



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR

SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I  
ZAŠTITU OKOLIŠA



**PROGRAM PRAĆENJA VRSTA I KONCENTRACIJE  
PELUDNIH ZRNACA U ZRAKU NA PODRUČJU GRADA  
ZADRA I NJEGOVE OKOLICE**

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE  
2019.**

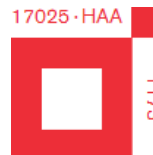


Zadar, siječanj, 2020.



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR

SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I  
ZAŠTITU OKOLIŠA



U provedbi Programa praćenja vrsta i koncentracije peludnih zrnaca u zraku na području grada Zadra i njegove okolice sudjelovali su djelatnici Službe za zdravstvenu ekologiju i zaštitu okoliša Zavoda za javno zdravstvo Zadar.

**Voditelj Službe za zdravstvenu ekologiju**

**i zaštitu okoliša:**

Benito Pucar, dipl. ing.

**Analitičar i obrada podataka:**

Anita Vucić, dipl. ing. biol.

dr.sc. Danijela Peroš-Pucar, dipl. ing.

**Tehničari:**

Tonči Vukić, dipl. san. ing.

Matko Bačinić

Filip Erceg

Sandra Fatović, dipl. ing.

Petra Brok, dipl. ing.

**Izveštaj pripremila:**

Anita Vucić, dipl. ing

Slika na naslovnici: Cvat izuzetno alergene ambrozije (*Ambrosia* spp.) (foto: A. Vucić)



## SADRŽAJ

1. UVOD .....	4
2. MATERIJAL I METODE .....	6
3. REZULTATI .....	8
4. ZAKLJUČAK .....	17



## 1. UVOD

---

Promatrajući specifične alergijske bolesti, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) procjenjuje kako 400 milijuna ljudi u svijetu pati od alergijskog rinitisa i 300 milijuna od astme. Na području Europe procjenjuje se kako je prevalencija alergija na pelud u općoj populaciji oko 40% (oko 100 milijuna Europljana pati od alergijskog rinitisa te oko 70 milijuna od astme). Na području RH procjenjuje se kako 15% stanovništva ima simptome alergijskih bolesti. Upravo stoga, aeroalergeni su na području cijele Europe i svijeta prepoznati kao javnozdravstveni problem koji mogu utjecati na cijeli niz ljudskih aktivnosti i djelatnosti. Raznolikost vrsta i koncentracije aeroalergena na nekom području ovise o meteorološkim uvjetima te su svakako obuhvaćene i sve primjetnijim klimatskim promjenama.

Prema podacima iz EFA-e (Europaean Federation of Allergy and Airways Diseases Patient's Association) alergije su najraširenije kronične bolesti u Europi od kojih pati oko 150 000 000 građana Europe, a najviše su osjetljiva djeca. Procjenjuje se kako će do 2025. godine više od 50% europskog stanovništva patiti od neke vrste alergije (neovisno o dobnoj, socijalnoj ili geografskoj osobini). Peludne alergije uzrokuju direktne i indirektne troškove- procjenjuje se kako je oko 100 000 000 izostanaka s radnog mjesta i/ ili škole upravo rezultat neliječenih simptoma astme i alergijskog rinitisa (nesanica, glavobolja, začepljenost nosa, suženje očiju, smanjenje koncentracije i produktivnosti). Neliječene alergije uzrokuju indirektne troškove između 55 i 151 milijardi Eura godišnje, a procjenjuje se kako bi se sa pravovremenom dijagnozom i liječenjem moglo uštedjeti čak 142 milijardi Eura.

Koncentracije aerobioloških alergena pod direktnim su utjecajem čovjeka- zagađenje zraka u urbanim sredinama, povišenje razina ispušnih i stakleničkih plinova kao i sve očitije klimatske promjene uzrokuju promjene i u biljnim organizmima s negativnim posljedicama za građane. U brojnim europskim zemljama koje već nekoliko posljednjih desetljeća sustavno provode aerobiološka ispitivanja dokazano je kako klimatske promjene utječu na povišenje koncentracija alergena i spora u zraku te uzrokuju produljenje razdoblja cvjetanja čime se povećavaju alergološke smetnje sve većem broju stanovnika.



**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR**

**SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I  
ZAŠTITU OKOLIŠA**



Na području grada Zadra se aerobiološka ispitivanja provode od ožujka 2006. godine, a od 2007. godine Zavod za javno zdravstvo Zadar priključio se projektu EAN te u sklopu navedenog monitoringa sudjeluje u razmjeni podataka, znanja i iskustava na području Europe. Početkom 2016. godine Zavod za javno zdravstvo Zadar priključio se i objavi dnevnih koncentracija peludi u zraku grada Zadra putem besplatno dostupne aplikacije „Peludna prognoza“.

