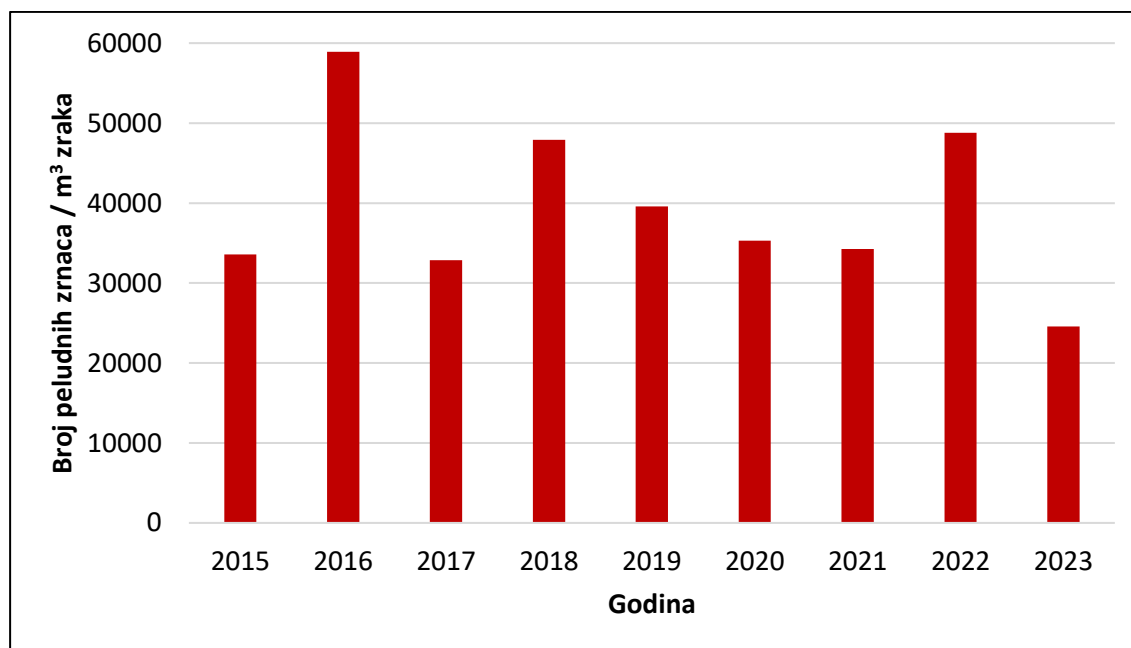


*Graf 6. Diurnalne koncentracije peludi ambrozije u zraku tijekom ispitivanog razdoblja*

