

2025

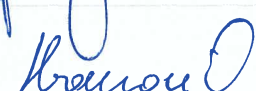
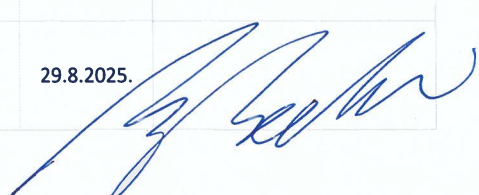
IZVJEŠTAJ O PRAĆENJU VEGETACIJE – LJETO 2025 VEGETATION MONITORING REPORT – SUMMER 2025



ZAGREB
AIRPORT



Fotografirao: Luka Kobelščak, srpanj 2025.
Photo taken by: Luka Kobelščak, July 2025

IZRADIO / PREPARED BY: PREGLEDAO/ REVIEWED BY: KONTROLA KVALITETE/ QUALITY BY: ODOBRIO/ APPROVED BY:	Luka Kobelščak	Stručni suradnik za integrirani sustav upravljanja, održivi razvoj i upravljanje rizicima / Expert associate for integrated management system, sustainable development and risk management	25.8.2025.	
	Gabrijela Abramović	Direktor službe integriranog sustava upravljanja, održivog razvoja i upravljanja rizicima / Director of integrated management system, sustainable development and risk management department	25.8.2025.	
	Sanja Barešić	Viši stručni suradnik za integrirani sustav upravljanja, održivi razvoj i upravljanje rizicima / Senior expert associate for integrated management system, sustainable development and risk management	25.8.2025.	
	Huseyin Bahadir Bedir	Predsjednik Uprave / President of the Board	29.8.2025.	

SADRŽAJ / TABLE OF CONTENT

1. LIETNI CIKLUS PRAĆENJA VEGETACIJE I SUSTAVNI PRISTUP MONITORINGU / SUMMER VEGETATION MONITORING CYCLE AND A SYSTEMATIC MONITORING APPROACH.....	3
2. OPIS LOKACIJA / DESCRIPTION OF LOCATIONS.....	6
3. ZABILJEŽENE VRSTE / RECORDED SPECIES.....	7
3.1. Invazivne strane vrste – invazivne biljke / Invasive Alien Species – Invasive Plants	8
3.1.1. <i>Erigeron annuus</i> – hudoljetnica / <i>Erigeron annuus</i> – Annual Fleabane	8
4. OBRADA PODATAKA / DATA ANALYSIS	10
4.1. Struktura biljnih zajednica prema porodicama / Structure of Plant Communities by Families	10
4.2. Raznolikost i brojnost vrsta po mikrolokacijama / Species Diversity and Abundance by Microlocations.....	11
5. FOTOGRAFIJE ZABILJEŽENIH VRSTA, EKOLOGIJA MIKROLOKACIJE I EKOLOŠKI INDEKSI VRSTA / PHOTOGRAPHS OF IDENTIFIED SPECIES, MICROLOCATION ECOLOGY AND ECOLOGICAL INDICES OF SPECIES	14
5.1. Lokacija A01 / Location A01	14
5.1.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji A01 / Ecological indices of species recorded at location A01.....	16
5.2. Lokacija A04 / Location A04	17
5.2.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji A04 / Ecological indices of species recorded at location A04.....	18
5.3. Lokacija A05 / Location A05	19
5.3.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji A05 / Ecological indices of species recorded at location A05.....	21
5.4. Lokacija L01 / Location L01.....	22
5.4.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji L01 / Ecological indices of species recorded at location L01	23
5.5. Lokacija L02 / Location L02.....	24
5.5.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji L02 / Ecological indices of species recorded at location L02	25
5.6. Značaj najzastupljenijih biljnih porodica: <i>Fabaceae</i> , <i>Rosaceae</i> i <i>Asteraceae</i> / Importance of the Most Represented Plant Families: <i>Fabaceae</i> , <i>Rosaceae</i> , and <i>Asteraceae</i>	26
6. SAŽETAK PROCJENE BIORAZNOLIKOSTI I PRAĆENJA / SUMMARY OF BIODIVERSITY ASSESSMENT AND MONITORING	28