Zavod za javno zdravstvo 2018. godine uvodi aerobiološku metodu u sustav akreditacije prema važećoj normi HRS CEN/TS 16868:2019 (Aerobiološka volumetrijska Hirstova metoda za određivanje kvalitativnog i kvantitativnog sadržaja peludi u zraku). Ujedno, djelatnice Laboratorija za zrak i aerobiologiju od samih početaka provedbe Programa redovito sudjeluju na međunarodnoj i nacionalnoj aerobiološkoj suradnji te izradi brojnih znanstvenih i stručnih radova i sažetaka na znanstveno-stručnim domaćim i međunarodnim skupovima



## 2. MATERIJAL I METODE

---

Uzorci peludnih zrnaca prikupljaju se pomoću automatskog volumetrijskog uređaja tipa Hirst koji je smješten na krovu Zavoda za javno zdravstvo Zadar-Ljudevita Posavskog 7a (Slika 1.).



Slika 1. Automatski uzorkivač tipa Hirst (mjerna postaja Zadar)

Uzorkivač radi tako da usisava 10 L zraka u minuti kroz otvor veličine 14 x 2 mm koji se uvijek okreće u smjeru vjetra. Čestice promjera 2-200  $\mu\text{m}$  lijepe se na predmetno stakalce koje je pričvršćeno za bubanj sa satnim mehanizmom. Svakog dana se pripremaju mikroskopski preparati tako da se uzorci uklapaju u preparat pomoću pokrovnog stakalca i smjese polivinilnog alkohola (Gelvatol), fenola i glicerola obojane fuksinom.

Tako pripremljeni preparati se analiziraju kvalitativno i kvantitativno pomoću mikroskopa Olympus BX41 pri povećanju 400x prema postojećim ključevima za determinaciju i uz pomoć referentnih preparata.



Svi dobiveni rezultati se izražavaju kao broj peludnih zrnaca u m<sup>3</sup> zraka tijekom 24 h. Pri izražavanju rezultata i izradi Peludnog kalendara koristi se Tablica kriterija za ocjenu razine peludi u zraku- „Pollen Rating Scale- PRS“ (Slika 2.)

RAZINA PELUDI	pz/m <sup>3</sup> zraka		
	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI
NISKA	1-15	1-5	1-10
UMJERENA	16-90	6-20	11-50
VISOKA	91-1500	21-200	51-500
VRLO VISOKA	≥1501	≥201	≥501

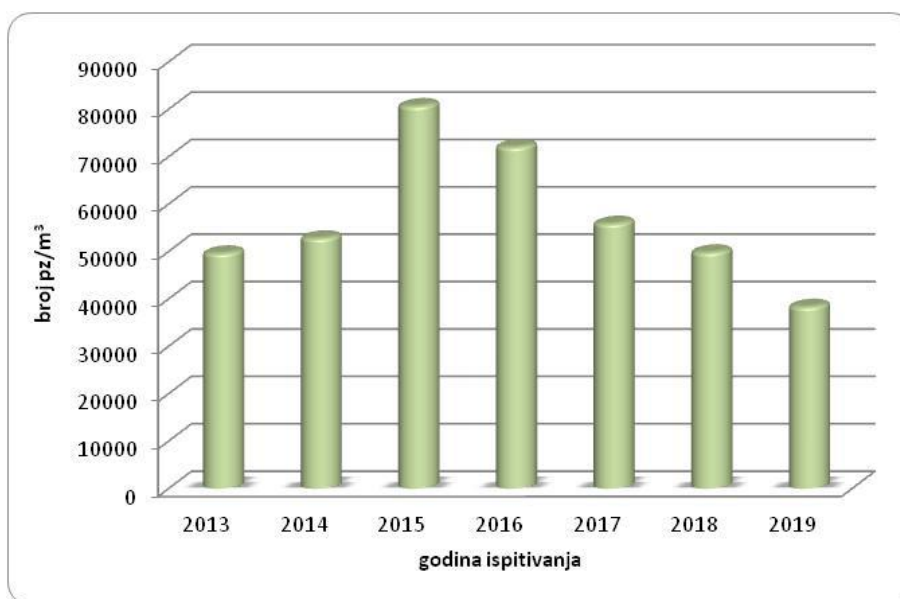
**Slika 2. Tablica kriterija za ocjenu razine peludi u zraku** (Izvor podataka: *Peternel R, Čulig J, Smec L, Mitić B, Vukušić I, Hrga I (2005) Variation in ragweed (Ambrosia artemisiifolia L.) pollen concentration in Central Croatia, 2002-2003. Ann Agric Environ Med 12: 11-16)*



