



**NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**

CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE

2950-20/102489-22/00

LETNO POROČILO O OBREMENJENOSTI ZRAKA S CVETNIM PRAHOM V SEZONI 2021 ZA MERILNO POSTAJO LENDAVALA

Ljubljana, januar 2022

Naslov: Letno poročilo o obremenjenosti zraka s cvetnim prahom v sezoni 2021 za merilno postajo Lendava

Izvajalec: Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE
ODDELEK ZA ZRAK, HRUP, PVO IN AEROBIOLOGIJO
Prvomajska ulica 1, 2000 MARIBOR

Naročnik: Občina Lendava
Glavna ulica 20
9220 Lendava

Evidenčna oznaka: 2950-20/102489-22/00

Delovni nalog: Sporazum št. 80-3000-CMM-2016, Aneks št. 4 1915/2018

Dejavnost: 2950 - Enota za aerobiologijo

Izvajalci naloge: Andreja Kofol Seliger, univ. dipl. biol.
Anja Simčič, univ. dipl. mikr.

Vodja naloge: Andreja Kofol Seliger, univ. dipl. biol.



Ljubljana 28. 1. 2022

Vsebina

1	METODOLOGIJA.....	4
2	POJAVLJANJE CVETNEGA PRAHU V ZRAKU	5
2.1	PREGLED POJAVLJANJA CVETNEGA PRAHU PO MESECIH.....	5
3	SEZONA CVETNEGA PRAHU BREZE IN BREZI SORODNIH RASTLIN	6
3.1	LESKA IN JELŠA.....	7
3.2	BREZA.....	8
3.3	GABER, HRAST, BUKEV IN PRAVI KOSTANJ	9
4	SEZONA CVETNEGA PRAHU CIPRESOVK/TISOVK	10
5	SEZONA CVETNEGA PRAHU OLJKOVK	11
6	SEZONA CVETNEGA PRAHU PLATANE.....	12
7	SEZONA CVETNEGA PRAHU TRAV	13
8	SEZONA CVETNEGA PRAHU PELINA IN AMBROZIJE	13
9	ZAKLJUČKI.....	16
10	LITERATURA IN VIRI.....	17

1 METODOLOGIJA

Monitoring cvetnega prahu je po Sporazumu o poslovnem sodelovanju med NLZOH in Občino Lendava potekal od 1. 1. do 31. 12. 2021. Letno poročilo obravnava obdobje od 1. 1. do 31. 10. 2021, kar pokrije sezono pojavljanja alergenih vrst cvetnega prahu. V obravnavanem obdobju je prišlo do izpada meritev zaradi neskladnosti pri odvzemu vzorca v obdobjih od 9. do 15. avgusta, od 27. septembra do 3. oktobra in od 18. do 24. oktobra 2021.

Namen monitoringa v novembru in decembru je kontrola dogajanja v ozračju glede na vremenske razmere in pripravljenosti rastlin za cvetenje v naslednji sezoni. Stanje v novembru in decembru je bilo objavljeno v dodatnih mesečnih poročilih.

Meritve se izvajajo po standardu SIST EN 16868:2019. Zunanji zrak – Vzorčenje in analiza cvetnega prahu in trosov gliv v zraku za alergijsko omrežje – Volumetrična Hirstova metoda.

Kvantitativno sledenje cvetnemu prahu v zraku je približek vsebnosti alergenih molekul cvetnega prahu in je splošno razširjena metoda, ki se uporablja rutinsko v nacionalnih mrežah v Evropi.

Vzorčevalnik Hirstovega tipa je postavljen na strešni terasi stanovanjskega bloka (Trg ljudske pravice 11, Lendava), v centru mesta. Rezultati merjenj so podani kot povprečna izmerjena dnevna obremenitev (št. zrn/m³ zraka/dan). Analiza zrn cvetnega prahu pod svetlobnim mikroskopom omogoča determinacijo rastlin do rodu in družine, le redko je možna določitev do vrste. Metoda dela omogoča vpogled v letno in dnevno dinamiko sproščanja cvetnega prahu, izmerjene so bile dvourne obremenitve.

Teža sezone posamezne vrste cvetnega prahu je izražena z letnim seštevkom (LS), to je vsota povprečnih dnevni koncentracij izbrane vrste v eni vegetacijski sezoni. Mesečni seštevok (MS) je mesečna vsota povprečnih dnevni koncentracij.

Sezona pojavljanja cvetnega prahu je čas leta, v katerem se cvetni prah pojavlja v zraku. Začetek sezone je določen z dnem, ko je presežen 1 % letnega seštevka, zaključek pa, ko je doseženih 99 % LS določene vrste cvetnega prahu.

Kategorije obremenitve zraka s cvetnim prahom so: nizka (1-15 zrn/m³ zraka), srednja (16-70 zrn/m³ zraka) in visoka (nad 70 zrn/m³ zraka). Za ambrozijo so vrednosti usklajene z madžarskim projektom R-PAS (ang. Ragweed Pollen Alarm System), nosilec razvoja modela je Nacionalni center za javno zdravje Madžarske (ang. National Public Health Center, Budapest, Hungary), nizka (1-9 zrn/m³ zraka), srednja (10-29 zrn/m³ zraka), visoka (30-99 zrn/m³ zraka), zelo visoka (100-499 zrn/m³ zraka) in ekstremno visoka (nad 499 zrn/m³ zraka) (Csépe in sod, 2020).

2 POJAVLJANJE CVETNEGA PRAHU V ZRAKU

V sezoni 2021 je bil na merilni postaji Lendava prepoznan cvetni prah 56 različnih taksonov rastlin.

Naša pozornost je bila usmerjena na cvetni prah najpomembnejših alergogenih vrst rastlin po priporočilih ECACI (European Congress of Allergology and Clinical Immunology, 1995), slovenskega izvirnega članka (Senzibilizacija z inhalatornimi alergeni pri bolnikih s simptomi alergijske bolezni dihalnih poti v Sloveniji; Zidarn, 2013) in po priporočilih študije GA²LEN (Bousquet in sod. 2009).

Zahtevan minimalni izbor rastlin: jelša, leska, cipresovke/tisovke, breza, trave, oljka, koprivovke, pelin, ambrozija. Nadaljnji priporočeni izbor: jesen, platana, bor, hrast, pravi kostanj, kislica, trpotec, metlikovke/amarantovke.