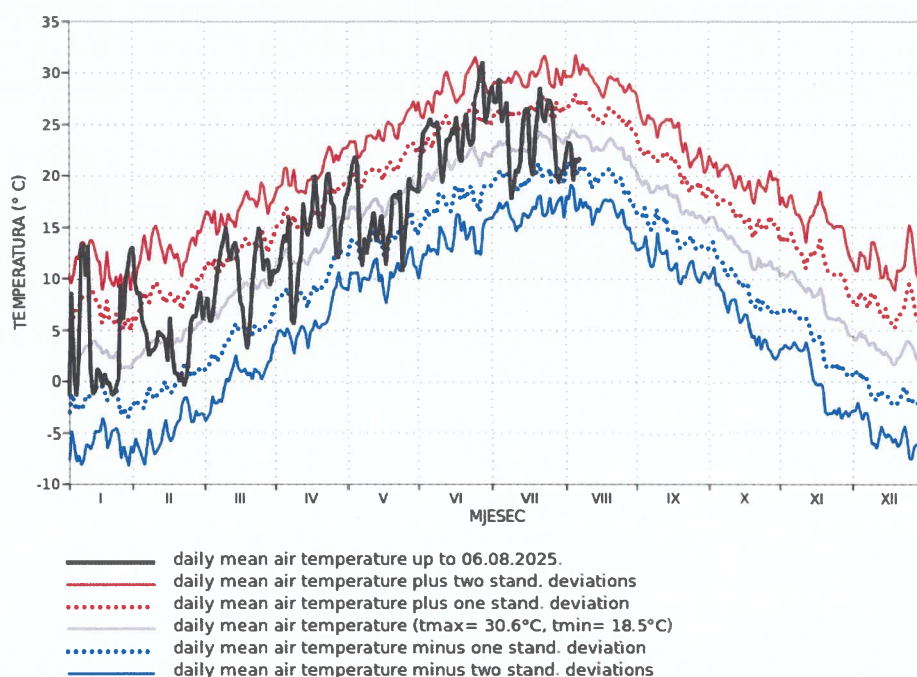
1. LJETNI CIKLUS PRAĆENJA VEGETACIJE I SUSTAVNI PRISTUP MONITORINGU / SUMMER VEGETATION MONITORING CYCLE AND A SYSTEMATIC MONITORING APPROACH

Ljetni ciklus praćenja vegetacije nastavak je sustavnog monitoringa započetog u ožujku 2025. godine zimskim obilaskom terena. Taj prvi ciklus poslužio je za uspostavu osnovnih okvira i bilježenje početnog stanja vegetacije. Ljetno praćenje nadovezuje se na njega s ciljem dokumentiranja biljnog sastava u razdoblju intenzivnog vegetacijskog razvoja, u uvjetima koji su najzahtjevniji za većinu vrsta – visoke temperature, manjak oborina i povećani stres iz okoliša. / The summer vegetation monitoring cycle is a continuation of the systematic monitoring that began in March 2025 with a winter field survey. This initial cycle served to establish the basic framework and record the initial state of the vegetation. The summer monitoring builds on this, aiming to document the plant composition during the period of intense vegetative growth, under conditions that are most demanding for most species – high temperatures, lack of precipitation, and increased environmental stress.

Praćenje se provodi na **pet mikrolokacija** – tri na zračnoj strani (A01, A04, A05) i dvije na zemaljskoj (L01, L02) – koje su već tijekom zimskog ciklusa uspostavljene kao stalne točke opažanja. Svaka lokacija obuhvaća površinu od **1 m²** i koristi se za dokumentiranje sastava mezofilnih livadnih zajednica u različitim dijelovima godine. Cilj ljetnog obilaska bio je utvrditi koje su vrste prisutne tijekom razdoblja intenzivnog rasta, u specifičnim ljetnim uvjetima. Iako se kroz vrijeme mogu pratiti i određene promjene, naglasak ovog ciklusa bio je na stvaranju ljetne slike stanja vegetacije na terenu. / Monitoring is conducted at **five micro locations** — three on the airside (A01, A04, A05) and two on the landside (L01, L02) — which were established as permanent observation points during the winter cycle. Each location covers an area of **1 m²** and is used to document the composition of mesophilic meadow communities at different times of the year. The goal of the summer survey was to determine which species are present during the period of intense growth, under specific summer conditions. Although certain changes can be tracked over time, the focus of this cycle was on creating a summer snapshot of the vegetation status in the field.