### 3. REZULTATI

---

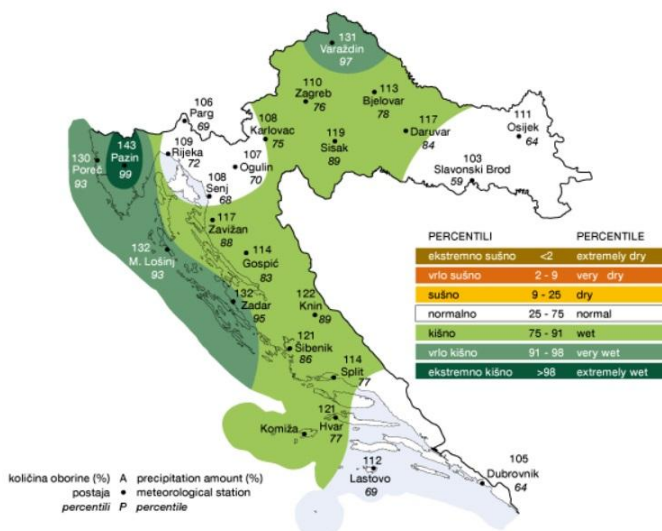
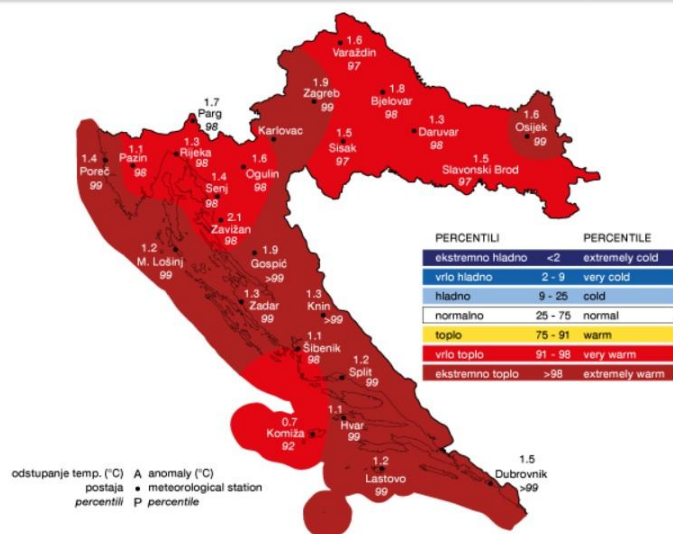
Tijekom 2019. godine (u razdoblju od 01. siječnja do 31. prosinca) je na mjernoj postaji Zadar zabilježeno ukupno 38 386 različitih peludnih zrnaca (Slika 3.)



Slika 3. Ukupne godišnje koncentracije peludnih zrnaca (pz/m<sup>3</sup>)- mjerna postaja Zadar

Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ-a) 2019. godina nije bila tipična. Na području grada Zadra godišnja odstupanja srednje temperature zraka nalaze se u kategoriji „ekstremno toplo“ a godišnje odstupanje količine oborina se nalazi u kategoriji „vrlo kišno“ (Slika 4). U skladu s meteorološkim uvjetima na području grada Zadra i koncentracije peludnih zrnaca su u 2019. godini niže se odnosu na one izmjerene prethodnih godina (Slika 3.).





Slika 4. Godišnja odstupanja srednje temperature i količine oborina za grad Zadar u 2019. godini (izvor: DHMZ)

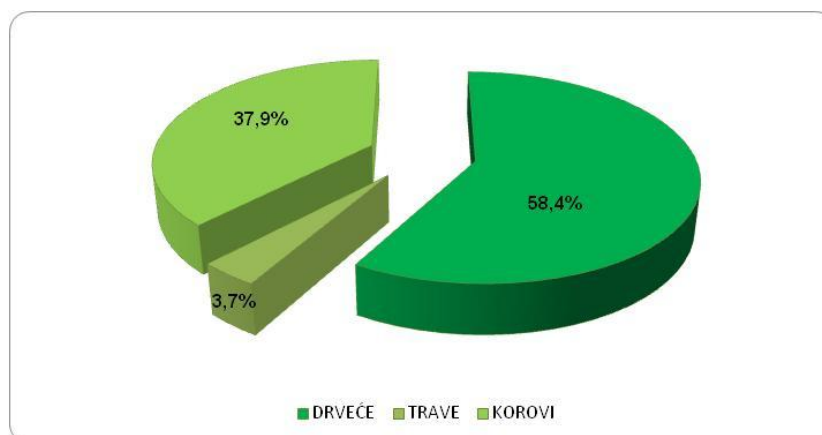
Usprkos manjem broju ukupno zabilježenih peludnih zrnaca u 2019. godini u atmosferi grada Zadra zabilježeno je povećanje raznovrsnosti peludnih zrnaca u odnosu na prethodnu godinu (zabilježeno je 49 različitih biljnih svojti). Udjeli najznačajnijih peludnih zrnaca (onih s udjelom većim od 0,50%) prikazan je u Tablici 1.



Tablica 1. Postotni udio najznačajnijih peludnih zrnaca (udio veći od 0,50%) zabilježenih u 2019. godini (mjerna postaja Zadar)

Biljna svojta	Postotni udio peludnih zrnaca (%)
<i>Alnus spp.</i>	0,65
<i>Ambrosia spp.</i>	2,61
<i>Carpinus spp.</i>	0,51
<i>Castanea spp.</i>	0,50
Cupressaceae	32,9
<i>Fraxinus spp.</i>	1,13
<i>Morus spp.</i>	0,98
<i>Olea spp.</i>	7,75
<i>Ostrya spp.</i>	0,54
<i>Pinus spp.</i>	4,35
<i>Platanus spp.</i>	1,60
Poaceae	3,74
<i>Quercus spp.</i>	1,25
<i>Quercus ilex</i>	3,12
Urticaceae	33,6