2.1 PREGLED POJAVLJANJA CVETNEGA PRAHU PO MESECIH

V januarju se je alergeni cvetni prah začel kontinuirano pojavljati v zadnji dekadi meseca, 16 dni z metodo dela nismo zaznali zrn v zraku. Glavnino cvetnega prahu (87% mesečnega seštevka) je prispevala leska.

V februarju smo zabeležili najvišji mesečni seštevka v sezoni, povečala se je pestrost vrst cvetnega prahu. Največji delež je prispevala jelša (58 % mesečnega seštevka), sledile so cipresovke/tisovke in leska. S sproščanjem zrn so začeli tudi jesen, topol, vrba in brest.

V marcu smo beležili cvetni prah cipresovk/tisovk, topola, jesena in vrbe, sezoni breze in sorodnega gabra sta se začeli z visokimi obremenitvami v nadpovprečno toplem vremenu ob koncu meseca. Zadnje dni marca je zacvetel javor.

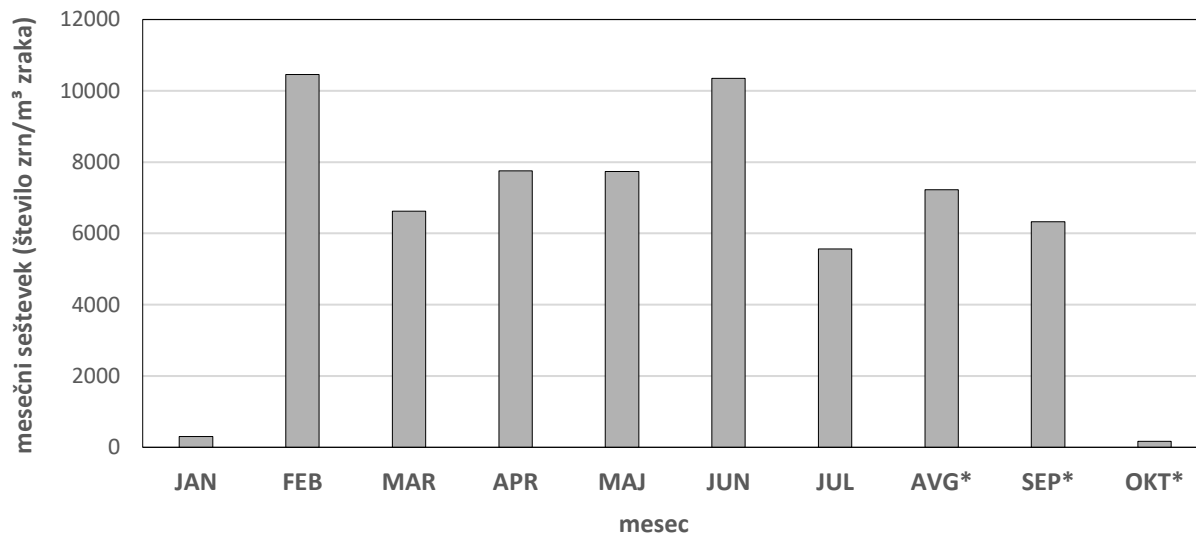
Hladno vreme in ohladitev je 6. aprila prinesla sneg do nižin in dolgotrajno pozebo z zabeleženo veliko škodo v kmetijstvu. Vplivala je na vse rastje, na cvetenje dreves in sproščanje cvetnega prahu. April 2021 izstopa po nižjem mesečnem seštevku v primerjavi s preteklimi leti. V letu 2020 smo v tem mesecu zabeležili 33.721 zrn cvetnega prahu, v letu 2021 pa 77 % manj (7.759 zrn). Potekala je sezona breze, gabra, hrasta, jesena in vrbe. V prvi polovici meseca je bil še vedno prisoten cvetni prah cipresovk/tisovk, topola in javorja. Cvetni prah so sproščale platane, zrn bukve je bilo zelo malo. Preko celega meseca so se pojavljala posamezna zrna trav.

Maj 2021 je bil hladen, namočen in večinoma slabo osončen. Mesečni seštevka cvetnega prahu je bil za slabo tretjino manjši od predhodnega leta. Glavni alergen v zraku je bil cvetni prah trav. Med drevesi je največ cvetnega prahu prispeval bor, ki le redko povzroča težave z zdravjem. V prvi polovici meseca je še potekala sezona hrasta.

V juniju je bil dosežen drugi vrh obremenitve glede na izračun mesečnega seštevka. Največji delež so prispevale trave in koprivovke (rod kopriv), začela se je sezona pravega kostanja.

V juliju se je nadaljevala sezona trav, trpotca in metlikovk/amarantovk, največ cvetnega prahu so prispevale koprivovke. Pojavljala so se posamezna zrna pelina, v zadnjem tednu meseca tudi ambrozije.

Mesečni seštevek za avgust, september in oktober je podcenjen zaradi izpada meritev. V avgustu sta se razvili sezoni ambrozije in pelina, v zraku so bile tudi večje količine koprivovk. V septembru se je obremenitev s temi vrstami znižala, v oktobru smo beležili le posamezna zrna (**Slika 1**).



Slika 1: Mesečni seštevek cvetnega prahu, januar – oktober 2021.

Opomba: za označene mesece (*) so podatki nepopolni zaradi neskladnosti pri vzorčenju.

V nadaljevanju je opisan potek sezon šestih glavnih skupin alergenov cvetnega prahu (Pablos in sod., 2016): sezona breze in brezi sorodnih rastlin, sezona cipresovk/tisovk, oljkovk, platane, trav in sezona pelina ter ambrozije.