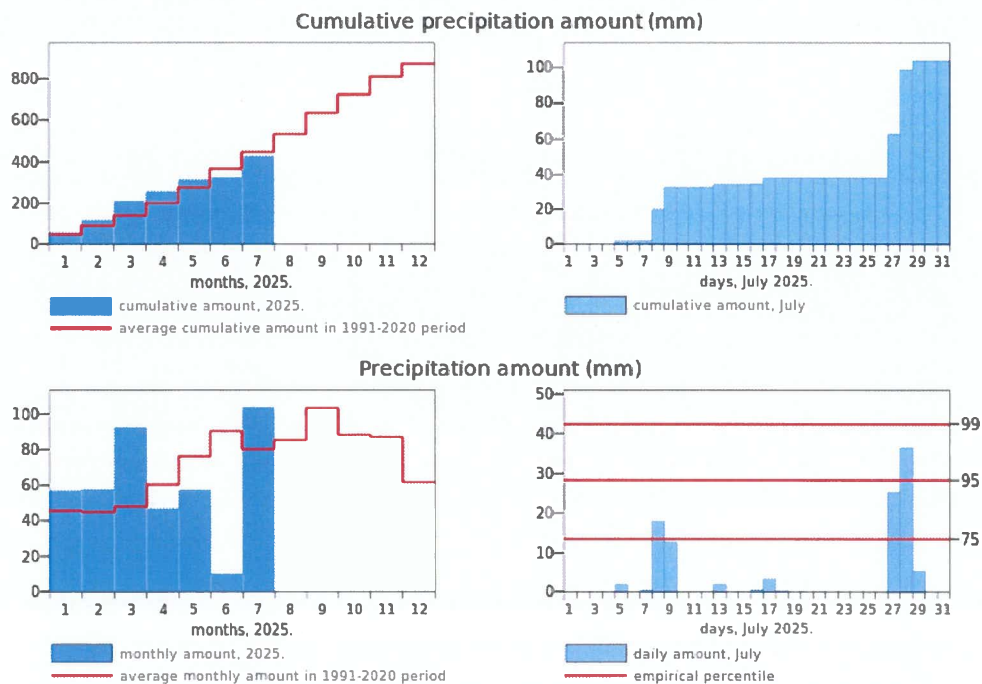
Općenito, bilježenje stanja vegetacije tijekom ljetnog razdoblja ključno je za dobivanje uvida u sastav biljnih zajednica u trenutku njihove najveće aktivnosti i izraženosti. U idealnim uvjetima, ljetni ciklus omogućuje evidentiranje širokog spektra vrsta koje su aktivne tijekom sezone. Međutim, u uvjetima izrazite suše i visokih temperatura, kakvi su dominirali tijekom lipnja i srpnja 2025. godine u Zagrebu (**Slika 1. i Slika 2.**), broj zabilježenih vrsta može biti ograničen. Takvi ekstremni uvjeti utječu na prisutnost i vidljivost biljaka, pa rezultati odražavaju stvarno stanje vegetacije u izazovnom razdoblju. Unatoč tome, prikupljeni podaci predstavljaju važnu referencu za daljnje analize, razumijevanje potencijala staništa te za planiranje zaštite i upravljanja. / In general, recording the state of vegetation during the summer period is crucial for gaining insight into the composition of plant communities at the time of their greatest activity and expression. Under ideal conditions, the summer cycle allows for the documentation of a wide range of species that are active during the season. However, under conditions of severe drought and high temperatures, which dominated during June and July 2025 in Zagreb (**Picture 1 and 2**), the number of recorded species may be limited. Such extreme conditions affect the presence and visibility of plants, so the results reflect the actual state of vegetation during a challenging period. Despite this, the collected data represent an important reference for further analyses, understanding habitat potential, and planning conservation and management.

Comparison to the average for the 1991-2020 period
Zagreb-Grič



Slika 1. Srednjaci temperature za postaju Zagreb-Grič¹. / **Picture 1.** Average temperatures at the Zagreb-Grič station¹.

ZAGREB MAKSIMIR



Slika 2. Prikaz količina oborina na postaji Zagreb Maksimir². / **Picture 2.** Precipitation levels recorded at the Zagreb Maksimir station².

¹ <https://meteo.hr/index.php> (pristupljeno 6. kolovoza 2025.)

² <https://meteo.hr/index.php> (pristupljeno 6. kolovoza 2025.)



Sustavno praćenje kroz cijelu godinu i različite sezonske uvjete ključno je za sveobuhvatno razumijevanje promjena i prilagodbi biljnih zajednica na okoliš. Pojedinačni obilazak ne može dati potpunu sliku, stoga je važno pratiti vegetaciju u različitim fazama – od zime do ljeta, od hladnijih i vlažnijih do toplih i suhih razdoblja. Takvi podaci omogućuju kvalitetnije planiranje zaštite i upravljanja prirodnim resursima. / Systematic monitoring throughout the year and under varying seasonal conditions is essential for a comprehensive understanding of changes and adaptations of plant communities to their environment. A single survey cannot provide a complete picture, which is why it is important to observe vegetation in different phases — from winter to summer, from colder and wetter to warmer and drier periods. Such data enable more effective planning for the conservation and management of natural resources.

2. OPIS LOKACIJA / DESCRIPTION OF LOCATIONS

Detaljan opis odabranih lokacija obuhvaćen je u Izveštaju o praćenju vegetacije – zima 2025 (ožujak 2025.). / A detailed description of the selected locations is included in the Vegetation Monitoring Report – Winter 2025 (March 2025).

Tijekom ljetnog ciklusa snimljene su fotografije odabranih mikrolokacija (A01, A04, A05, L01 i L02 – **Slika 3. i 4.**) koje prikazuju njihov trenutni izgled. Premda slike ne pružaju detaljan uvid u sastav vegetacije, usporedba s proljetnim i zimskim snimkama pokazuje da je u ljetnim uvjetima vegetacijski rast znatno umanjen u odnosu na proljetni ciklus. Ova vizualna zapažanja odražavaju utjecaj visokih temperatura i suše, koji su tijekom ljeta ograničili razvoj i aktivnost biljaka na terenu. / During the summer cycle, photographs were taken of selected micro locations (A01, A04, A05, L01, and L02 – **Picture 3 and 4**), showing their current appearance. Although the images do not provide a detailed insight into vegetation composition, comparison with spring and winter photographs indicates that vegetative growth is significantly reduced under summer conditions compared to the spring cycle. These visual observations reflect the impact of high temperatures and drought, which during the summer limited plant development and activity in the field.