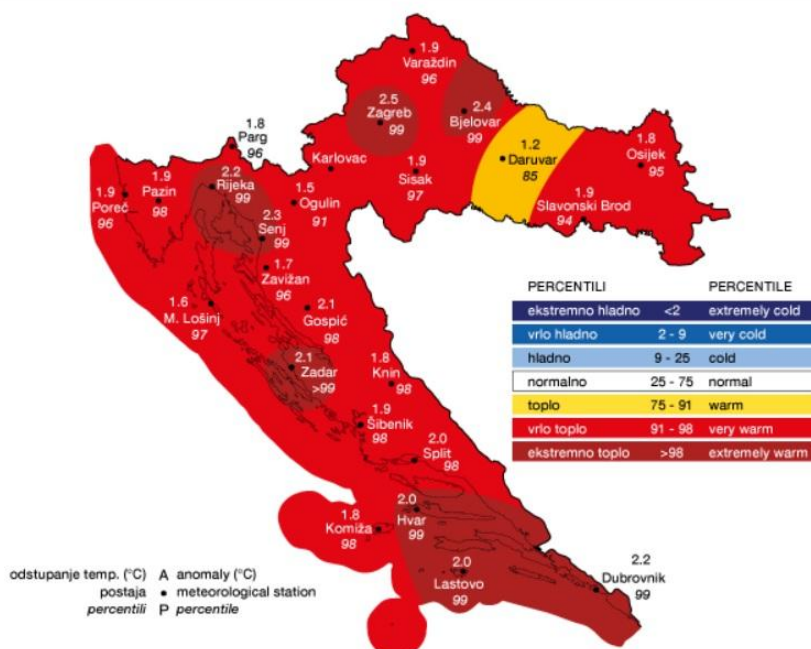
Trend dominacije peludnih zrnaca drvenastih biljaka na području grada Zadra nastavio se i tijekom 2019. godine (Slika 5). Međutim, udio peludnih zrnaca drvenastih svojti je tijekom 2019. godine (58,4%) znatno niži u odnosu na prethodnu godinu (81,9%). Istovremeno, u 2019. godini je zabilježen je porast udjela peludnih zrnaca korova (37,9%, a 2018. godine 17,1%) te peludnih zrnaca trava (3,7% a 2018. godine 1,0%).



Slika 5. Postotni udio peludnih zrnaca unutar glavnih kategorija u 2019. godini (mjerna postaja Zadar)

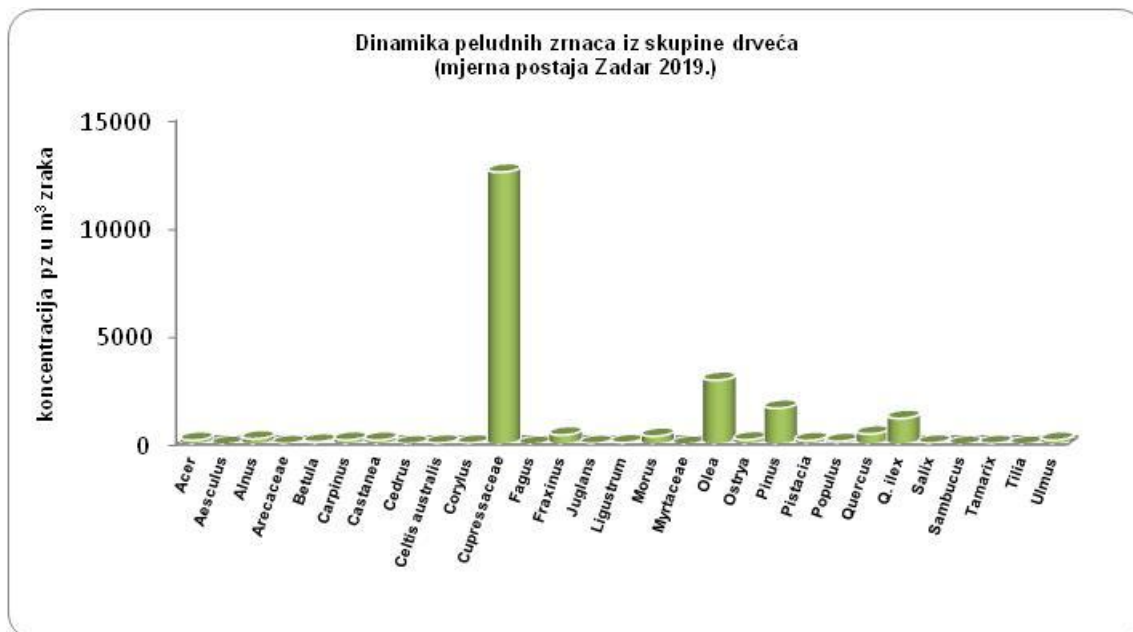


Na smanjenu količinu peludnih zrnaca drvenastih svojti na našem području tijekom 2019. godine mogla je utjecati tipična dvogodišnja izmjena veće/ manje produkcije peludnih zrnaca karakteristična za mediteranske drvenaste svojte, ali i meteorološki uvjeti. Za većinu drvenastih biljaka od velike važnosti je period niskih temperatura tijekom jesenskog/ zimskog perioda (tzv. „chilling period“) koji je izostao na kraju 2018. godine kada su zabilježeni ekstremno topli uvjeti na području grada Zadra (Slika 6.).