3 SEZONA CVETNEGA PRAHU BREZE IN BREZI SORODNIH RASTLIN

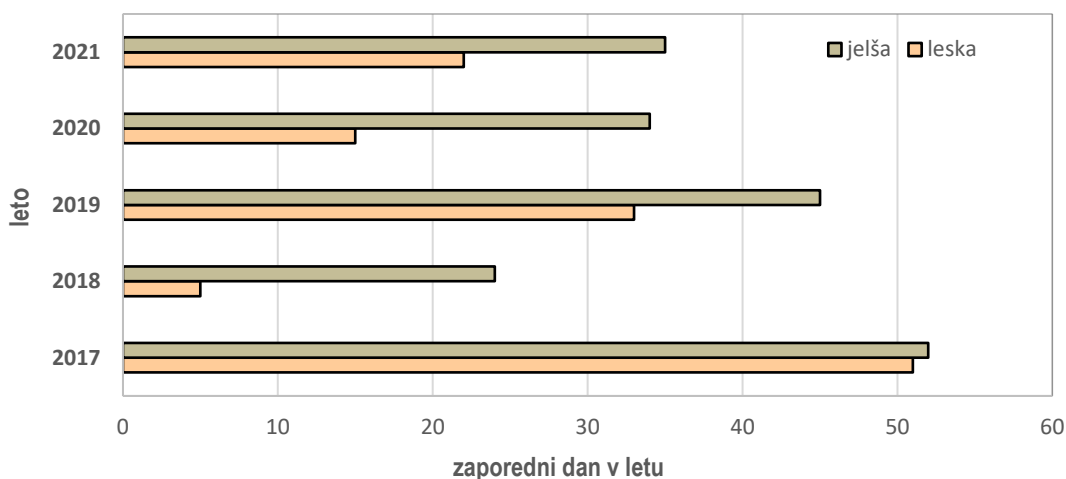
Alergeni cvetnega prahu breze in brezi sorodnih rastlin so eden glavnih vzrokov zimsko-pomladnih alergij. Za to skupino je značilna velika navzkrižna reaktivnost, kar lahko podaljša obdobje izražanja simptomov pri nekaterih preobčutljivih posameznikih. V skupino brezi sorodnih rastlin uvrščamo lesko, jelšo, gaber (črni gaber, beli gaber), bukev, hrast in pravi kostanj. Največji delež cvetnega prahu v letu 2021 prispevala jelša (**Preglednica 1**).

Preglednica 1: Letni seštevek (število zrn/m³ zraka) cvetnega prahu breze in brezi sorodnih rastlin, Lendava 2021.

	LESKA	JELŠA	BREZA	GABER	HRAST	BUKEV	PRAVI KOSTANJ
Letni seštevek	1996	6821	3780	2282	1684	26	898

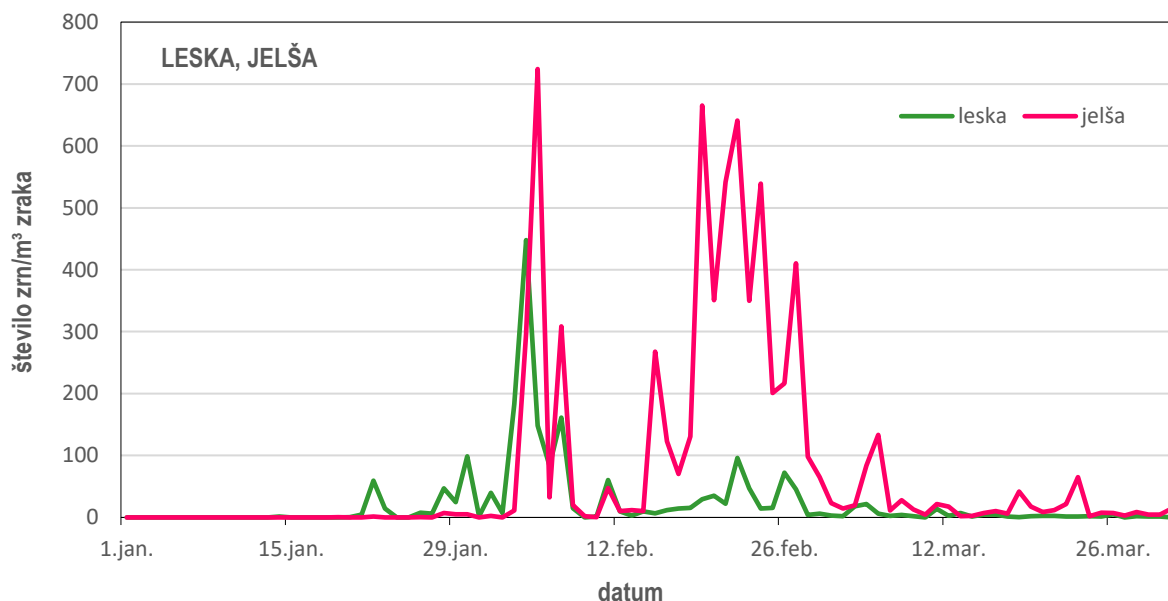
3.1 LESKA IN JELŠA

V Lendavi se sezona pojavljanja alergene ga cvetnega prahu začne s cvetenjem leske in jelše. Na začetek sproščanja zrn vplivajo pretekle in trenutne vremenske razmere, predvsem temperatura zraka. V obdobju meritev 2017-2021 smo najzgodnejši začetek sezone leske zabeležili leta 2018, ko se je sezona začela že v prvem tednu januarja, leto prej pa šele v drugi polovici februarja. Sezona jelše je nekoliko kasnejša, najzgodnejši začetek smo zabeležili 24. januarja 2018, najpoznejšega pa 21. februarja 2017 (**Slika 2**).



Slika 2: Začetek sezon cvetnega prahu leske in jelše, Lendava 2017 - 2021.