#### 4. USPOREDBA REZULTATA PRETHODNIH GODINA

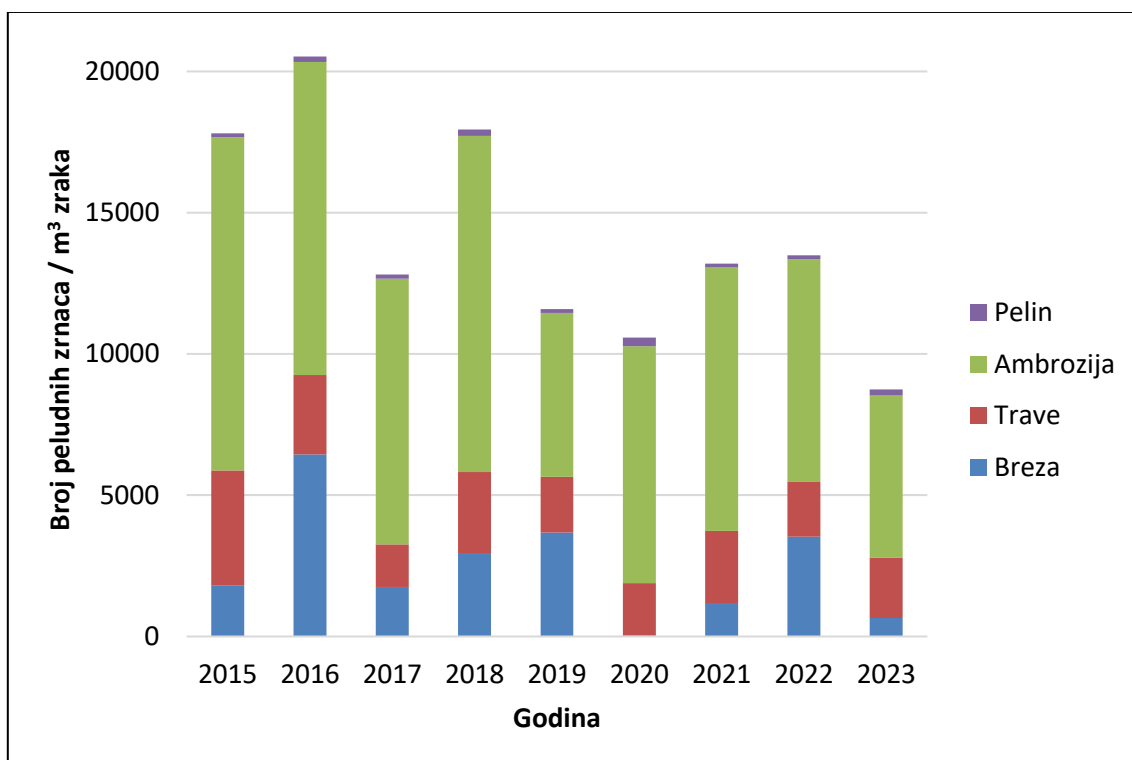
Dugogodišnji monitoring peludi omogućuje točniji uvid u vegetacijsko stanje određenog područja, točniju peludnu prognozu te pravovremenom poduzimanje preventivnih akcija.

Usporedbe rezultata monitoringa peludi na području Koprivničko-križevačke županije u razdoblju 2015.-2023. godine prikazane su na grafovima 7 i 8.



*Graf 7. Ukupne godišnje koncentracije peludi, Koprivničko-križevačka županija, 2015.-2023.*





*Graf 8. Usporedba ukupnih godišnjih koncentracija visoko alergene peludi, Koprivničko-križevačka županija, 2015.-2023.*

## 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 24.556 peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka.
3. Najzastupljenija je bila pelud korova (56%), drveća (36%), a zatim pelud trava (9%).
4. Najveći ukupan broj peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka utvrđen je u ožujku (14% od ukupno detektiranih peludnih zrnaca) te kolovozu (26% od ukupno detektiranih peludnih zrnaca).
5. Dan s najvećom ukupnom koncentracijom peludi u zraku bio je 23. ožujka 2023. godine, a dominirala je pelud jasena.
6. U odnosu na ukupnu godišnju koncentraciju peludi najzastupljenija je bila pelud kopriva (27%), ambrozije (23%) te čempresa (11%) i lijeske (10%). Ukupni udio ostalih peludi s vrlo visokim alergijskim potencijalom iznosio je za breze 3% i trave 9%.
7. Razdoblje polinacije vrlo visoko alergenih biljaka u zraku bilo je; za trave travanj - listopad, za ambroziju srpanj - listopad, te za pelin mjesec kolovoz - listopad.
8. 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 izvana operite ruke, tuširajte 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. 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
3. 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.
4. Pollenwarndienst: Pollen Atlas.  
<https://www.polleninfo.org/IS/is/allergy-infos/aerobiologics/pollen-atlas.html>
5. Zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar". Peludna prognoza.  
<http://www.stampar.hr>
6. 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 2023. godinu*

Prilog II.