Slika 6. Odstupanje srednje sezonske temperature zraka u jesen 2018. godine (izvor: DHMZ)

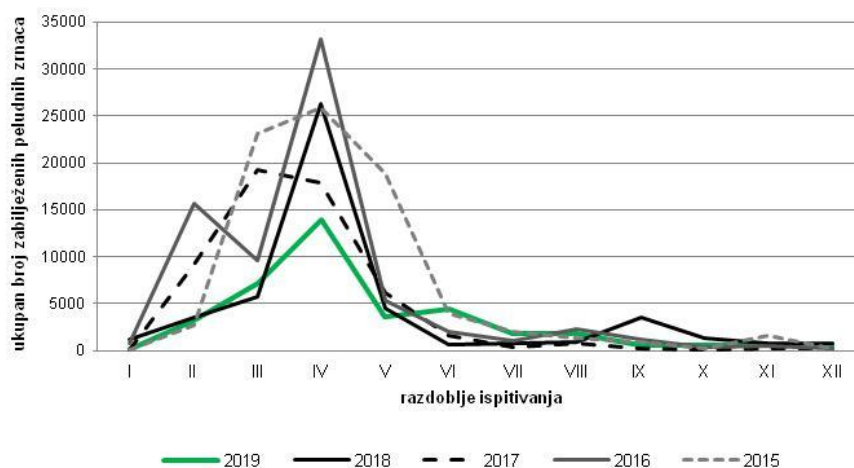
Na našem području najzastupljenija su peludna zrnaca iz porodice čempresa (Cupressaceae) s udjelom od 32,9% (Slika 7.). Od ostalih drvenastih svojti u gradu Zadru sa većim udjelom prisutna su peludna zrnca masline (*Olea spp.*- 7,75%), bora (*Pinus spp.*- 4,35%) i hrasta crnike (*Quercus ilex*- 3,12) što je u skladu s vegetacijom prisutnom na našem području.



Slika 7. Udio peludnih zrnaca različitih drvenastih svojti u 2019. godini (mjerna postaja Zadar)

Zabilježena su peludna zrnca i brojnih ostalih različitih drvenastih svojti (s manjim ili višim stupnjem alergnosti), ali s nižim udjelima (Tablica 1., Slika 7).

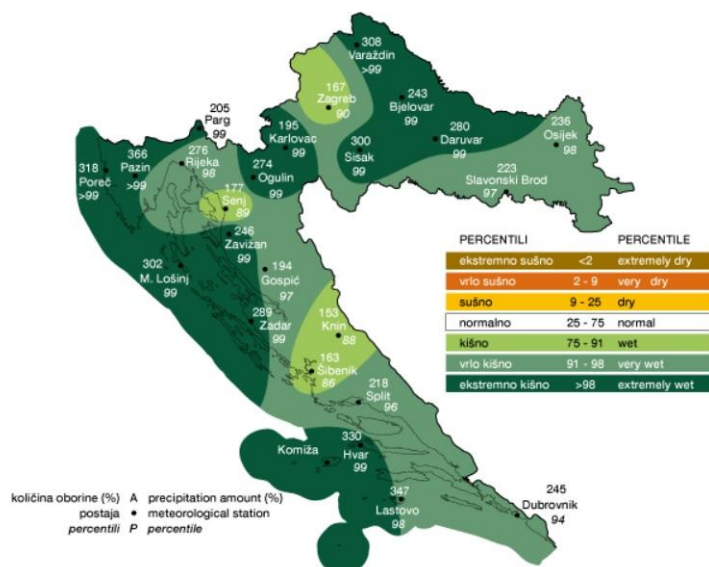
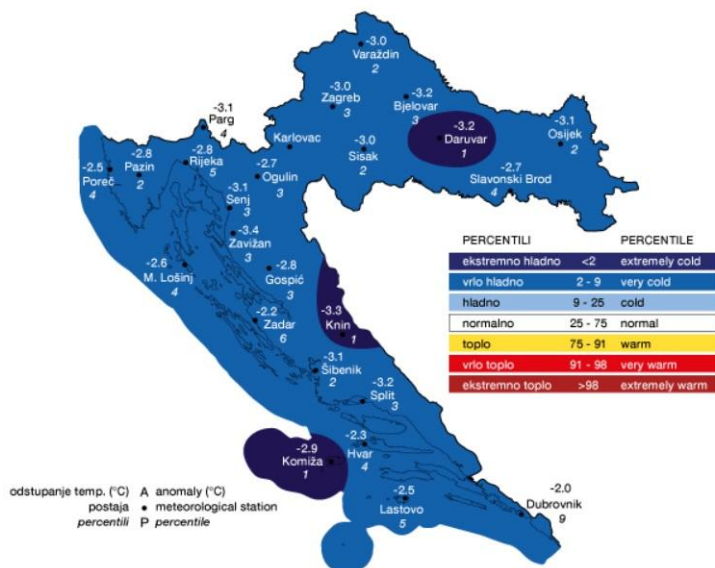
Sezonska dinamika kretanja peludnih zrnaca u 2019. godini, slična je situacijama i prethodnim godinama ispitivanja (Slika 8).