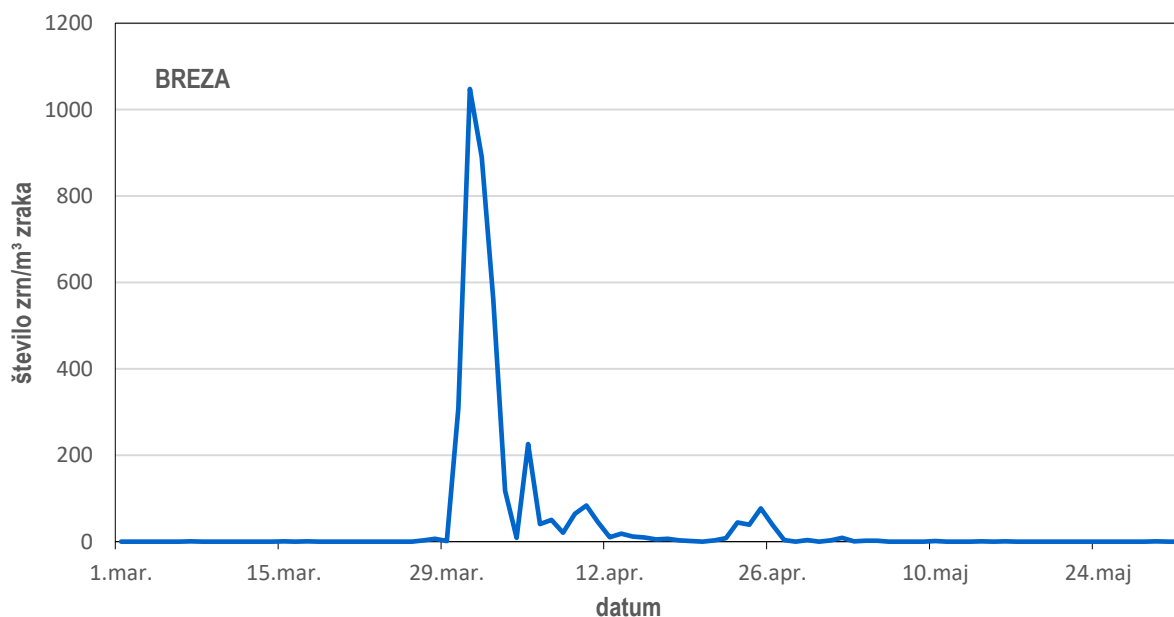
V letu 2021 se je sezona leske začela v zadnji dekadi januarja (22.1.), najvišje obremenitve so bile zabeležene v prvem tednu februarja (3. 2. - 7. 2.), nato se je obremenitev znižala in do konca meseca smo le občasno izmerili visoke dnevne vrednosti. Nizke obremenitve so se nadaljevale v marcu, zaključek sezone smo zabeležili šele 24. marca. Sezona jelše se je začela 4. februarja, ko smo beležili najvišjo dnevno obremenitev z lesko (448 zrn leske/m³ zraka), dan pozneje je bila izmerjena tudi najvišja obremenitev z jelšo (724 zrn jelše/m³ zraka). Glavna sezona jelše je trajala 53 dni (do 28. marca). Posamezna zrna smo zabeležili še v maju in juniju, takrat cveti na gozdni meji zelena jelša, cvetni prah v manjših količinah v nižine prinašajo vetrovi (**Slika 3**).



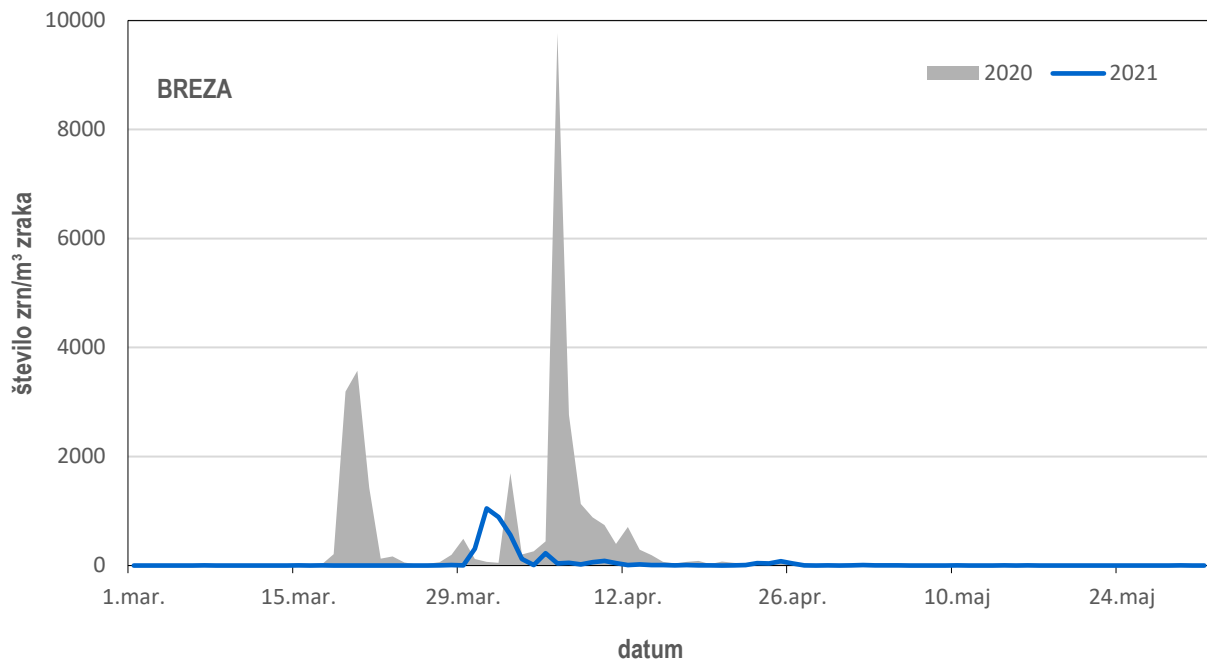
Slika 3: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu leske in jelše, januar - marec 2021.

3.2 BREZA

Sezona breze je bila močno okrnjena, začela se je z visoko obremenitvijo 30. marca, dan pozneje je bila že zabeležena najvišja dnevna obremenitev (1048 zrn breze/m³ zraka). Sproščanje cvetnega prahu in cvetenje so prizadele nizke temperature in pozeba v drugem tednu aprila. Sezona je trajala 28 dni (do 26. 4.), posamezna zrna so se občasno pojavljala še do prvega tedna maja (**Slika 4**). V primerjavi z letom 2020 je bila sezona skromna, zabeležili smo le 8 dni z visoko obremenitvijo, v letu 2020 je bilo takih dni 24, od tega kar 7 dni z obremenitvijo nad 1000 zrn breze/m³ zraka (**Slika 5**).