*Peludni kalendar za Koprivničko-križevačku županiju za 2023. godinu*

## PRILOG I.

	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
19.1.				lijeska
20.1.				lijeska
21.1.				lijeska, čempresi
22.1.				lijeska, čempresi
23.1.				lijeska, čempresi
24.1.				lijeska
25.1.				lijeska
26.1.				lijeska, čempresi
27.1.				lijeska, čempresi
28.1.				lijeska, čempresi
29.1.				lijeska, čempresi
30.1.				lijeska, čempresi
31.1.				lijeska
1.2.				lijeska
2.2.				lijeska, čempresi
3.2.				lijeska
4.2.				lijeska
5.2.				lijeska, čempresi
6.2.				čempresi
7.2.				lijeska, čempresi
8.2.				lijeska, čempresi
9.2.				lijeska, čempresi
10.2.				lijeska, čempresi
11.2.				lijeska, čempresi
12.2.				lijeska, čempresi
13.2.				lijeska, čempresi
14.2.				čempresi
15.2.				čempresi
16.2.				čempresi
17.2.				čempresi
18.2.				lijeska
19.2.				lijeska, čempresi
20.2.				lijeska, čempresi
21.2.				čempresi
22.2.				čempresi
23.2.				čempresi
24.2.				čempresi
25.2.				lijeska, čempresi
26.2.				lijeska, čempresi
27.2.				lijeska, čempresi
28.2.				lijeska, čempresi
1.3.				lijeska
2.3.				joha
3.3.				čempresi
4.3.				čempresi, joha
5.3.				čempresi, joha
6.3.				čempresi
7.3.				čempresi
8.3.				čempresi
9.3.				čempresi
10.3.				čempresi
11.3.				čempresi
12.3.				čempresi
13.3.				topola, jasen
14.3.				čempresi
15.3.				čempresi
16.3.				čempresi
17.3.				grab
18.3.				grab
19.3.				grab, čempresi
20.3.				grab
21.3.				grab
22.3.				grab
23.3.				grab, jasen, čempresi
24.3.				grab, jasen, čempresi
26.3.				grab, jasen, čempresi
27.3.				grab, čempresi
28.3.				čempresi

	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
29.3.				čempresi
30.3.				vrba
31.3.				čempresi
1.4.				breza, čempresi
2.4.				breza, čempresi
3.4.				čempresi, hrast, breza
4.4.				hrast
5.4.				čempresi, hrast
6.4.				breza
7.4.				breza
8.4.				breza, čempresi
9.4.				breza, jasen, čempresi
10.4.				breza, jasen
11.4.				breza, jasen, čempresi
12.4.				čempresi
13.4.				čempresi
14.4.				čempresi
15.4.				čempresi
16.4.				breza
17.4.				breza
18.4.				breza
19.4.				breza, čempresi
20.4.				čempresi
21.4.				breza, hrast
22.4.				breza, trave
23.4.				breza, trave
24.4.				breza
25.4.				breza
26.4.				čempresi, hrast
27.4.				hrast
28.4.				javor, trave
29.4.				jasen
30.4.				čempresi
1.5.				javor, hrast, koprive
2.5.				javor, hrast, koprive
3.5.				koprive
4.5.				borovi
5.5.				pitomi orah, trave
6.5.				pitomi orah, trave
7.5.				trave, koprive, borovi
8.5.				trave, koprive, borovi
9.5.				trave, koprive, borovi
10.5.				borovi
11.5.				koprive
12.5.				koprive
13.5.				koprive
14.5.				koprive
15.5.				koprive
16.5.				koprive, trave
17.5.				borovi
18.5.				trave
19.5.				trave, koprive, borovi
20.5.				trave, koprive, borovi
21.5.				trave, koprive, borovi
22.5.				koprive, trave
24.5.				koprive, trave
25.5.				trave, koprive, borovi
26.5.				trave, koprive, borovi
27.5.				trave, borovi
28.5.				trave, borovi
29.5.				trave
30.5.				trave
31.5.				trave, trputac, borovi
1.6.				koprive
2.6.				koprive, trave
3.6.				koprive, trave
4.6.				koprive, trave
5.6.				trave
6.6.				koprive, trave
7.6.				koprive, trave
8.6.				koprive, trave