Slika 8. Kretanje ukupnog broja peludnih zrnaca različitih biljnih svojti po ispitivanim mjesecima u razdoblju 2015. -2019. godine (mjerna postaja Zadar)



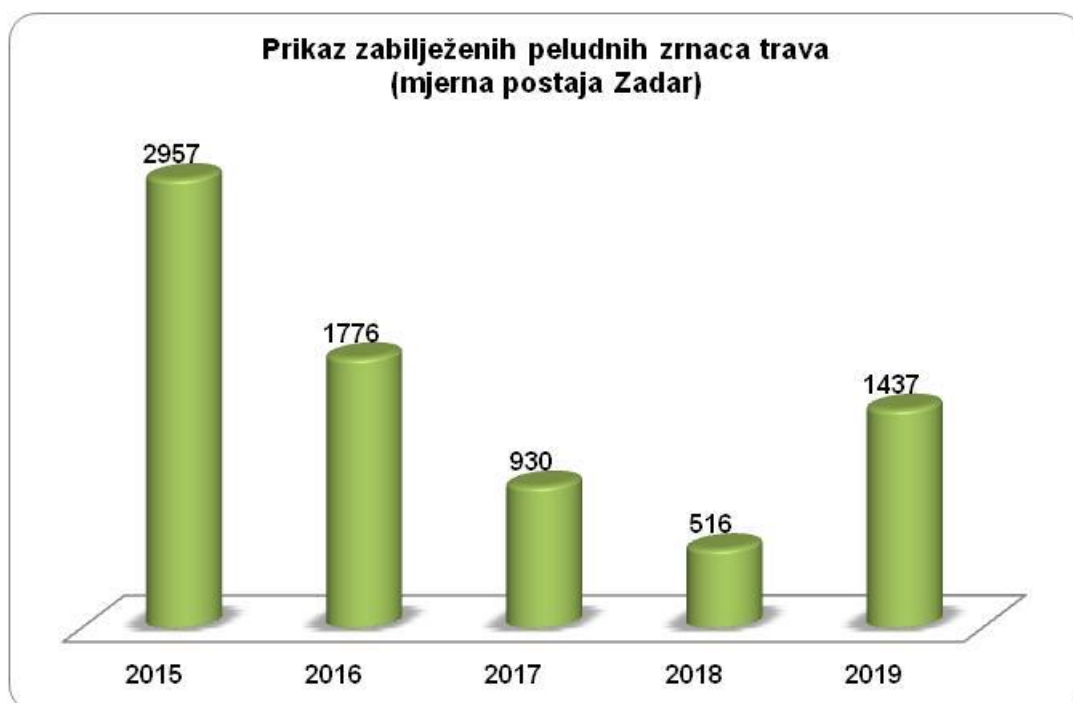
Proljetni mjeseci su na području grada Zadra obilježile ekstremne meteorološke situacije (Slika 9). Tijekom svibnja su na našem području zabilježene niže temperature zraka od uobičajenih, a ujedno su i pale velike količine oborina koje su utjecale na niže koncentracije peludnih zrnaca u zraku (Slika 8.).



Slika 9. Odstupanja srednje mjesečne temperature zraka i količine oborina za svibanj 2019. godine (Izvor: DHMZ)



Upravo stoga, koncentracije peludnih zrnaca su tijekom svibnja bile najniže u posljednjih pet godina. Tu je važno posebno istaknuti alergena peludna zrnca masline koja obično najviše koncentracije dostižu tijekom svibnja, a čija je polinacija tijekom ove sezone „pomaknuta“ zbog meteoroloških uvjeta. Tijekom lipnja na našem području su vladali ekstremno topli i vrlo sušni uvjeti koji su povoljno djelovali na cvjetanje pojedinih svojiti pa su najviše koncentracije u tom mjesecu zabilježile maslina (*Olea* spp.) i peludna zrnca iz izrazito alergene porodice trava (*Poaceae*).