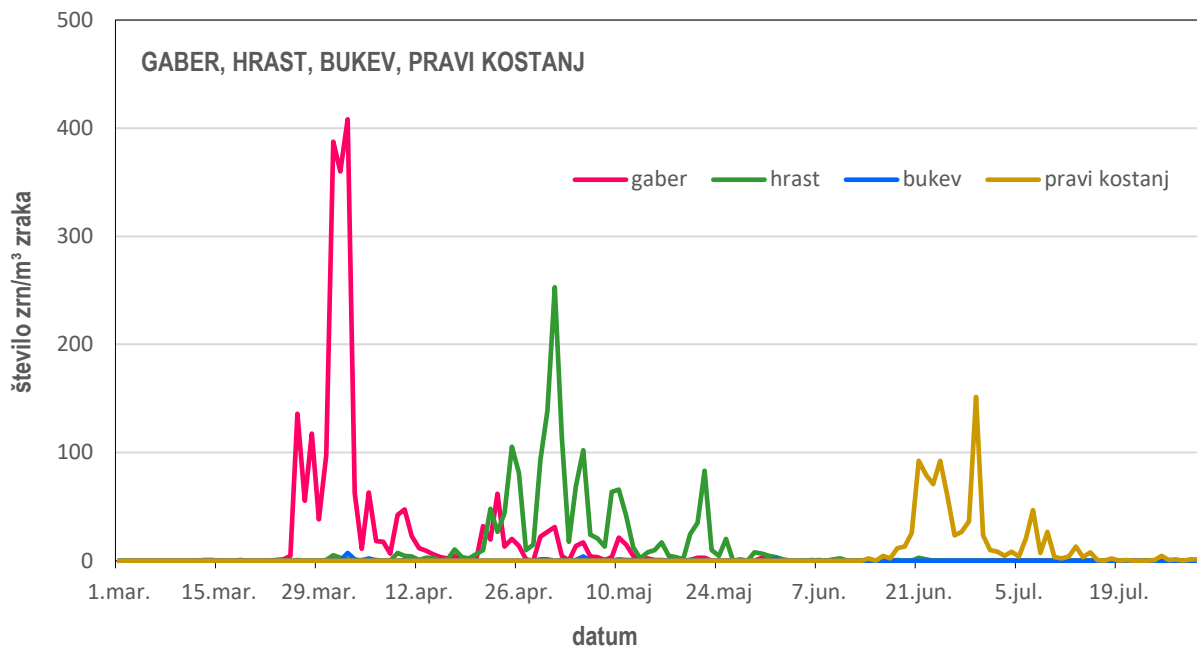
Slika 4: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu breze, marec – maj 2021.



Slika 5: Primerjava povprečnih dnevni koncentracij cvetnega prahu breze v letih 2020 in 2021.

3.3 GABER, HRAST, BUKEV IN PRAVI KOSTANJ

Sezono cvetnega prahu z brezi sorodnimi alergeni je v maj podaljševal cvetni prah gabra, hrasta in bukke. Sezona gabra se je začela 4 dni pred brezo, trajala je 19 dni dlje kot sezona breze, 2. aprila je bila izmerjena najvišja dnevna obremenitev (408 zrn gabra/m³ zraka). Sezona hrasta je potekala od drugega tedna aprila do konca maja. Bukve je cvetela skromno, v aprilu in maju smo le občasno zabeležili posamezna zrna, v celi sezoni smo zaznali le 26 zrn. Sredi julija je sezono brezi sorodnih alergenov zaključil pravi kostanj (Slika 6).

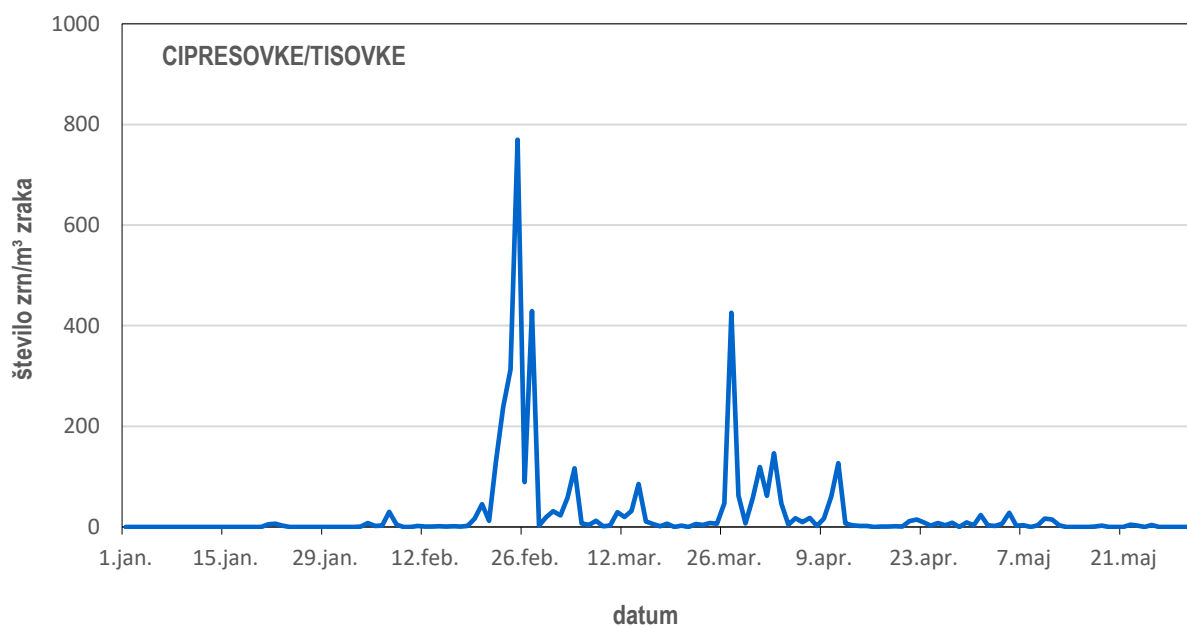


Slika 6: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu gabra, hrasta, bukve in pravega kostanja, marec – julij 2021.

4 SEZONA CVETNEGA PRAHU CIPRESOVK/TISOVK

Z uporabljeno metodo dela zrn cipresovk in tise zaradi medsebojne morfološke podobnosti ne moremo natančneje določiti. Zato jih obravnavamo kot enotno kategorijo cipresovke/tisovke. Nizko alergeni cvetni prah tise prevladuje v celinski Sloveniji, visoko potentni cvetni prah cipres je značilen alergen Sredozemlja. V to kategorijo je uvrščen še cvetni prah brina in drugih rodov cipresovk, pretežno sajenih v okrasne namene.