Slika 3. Lokacije A01, A04 i A05 (lokacije na zračnoj strani). / **Picture 3.** Locations A01, A04 and A05 (airside locations).



Slika 4. Lokacije L01 i L02 (lokacije na zemaljskoj strani). / **Picture 4.** Locations L01 and L02 (landside locations).

3. ZABILJEŽENE VRSTE / RECORDED SPECIES

Sve jedinke su prebrojane i zabilježene u **Tablici 1**. Vrste su identificirane pomoću aplikacije PlantNet, uz potvrdu na temelju osobnog iskustva i znanja. U slučajevima dvojbi, zbog prisutnosti vrsta koje nisu uobičajene za ovo područje, vrsta je određena procjenom koja je uzimala u obzir vjerojatnost pojave na ovom području. Takav pristup osigurao je veću točnost identifikacije. / All individual specimens were counted and recorded in **Table 1**. Species were identified using the PlantNet application, with confirmation based on personal experience and knowledge. In cases of uncertainty, due to the presence of species that are uncommon for this area, identification was made based on an assessment that considered the likelihood of occurrence in this region. This approach ensured greater accuracy in species identification.

Ni jedna od zabilježenih vrsta nije uvrštena na crvenu listu ugroženih vrsta u bazi Flora Croatica (FCD)³. Međutim, među njima se nalazi jedna invazivna strana vrsta (IAS), *Erigeron annuus*⁴⁵. / None of the recorded species are listed on the Red List of threatened species in the Flora Croatica Database (FCD)³. However, one invasive alien species (IAS), *Erigeron annuus*, was identified among them⁴⁵.

Tablica 1. Popis zabilježenih vrsta (porodica, latinsko ime vrste i hrvatsko ime vrste). / **Table 1.** List of recorded species (family, Latin species name and Croatian species name).

Family	Plant species	Common name	LOCATIONS				
			A01	A04	A05	L01	L02
<i>Fabaceae</i>	<i>Lotus corniculatus</i> L.	svinjduša	2				
<i>Rosaceae</i>	<i>Fragaria viridis</i> Weston	zelena jagoda	2			6	
<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea jacea</i> L.	livadna zečina	1		23		
<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	hudoljetnica	4		3		
<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia sativa</i> L.	obična grahorica	x				
<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota</i> L.	obična mrkva, divlja mrkva	x				
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	poljska prženica	1				
<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium repens</i> L.	puzava djetelina		x			
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium album</i> Mill.	uspravna bročika		x	x		
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	vlasača milava			5		
<i>Asteraceae</i>	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	poljski osjak			1		
<i>Rosaceae</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	obična turica			1		
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	obični lanolist			1		
<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus caesius</i> L.	modrosiva kupina				6	
<i>Araliaceae</i>	<i>Hedera helix</i> L.	bršljan					7
<i>Aceraceae</i>	<i>Acer campestre</i> L.	javor					1

U tablici je za neke vrste navedeno "x", što označava da je njihov broj jedinki teško precizno izbrojati zbog gustoće rasta ili drugih ograničenja u terenskim uvjetima. / In the table, some species are marked with an "x", indicating that the exact number of individuals was difficult to determine due to dense growth or other limitations in field conditions.

³ <https://hirc.botanic.hr/fcd/> (pristupljeno 6. kolovoza 2025.)

⁴ Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014): Flora Hrvatske: invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb.

⁵ <https://invazivnevrste.haop.hr/> (pristupljeno 6. kolovoza 2025.)

3.1. Invazivne strane vrste – invazivne biljke / Invasive Alien Species – Invasive Plants

Invazivne vrste su biljke koje su prenesene iz drugih područja i koje u novom okruženju brzo rastu i šire se, često stvarajući probleme za prirodu i ljude. One mogu negativno utjecati na lokalne ekosustave, potisnuti domaće vrste te izazvati ekološke i gospodarske štete. Iako njihovo unošenje često nije bilo namjerno, važno je provoditi mjere kontrole kako bi se zaštitila biološka raznolikost i očuvala prirodna staništa⁶. / Invasive species are plants that have been introduced from other regions and that rapidly grow and spread in the new environment, often causing problems for nature and people. They can negatively affect local ecosystems, displace native species, and cause ecological and economic damage. Although their introduction is often unintentional, it is important to implement control measures to protect biodiversity and preserve natural habitats⁶.