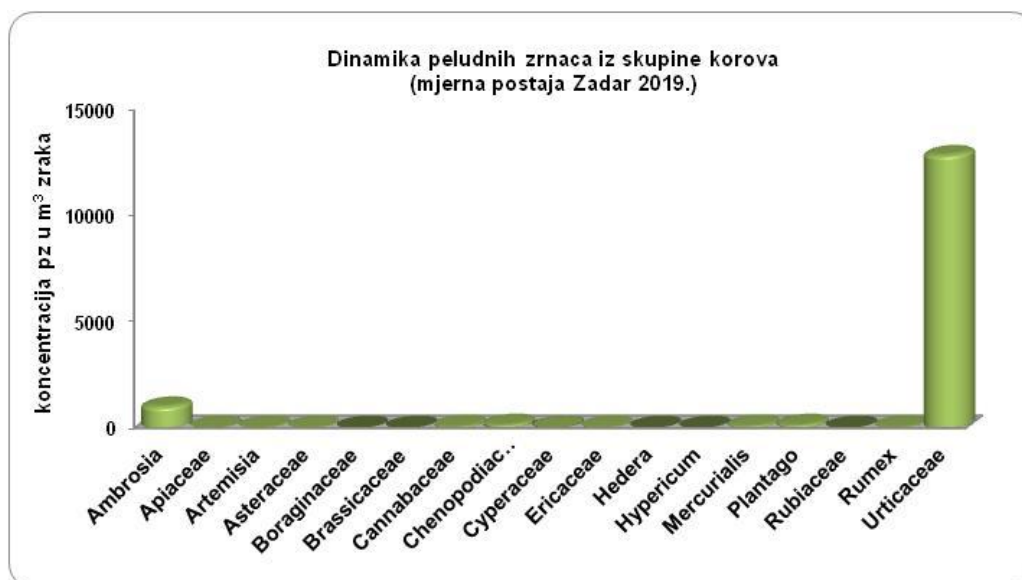
Slika 10. Kretanje ukupnog broja peludnih zrnaca trava (porodica *Poaceae*) na mjernoj postaji Zadar (razdoblje 2015. -2019. godine)

Peludna zrnca izuzetno alergeni peludnih zrnaca iz porodice trava (*Poaceae*) u atmosferi grada Zadra zabilježena su u gotovo tri puta većim koncentracijama u odnosu na prošlu godinu (Slika 10.). Vremenske prilike u proljetnom periodu (izuzetno velike količine oborina u svibnju te ekstremno topli uvjeti u lipnju) povoljno su utjecale na rast travnatih vrsta na našem području. Ne pravovremena i/ ili zakašnjela košnja i održavanje urbanih travnatih površina i površina u okruženju grada vjerojatno su utjecale na porast koncentracija ovih alergena u atmosferi grada Zadra.





Od korovnih svojti prisutnih na našem području, najbrojnija su peludna zrnca iz porodice kopriva (Urticaceae) s udjelom od 33,6% u ukupnom broju zabilježenih peludnih zrnaca (Slika 11.).



Slika 11. Udio peludnih zrnaca različitih korovnih svojti u 2019. godini  
(mjerna postaja Zadar)

U porodicu kopriva spada i alergena *Parietaria judaica* L. koja je na području grada Zadra široko rasprostranjena uz ceste, putove, kolnike, a posebno je brojna na gradskim bedemima. Na koncentracije ove peludi može utjecati čovjek, redovitim održavanjem navedenih površina.

Izuzev kopriva, čija peludna zrnca dominiraju na našem području, tijekom 2019. godine na mjernoj postaji Zadar, u većim koncentracijama zabilježena su samo peludna zrnca jednog od najvećih aeroalergena- pelud ambrozije (*Ambrosia spp.*) sa udjelom od 2,61%). Nakon niza od nekoliko godina kada su koncentracije ove alergene peludi bile niske do umjerene, prvi put nakon 2009. godine zabilježene su visoke koncentracije ambrozije krajem mjeseca kolovoza (Prilog 1).

Istraživanje provedeno u suradnji s Nastavnim zavodom „Dr. Andrija Štampar“ iz Zagreba a vezano uz koncentraciju peludnih zrnaca ambrozije u razdoblju od 2008. do 2017. godine, ukazuje kako su u dnevnoj distribuciji koncentracije peludi ambrozije na zadarskom području najviše tijekom noćnih i ranojutarnjih sati. Takva dnevna distribucija peludi ambrozije upućuje na to da koncentracije peludi ambrozije u



atmosferi grada Zadra ne potječu iz lokalnih izvora, već su rezultat transporta s udaljenih područja. Ovdje je važno i spomenuti geografski položaj grada Zadra, u čijem se zaleđu proteže Velebit koji predstavlja prirodnu barijeru koja vjerojatno ne dopušta prodor peludnih zrnaca ambrozije iz kontinentalnog dijel RH prema našem području. Usprkos tome, nužno je naglasiti važnost održavanja poljoprivrednih obradivih i neobradivih površina tijekom ljetnih mjeseci kako bi se doprinijelo kvaliteti zraka na području grada Zadra i okolice.

Na temelju istraživanja i vrijednosti broja peludnih zrnaca tijekom 2019. godine na mjernoj postaji Zadar izrađen je peludni kalendar koji predstavlja grafički prikaz kretanja peludnih zrnaca tijekom istraživanog razdoblja (Prilog 1.).

Peludni kalendar prikazuje informaciju o početku, trajanju i kraju polinacije pojedine biljne svojte na određenom području. Varijacije među godišnjim peludnim kalendarima vidljive su iz godine u godinu, a rezultat su utjecaja klimatskih promjena, ali i sve većeg antropogenog utjecaja kao što su sadnja novih vrsta u parkovima, izgradnja novih prometnica, nejednaka iskorištenost zemljišta, (ne)održavanje livadnih i obradivih/ neobradivih površina.