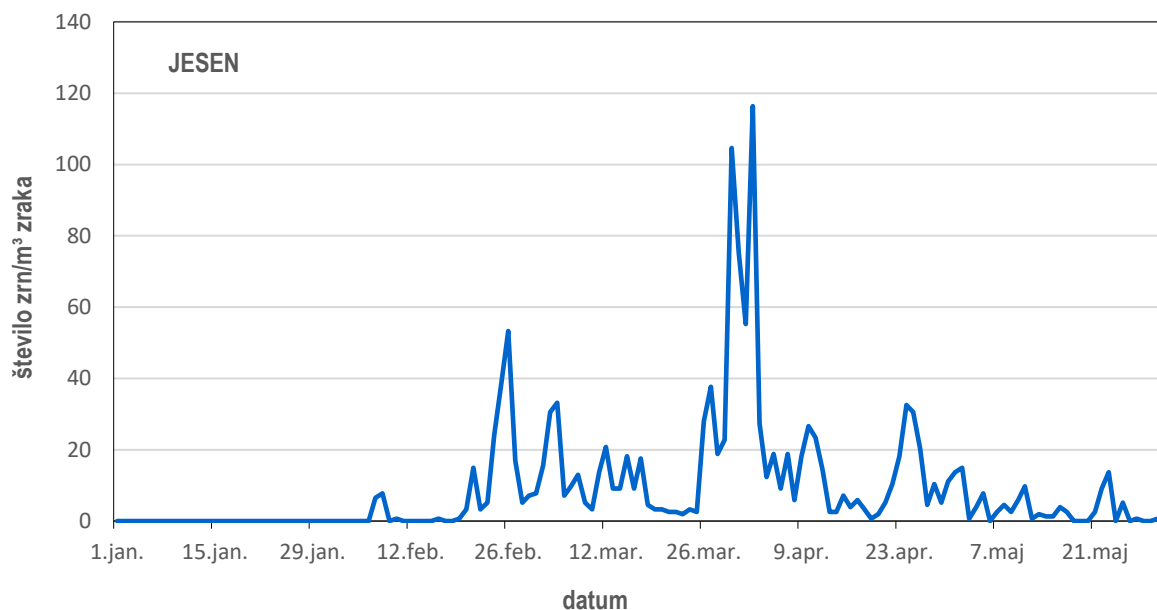
Sezona cipresovk/tisovk se je začela 7. februarja, prvi najvišji vrh sezone (770 zrn/m³ zraka) smo zabeležili 25. februarja, drugi vrh (426 zrn/m³ zraka) je bil mesec dni pozneje (27. 3.). Sezona je bila dolga, razpotegnjena vse do prvega tedna maja, ko so obremenitve občasno še dosegale srednje visoke vrednosti, posamezna zrna smo beležili še v juniju in juliju (**Slika 7**).



Slika 7: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu cipresovk/tisovk, januar - maj 2021.

5 SEZONA CVETNEGA PRAHU OLJKOVK

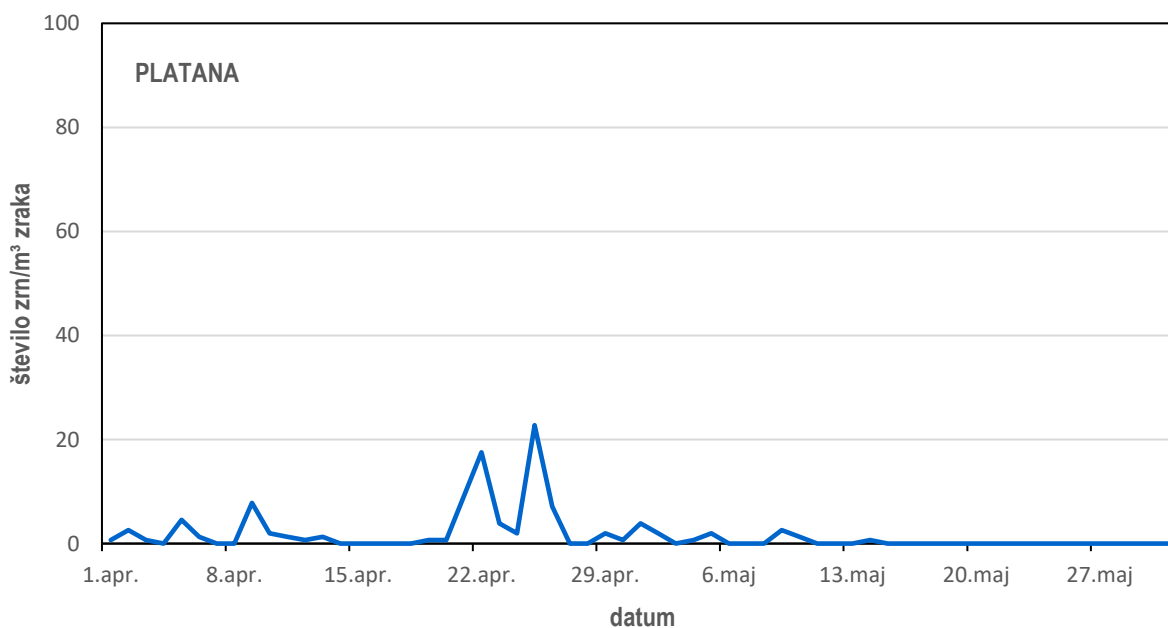
Glavni vir alergenov iz družine oljkovk je bil cvetni prah jesena, sezona se je začela 8. februarja in je trajala do 25. maja, ko je odcvetel mali jesen. Dnevne obremenitve so bile nizke do srednje visoke, v obdobju od 30. marca do 2. aprila je bil zabeležen vrh sezone, ko je bila tri dni zabeležena visoka obremenitev (**Slika 8**). Iz družine oljkovk smo zabeležili tudi nekaj zrn žužkocvetne forzicije, v maju in juniju pa občasno nizko obremenitev z žužkocvetno kalino (ligustom).



Slika 8: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu jesena, januar – maj 2021.

6 SEZONA CVETNEGA PRAHU PLATANE

Vir cvetnega prahu platane je močno omejen, saj so drevesa sajena lokalno, večinoma v naseljih. Glavna sezona cvetnega prahu je potekala od 1. aprila do 10. maja, obremenitev je bila nizka, srednje visoke vrednosti smo izmerili le 22. in 25. aprila (Slika 9).