3.1.1. *Erigeron annuus* – hudoljetnica / *Erigeron annuus* – Annual Fleabane

Erigeron annuus, poznat kao i hudoljetnica ili krasolika (Slika 5.), je zeljasta biljka koja najčešće raste kao jednogodišnja ili dvogodišnja. Najlakše se prepoznaje po sitnim cvjetnim glavicama koje su udružene u sastavljeni cvat. Stabljike su uspravne, prekrivene mekanim dlačicama, a može narasti od 30 do 150 cm visine. Cvate od svibnja do rujna i često je prisutna na livadama, uz puteve ili na zapuštenim površinama. Privlači mnoge kukce i leptire kojima se i oprašuje⁷. / *Erigeron annuus*, also known as annual fleabane or eastern daisy fleabane (Picture 5), is a herbaceous plant that most commonly grows as an annual or biennial. It is easiest to recognize by its small flower heads grouped into a composite inflorescence. The stems are upright and covered with soft hairs, and the plant can reach heights from 30 to 150 cm. It blooms from May to September and is often found in meadows, along roadsides, or on neglected areas. It attracts many insects and butterflies, which serve as its pollinators⁷.

Porijeklom je iz Sjeverne Amerike, a danas je raširena diljem Europe, pa tako i Hrvatske. U Hrvatsku je namjerno unesena kao ukrasna biljka, a brzo se proširila zbog svoje otpornosti i prilagodljivosti različitim staništima, ima negativan utjecaj jer je snažan konkurent domaćim vrstama⁸. / It originates from North America and is now widespread throughout Europe, including Croatia. It was intentionally introduced to Croatia as an ornamental plant and has quickly spread due to its resilience and adaptability to various habitats. It has a negative impact as it is a strong competitor to native species⁸.

⁶ Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014): Flora Hrvatske: invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb.

⁷ Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014): Flora Hrvatske: invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb.

⁸ Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014): Flora Hrvatske: invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb.



Foto: Igor Barić

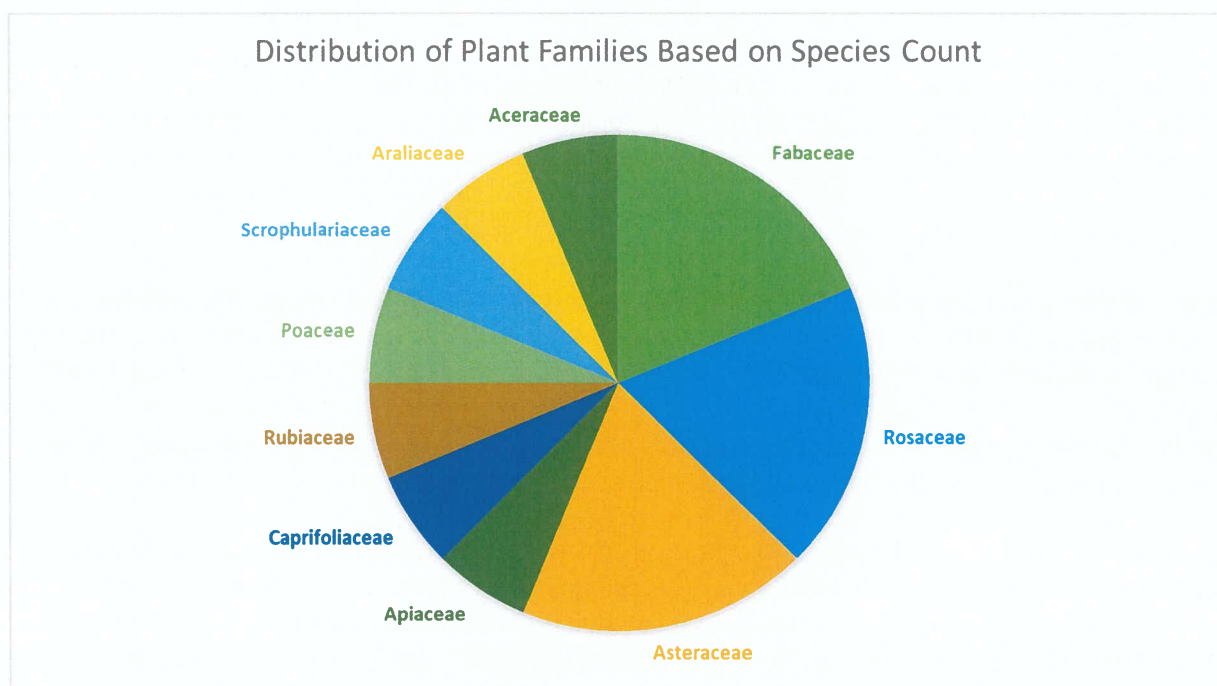
Slika 5. *Erigeron annuus* (L.) Pers. – hudoljetnica⁹. / **Picture 5.** *Erigeron annuus* (L.) Pers. – Annual Fleabane⁹.

⁹ <https://invazivnevrste.haop.hr/katalog/2300> (pristupljeno 6. kolovoza 2025.)