Klimatske promjene su prepoznate kao vodeći problem na Europskoj i svjetskoj razini. Svjedoci smo kako su meteorološki ekstremi tijekom prošle godine utjecali na koncentracije, raspodjelu i dinamiku aerolergena u atmosferi grada Zadra. S obzirom da su alergije i alergijske bolesti u porastu i predstavljaju sve veći javnozdravstveni problem velikom broju urbanog stanovništva (pri čemu su najosjetljivija djeca predškolskog i školskog uzrasta) preporuka je povezati i uključiti cijeli niz stručnjaka na području grada Zadra i Zadarske županije (liječnici pulmolozi, pedijatri, alergolozi, dermatolozi te ostale relevantne struke- agronomi, urbani arhitekti, šumari, tvrtke odgovorne za sadnju i održavanje javnih površina itd.) kako bi se izradila baza podataka i osnova za prevenciju i očuvanje zdravlja naših sugrađana i sve većeg broja stranih gostiju koji posjećuju naš grad i županiju.





## 4. ZAKLJUČAK

---

- \* Na mjernoj postaji Zadar su u razdoblju od 01.01.2019. do 31.12.2019. godine zabilježena peludna zrnca 49 različitih biljnih svojti.
- \* Ukupan broj peludnih zrnaca u zraku tijekom istraživanog razdoblja iznosio je 38 386.
- \* Na području grada Zadra i okolice najbrojnija su peludna zrnca drvenastih biljnih svojti (58,4%), a potom slijede peludna zrnca korova (37,9%) i trava (3,7%).
- \* Od drvenastih biljaka najveći udio pripada peludnim zrnima iz porodice čempresa (Cupressaceae) s udjelom od 32,9% u ukupnom broju zabilježenih peludnih zrnaca
- \* Kod korovnih biljaka najzastupljenija su peludna zrnca iz porodice kopriva (Urticaceae) s udjelom od 33,6% u ukupnom broju zabilježenih peludnih zrnaca
- \* Koncentracije peludnih zrnaca iz porodice trava (Poaceae) zabilježene su u tri puta većim koncentracijama u odnosu na prethodnu godinu
- \* Nakon dugog niza godina, po prvi put nakon 2009. godine zabilježene su visoke koncentracije peludi ambrozije
- \* Glavno obilježje 2019. godine su meteorološki ekstremi koji su posljedica klimatskih promjena i koji utječu na dinamiku, varijacije i distribuciju aeroalergena određenog područja
- \* Za ispitivano razdoblje za grad Zadar i njegovu okolicu izrađen je peludni kalendar koji grafički prikazuje kretanje peludnih alergena tijekom 2019. godine
- \* Preporuka je osigurati interdisciplinarnu suradnju i proširenje programa kvalitete zraka na području grada Zadra i Zadarske županije, proširiti ispitivanja na ostale aeroalergene i kemijske pokazatelje, sve u svrhu prevencije javnozdravstvene zaštite zdravlja lokalnog stanovništva, produljenja pred i post sezone te stvaranja kvalitetnije ponude sve većem broju turista.



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR  
 SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I  
 ZAŠTITU OKOLIŠA



	SIJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC
Čempresi (Cupressaceae)	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■
Jasen ( <i>Fraxinus</i> spp.)		■	■	■	■							
Lijeska ( <i>Corylus</i> spp.)		■	■									
Joha ( <i>Alnus</i> spp.)		■	■									
Brijest ( <i>Ulmus</i> spp.)		■	■									
Topola ( <i>Populus</i> spp.)		■	■	■	■							
Vrba ( <i>Salix</i> spp.)		■	■	■	■							
Koprive (Urticaceae)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Javor ( <i>Acer</i> spp.)			■	■	■							
Grab ( <i>Carpinus</i> spp.)			■	■	■							
Dud ( <i>Morus</i> spp.)			■	■	■							
Bor ( <i>Pinus</i> spp.)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Platana ( <i>Platanus</i> spp.)			■	■	■							
Breza ( <i>Betula</i> spp.)			■	■	■							
Crni grab ( <i>Ostrya</i> spp.)			■	■	■							
Trave (Poaceae)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hrast crnika ( <i>Quercus ilex</i> )			■	■	■							
Štirovke (Amaranthaceae)			■	■	■							
Maslina ( <i>Olea</i> spp.)			■	■	■							
Trputac ( <i>Plantago</i> spp.)			■	■	■							
Kesten ( <i>Castanea</i> spp.)			■	■	■							
Ambrozija ( <i>Ambrosia</i> spp.)			■	■	■							

Prilog 1. Peludni kalendar za područje grada Zadra za 2019. godinu.

LEGENDA

■	NISKA- samo će izuzetno osjetljive osobe imati tegobe
■	UMJERENA- većina alergičnih osoba će imati tegobe
■	VISOKA- sve alergične osobe će imati tegobe
■	VRLO VISOKA- sve alergične osobe će imati tegobe