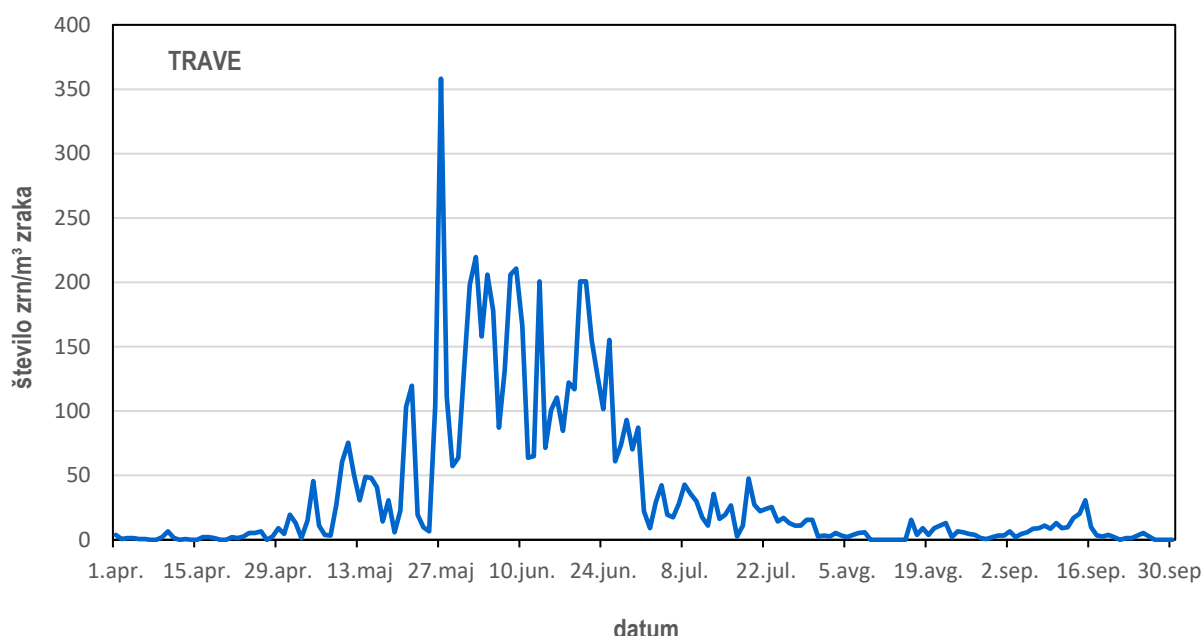


Slika 9: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu platane, april – maj 2021.

7 SEZONA CVETNEGA PRAHU TRAV

Sezona cvetnega prahu trav se je začela 30. aprila in zaključila 15. septembra. V tem obdobju je cvetelo mnogo vrst trav in na njivah nekaj vrst žit, ki jih prav tako uvrščamo med trave. Najvišji vrh sezone (358 zrn/m³ zraka) je bil zabeležen 27. maja, visoka obremenitev se je nadaljevala v juniju, ko je dnevna obremenitev kar 7 dni presegala vrednost 200 zrn/m³ zraka. Konec junija se je zaključilo obdobje visokih obremenitev, v juliju smo beležili do srednje visoke vrednosti, v avgustu in septembru so bile dnevne obremenitve nizke, le izjemoma nekaj dni srednje visoke (**Slika 10**).

V času cvetenja trav se je v zraku pojavljal tudi cvetni prah trpotca, dnevne obremenitve so bile nizke in so le redko dosegale srednje visoko vrednost. Cvetnega prahu kislice je bilo zelo malo, le občasno so se pojavljala posamezna zrna, največkrat v maju in juniju.

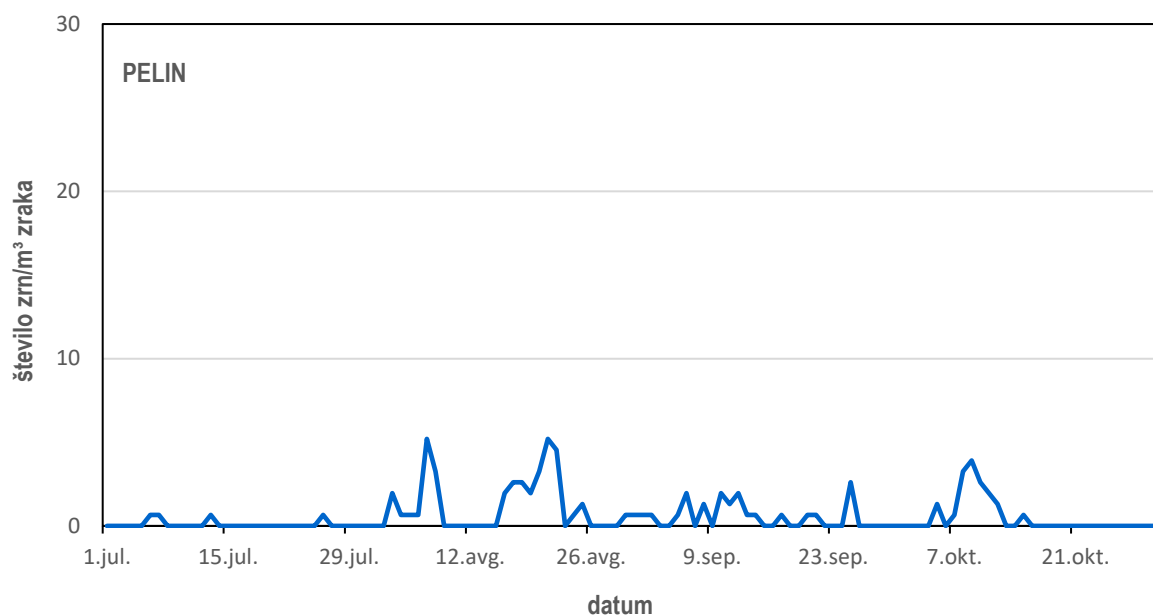


Slika 10: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu trav, april – september 2021.

8 SEZONA CVETNEGA PRAHU PELINA IN AMBROZIJE

Pelin in ambrozija sta vetrocvetni košarnici in pogost vzrok za poletno-jesenske alergije. V tem obdobju je v zraku v manjših količinah tudi alergeni cvetni prah drugih košarnic, na primer sončnic in zlate rozge.