4. OBRADA PODATAKA / DATA ANALYSIS

4.1. Struktura biljnih zajednica prema porodicama / Structure of Plant Communities by Families

Tortni dijagram (**Grafikon 1.**) prikazuje raspodjelu biljnih porodica na temelju broja identificiranih vrsta na 5 mikrolokacija. Svaki segment dijagrama predstavlja različitu biljnu porodicu, a veličina segmenta odgovara broju vrsta unutar te porodice. Prikaz omogućuje uvid u bioraznolikost ukupnog uzorka, naglašavajući udjele pojedinih porodica u ukupnom broju identificiranih vrsta. / The pie chart (**Figure 1**) shows the distribution of plant families based on the number of identified species across the five micro locations. Each segment of the chart represents a different plant family, with the size of the segment corresponding to the number of species within that family. This representation provides insight into the biodiversity of the overall sample, highlighting the proportions of individual families in the total number of identified species.



Grafikon 1. Distribucija biljnih porodica na temelju broja identificiranih vrsta u ukupnom uzorku. / **Figure 1.** Distribution of plant families based on the number of identified species in the total sample.

4.2. Raznolikost i brojnost vrsta po mikrolokacijama / Species Diversity and Abundance by Microlocations

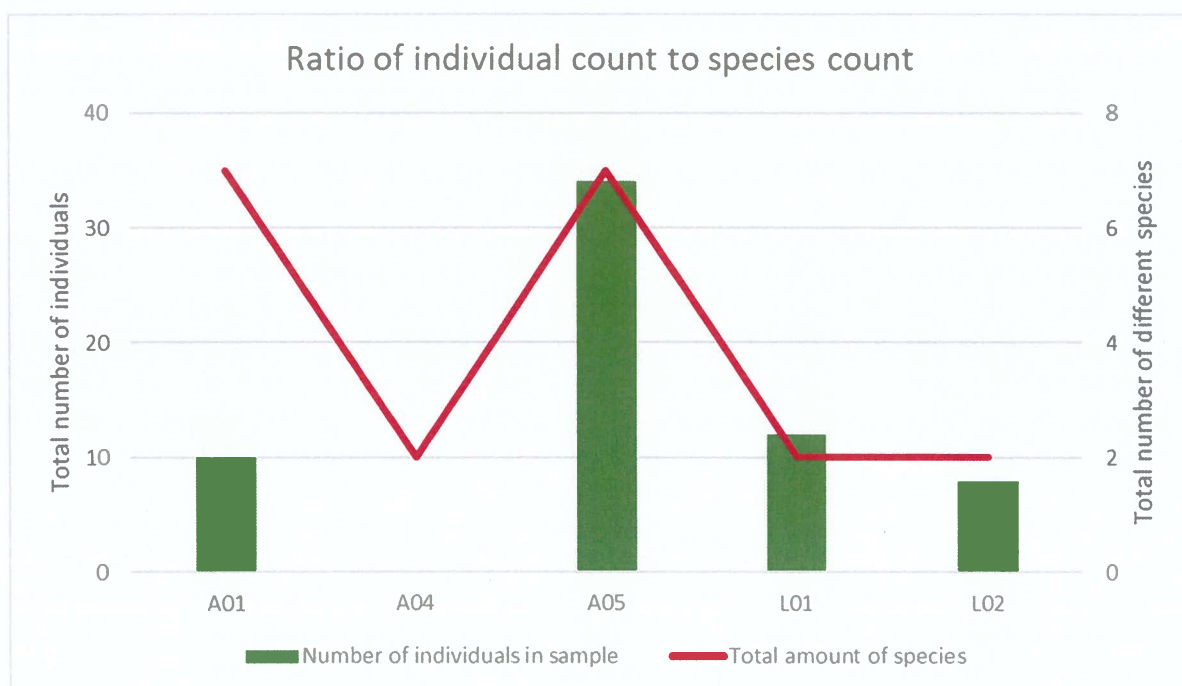
Sljedeći grafikon prikazuje odnos između ukupnog broja jedinki (stupčasti grafikon) i ukupnog broja vrsta (linijski grafikon) na pet različitih mikrolokacija (**Grafikon 2.**) / The following graph shows the relationship between the total number of individuals (bar graph) and the total number of species (line graph) at five different microsites (**Figure 2.**)

Prema prikazanim podacima, najveći broj jedinki zabilježen je na mikrolokaciji A05, s ukupno 34 jedinke iz 7 različitih vrsta. Ovaj rezultat ukazuje na visoku gustoću vegetacije uz očuvanu raznolikost, što može biti posljedica stabilnijih mikroklimatskih uvjeta ili povoljnijih karakteristika tla. / According to the presented data, the highest number of individuals was recorded at micro location A05, with a total of 34 individuals from 7 different species. This result indicates a high vegetation density along with preserved diversity, which may be due to more stable microclimatic conditions or more favorable soil characteristics.