	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
9.6.				koprive, trave
10.6.				koprive, trave
11.6.				koprive, trave
12.6.				koprive, trave
13.6.				trave
14.6.				trave
15.6.				koprive, trave
16.6.				koprive, trave
17.6.				koprive, trave
18.6.				koprive, trave
19.6.				koprive, trave
20.6.				koprive, trave
21.6.				koprive, trave
22.6.				koprive, trave
23.6.				koprive, trave
24.6.				koprive, trave
25.6.				koprive, trave
26.6.				koprive, trave
27.6.				koprive, trave
28.6.				koprive
29.6.				koprive, trave
30.6.				koprive, trave
1.7.				koprive, trave
2.7.				koprive, trave
3.7.				koprive, trave
4.7.				koprive, trave
5.7.				koprive, trave
6.7.				koprive
7.7.				koprive
8.7.				koprive
9.7.				koprive
10.7.				koprive
11.7.				koprive
12.7.				koprive
13.7.				koprive
14.7.				koprive
15.7.				koprive
16.7.				koprive
17.7.				koprive
18.7.				koprive
19.7.				koprive
20.7.				koprive
21.7.				koprive
22.7.				koprive
23.7.				koprive
24.7.				koprive
25.7.				koprive
26.7.				koprive
27.7.				koprive
28.7.				koprive
29.7.				koprive
31.7.				koprive
1.8.				koprive
2.8.				koprive
3.8.				koprive
4.8.				koprive
5.8.				koprive
6.8.				koprive
7.8.				koprive
8.8.				koprive
9.8.				ambrozija, koprive
10.8.				koprive
11.8.				ambrozija, koprive
12.8.				ambrozija, koprive
13.8.				ambrozija, koprive
14.8.				ambrozija, koprive
15.8.				ambrozija, pelin, koprive
16.8.				ambrozija, pelin, koprive
17.8.				ambrozija, pelin, koprive
18.8.				ambrozija, koprive
19.8.				ambrozija, koprive



	Drveće	Trave	Korovi	Prevladavajuća pelud
20.8.				ambrozija, koprive
21.8.				ambrozija, koprive
22.8.				ambrozija
23.8.				ambrozija
24.8.				ambrozija
25.8.				ambrozija
26.8.				ambrozija
27.8.				ambrozija
28.8.				ambrozija
29.8.				ambrozija
30.8.				ambrozija
31.8.				ambrozija
1.9.				ambrozija
2.9.				ambrozija
3.9.				ambrozija
4.9.				ambrozija
5.9.				ambrozija
6.9.				ambrozija
7.9.				ambrozija
8.9.				ambrozija
9.9.				ambrozija
10.9.				ambrozija
11.9.				ambrozija
12.9.				ambrozija
13.9.				ambrozija
14.9.				ambrozija
15.9.				ambrozija
16.9.				ambrozija
17.9.				ambrozija
18.9.				ambrozija
19.9.				ambrozija
20.9.				ambrozija
21.9.				ambrozija
22.9.				ambrozija
23.9.				ambrozija
24.9.				ambrozija
25.9.				ambrozija
26.9.				ambrozija
27.9.				ambrozija
28.9.				ambrozija
29.9.				ambrozija
30.9.				ambrozija
1.10.				ambrozija
2.10.				ambrozija
3.10.				ambrozija
4.10.				ambrozija
5.10.				ambrozija
7.10.				ambrozija
8.10.				ambrozija
9.10.				ambrozija
10.10.				ambrozija
11.10.				ambrozija
12.10.				ambrozija
13.10.				ambrozija
14.10.				ambrozija
15.10.				ambrozija
16.10.				ambrozija
17.10.				ambrozija
18.10.				ambrozija
20.10.				ambrozija
21.10.				ambrozija
22.10.				ambrozija
23.10.				ambrozija
24.10.				ambrozija
25.10.				ambrozija
26.10.				nema peludi
27.10.				ambrozija
28.10.				ambrozija
29.10.				ambrozija
30.10.				nema peludi
31.10.				ambrozija