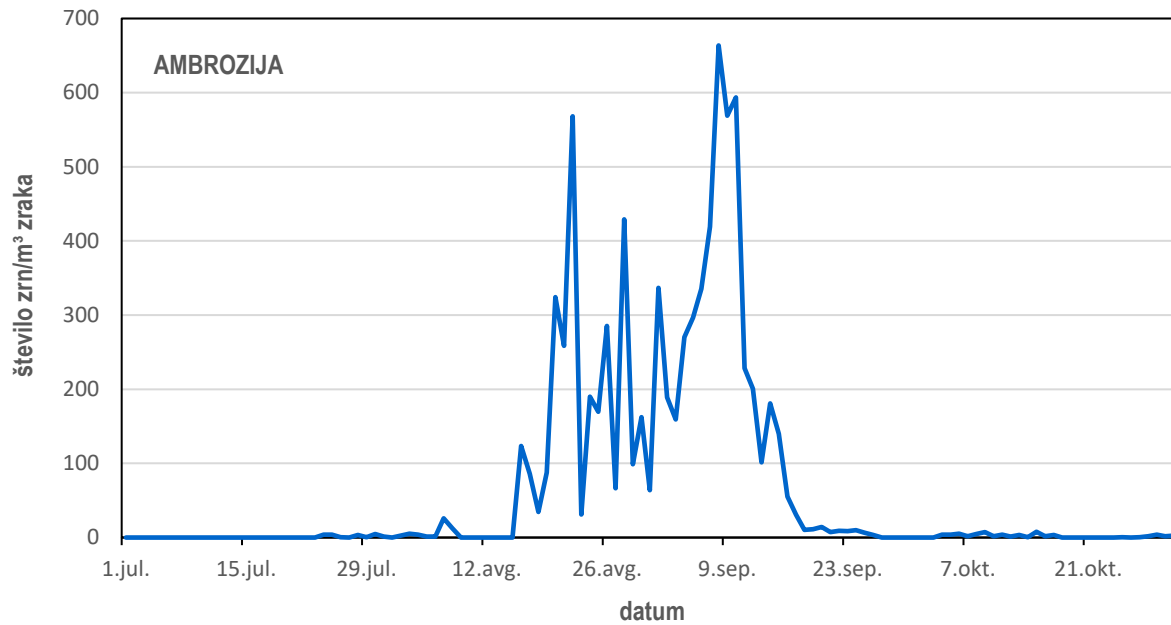
Cvetni prah pelina se je v majhnih količinah pojavljal od 6. julija do 15. oktobra. Obremenitev je bila nizka, noben dan ni presegla vrednosti 5 zrn/m³ zraka (**Slika 11**).



Slika 11: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu pelina, julij – oktober 2021.

V zadnjem tednu julija smo že beležili nizko obremenitev s cvetnim prahom ambrozije, najvišje obremenitve so bile v avgustu in septembru, posamezna zrna smo beležili še ves oktober. Prvi vrh obremenitve (568 zrn/m³ zraka) je bil dosežen 22. avgusta, drugi še višji vrh (664 zrn/m³ zraka) 8. septembra. Kljub izpadu meritev ob začetku in koncu sezone ambrozije, smo kar 33 dni beležili visoko obremenitev (≥ 30 zrn/m³ zraka), ki je vztrajala neprekinjeno od 16. avgusta do 17. septembra (**Slika 12**).

V času izmerjenih visokih obremenitev smo zabeležili 20 dni z zelo visoko obremenitvijo (100-499 zrn/m³ zraka) in 4 dni z ekstremno visoko vrednostjo (≥ 500 zrn/m³ zraka).



Slika 12: Povprečna dnevna koncentracija cvetnega prahu ambrozije, julij – oktober 2021.

9 ZAKLJUČKI

- Sezona alergene cvetnega prahu se je začela v zadnji dekadi januarja z lesko in se zaključila z ambrozijo v prvem tednu oktobra. V februarju se je povečala pestrost vrst cvetnega prahu, na račun jelše je bil zabeležen najvišji mesečni seštevek v sezoni.
- Sezona breze je bila skromna, začela se je konec marca in je trajala do druge polovice aprila. Izmerili smo le 8 dni z visoko obremenitvijo. Sezono breze sta z brezi sorodnimi alergeni v maj podaljševala gaber in hrast, v junij in julij pa pravi kostanj. Bukev je cvetela skromno.
- Sezona trav se je začela konec aprila in je trajala do sredine septembra, najvišje obremenitve so bile zaznane v maju in juniju, ko so dnevne obremenitve večkrat presegle vrednost 200 zrn/m³ zraka. Po juniju obremenitev ni več dosegala visokih vrednosti.
- Poleg sezone breze in brezi sorodnih rastlin ter trav je bil v obdobju od februarja do junija v zraku prisoten še cvetni prah jesena, cipresovk/tisovk in platane.
- Sezona ambrozije je intenzivno potekala v avgustu in septembru, ko so visoke obremenitve neprekinjeno vztrajale kar 33 dni.

10 LITERATURA IN VIRI

- (1) Bousquet P.-J., Burbach G., Heinzerling L. M., Edenharter G., Bachert C., Bindslev-Jensen C., Bonini S. et al. 2009. GA2LEN skin test study III: Minimum battery of test inhalent allergens needed in epidemiological studies in patients. *Allergy*, 64: 1656-1662.
- (2) Csépe Z., Leelőssy Á., Mányoki G., Kajtor-Apatini D., Udvardy O., Péter B., Páldy A., Gelybó G., Szigeti T., Pándics T., Kofol-Seliger A., Simčič A., Leru P. M., Eftimie A.-M., Šikoparija B., Radišić P., Stjepanović B., Hrga I., Večenaj A., Vucić A., Peroš-Pucar D., Škorić T., Ščevková J., Bastl M., Berger U., Magyar D.. 2020. The application of a neural network-based ragweed pollen forecast by the Ragweed Pollen Alarm System in the Pannonian biogeographical region. *Aerobiologia*, 36:131–140
- (3) European Congress of Allergology and Clinical Immunology (16, 1995, Madrid)
<http://worldcat.org/identities/viaf-159103055/>
- (4) Pablos I., Wildner S., Asam C., Wallner M., Gadermaier G. 2016. Pollen Allergens for Molecular Diagnosis. *Current Allergy and Asthma Reports*, 16 (31).
- (5) SIST EN 16868:2019 Zunanji zrak – Vzorčenje in analiza cvetnega prahu in trosov gliv v zraku za alergijsko omrežje – Volumetrična Hirstova metoda.
- (6) Zidarn M. 2013. Sensitization to inhalant alergens in patients with allergic airway disease in Slovenia. *Zdravniški Vestnik*, 82: 378-385.
- (7) **Vir podatkov:** Zbirka dvournih koncentracij cvetnega prahu, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, januar 2022.