Lokacija A01 također bilježi 7 vrsta, no uz značajno manji broj jedinki (10). To može upućivati na višu raznolikost zajednice, ali i nižu gustoću populacija, što je vjerojatno povezano s utjecajem ljetne suše ili kompeticijskim odnosima među vrstama. / Location A01 also records 7 species, but with a significantly lower number of individuals (10). This may indicate higher community diversity but lower population density, likely related to the impact of summer drought or competitive interactions among species.

Na mikrolokaciji A04 zabilježene su 2 biljne vrste, no brojnost jedinki nije mogla biti precizno utvrđena zbog njihovog gustog i isprepletenog rasta, čime je otežano točno prebrojavanje. Unatoč tome, vizualna procjena upućuje na značajnu prisutnost vegetacije, ali uz nisku raznolikost u ovom ciklusu. / At micro location A04, two plant species were recorded, but the number of individuals could not be precisely determined due to their dense and intertwined growth, which made accurate counting difficult. Despite this, visual assessment indicates a significant presence of vegetation, but with low diversity during this cycle.

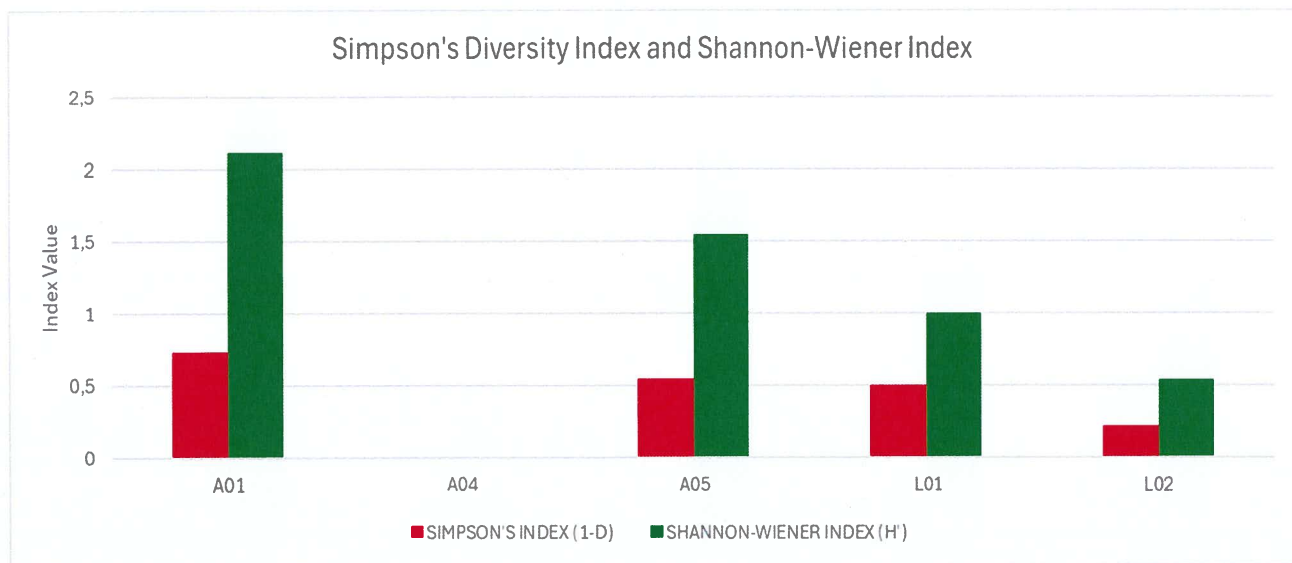
Šumske mikrolokacije L01 i L02 pokazuju ograničenu raznolikost s po 2 zabilježene vrste, uz 12 odnosno 8 jedinki. S obzirom na pretežito sjenovite i vlažnije uvjete, moguće je da se radi o staništima koja podržavaju manji broj specijaliziranih vrsta, uz nešto veću stabilnost mikroklimatike tijekom ljetnog razdoblja. / The forest micro locations L01 and L02 show limited diversity with 2 recorded species each, and 12 and 8 individuals respectively. Given the predominantly shady and moist conditions, these are likely habitats that support a smaller number of specialized species, along with somewhat greater microclimatic stability during the summer period.



Grafikon 2. Omjer između broja jedinki i broja vrsta. /

Figure 2. Ratio between the number of individuals and the number of species.

Nadalje, izračunati su Simpsonov indeks raznolikosti i Shannon-Wienerov indeks, a rezultati su prikazani grafički (**Grafikon 3.**). Oba indeksa mjere bioraznolikost, ali s različitim naglaskom: Simpsonov indeks ističe dominaciju vrsta, dok Shannon-Wienerov indeks uzima u obzir i bogatstvo vrsta i ravnotežu. Prema dobivenim rezultatima, lokacija A01 pokazuje najvišu bioraznolikost, s vrijednostima oba indeksa koje sugeriraju umjerenu do visoku razinu bioraznolikosti. Za lokaciju A04 izračun indeksa nije napravljen jer je broj jedinki za neke vrste teško precizno izbrojati zbog gustoće rasta ili drugih ograničenja u terenskim uvjetima (označeno kao "X" u Tablici 1.). Lokacija A05 pokazuje nižu bioraznolikost, osobito prema Shannon-Wienerovom indeksu, što ukazuje na manju ravnotežu i bogatstvo vrsta u odnosu na A01 (pri čemu je jedna vrsta izuzeta iz izračuna te označena "X" u Tablici 1.). Lokacija L01 ima relativno nižu bioraznolikost, što upućuje na nisku raznolikost vrsta i ravnotežu u toj zajednici. S druge strane, lokacija L02 pokazuje najnižu bioraznolikost, s najnižim vrijednostima oba indeksa, što ukazuje na nižu ravnotežu i manji broj prisutnih vrsta. / Furthermore, the Simpson diversity index and the Shannon-Wiener index were calculated, and the results are graphically presented (**Figure 3**). Both indices measure biodiversity but emphasize different aspects: the Simpson index highlights species dominance, while the Shannon-Wiener index takes into account both species richness and evenness. According to the results obtained, location A01 shows the highest biodiversity, with values of both indices suggesting a moderate to high level of biodiversity. For location A04, the index calculation was not performed because the number of individuals for some species was difficult to precisely count due to dense growth or other field condition limitations (marked as "X" in Table 1). Location A05 shows lower biodiversity, especially according to the Shannon-Wiener index, indicating lower evenness and species richness compared to A01 (with one species excluded from the calculation and marked "X" in Table 1). Location L01 has relatively low biodiversity, indicating low species diversity and evenness in that community. On the other hand, location L02 shows the lowest biodiversity, with the lowest values of both indices, indicating lower evenness and fewer species present.



Grafikon 3. Simpsonov indeks raznolikosti i Shannon-Wienerov indeks. / **Figure 3.** Simpson's diversity index and Shannon-Wiener index.



5. FOTOGRAFIJE ZABILJEŽENIH VRSTA, EKOLOGIJA MIKROLOKACIJE I EKOLOŠKI INDEKSI VRSTA / PHOTOGRAPHS OF IDENTIFIED SPECIES, MICROLOCATION ECOLOGY AND ECOLOGICAL INDICES OF SPECIES

U okviru ljetnog ciklusa monitoringa, vegetacija je na svakoj mikrolokaciji dokumentirana i vizualno. Fotografije prikazuju jedinke zabilježenih vrsta, no nisu sve biljne vrste fotografirane – dijelom zbog oskudne pojave ili ograničenja uočljivosti. Usporedba s fotografijama iz prethodnih sezona omogućuje dodatnu interpretaciju sezonskih razlika, posebno u odnosu na proljetni i zimski ciklus. / Within the framework of the summer monitoring cycle, vegetation at each micro location was also documented visually. Photographs show individuals of the recorded species, but not all plant species were photographed—partly due to their scarce occurrence or visibility limitations. Comparison with photographs from previous seasons allows for additional interpretation of seasonal differences, especially in relation to the spring and winter cycles.

5.1. Lokacija A01 / Location A01

Na **mikrolokaciji A01** tijekom ljetnog razdoblja zabilježeno je sedam biljnih vrsta koje pripadaju različitim botaničkim porodicama. Dominantne porodice su *Fabaceae* i *Asteraceae*, što odražava tipičan sastav travnjačke zajednice. / At **microlocation A01** during the summer period, seven plant species belonging to different botanical families were recorded. The dominant families are *Fabaceae* and *Asteraceae*, reflecting the typical composition of the meadow community.

Zabilježene vrste su: / The recorded species are:

- *Lotus corniculatus* (*Fabaceae*)
- *Vicia sativa* (*Fabaceae*)
- *Fragaria viridis* (*Rosaceae*)
- *Centaurea jacea* (*Asteraceae*)
- *Erigeron annuus* (*Asteraceae*)
- *Daucus carota* (*Apiaceae*)
- *Knautia arvensis* (*Caprifoliaceae*)



Slika 6. / Picture 6.
Lotus corniculatus L. (svinjđuša)



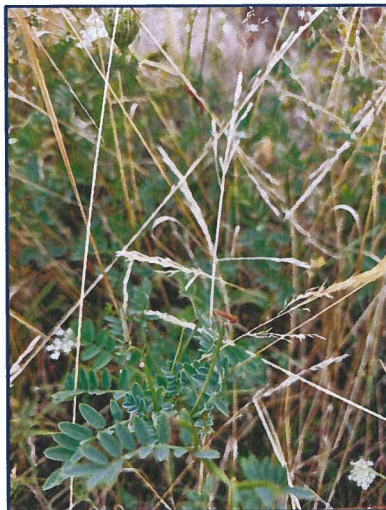
Slika 7. / Picture 7.
Fragaria viridis (zelena jagoda)



Slika 8. / Picture 8.
Centaurea jacea L. (livadna
zečina)



Slika 9. / Picture 9.
Erigeron annuus (hudoljetnica)



Slika 10. / Picture 10.
Vicia sativa L. (obična grahorica)



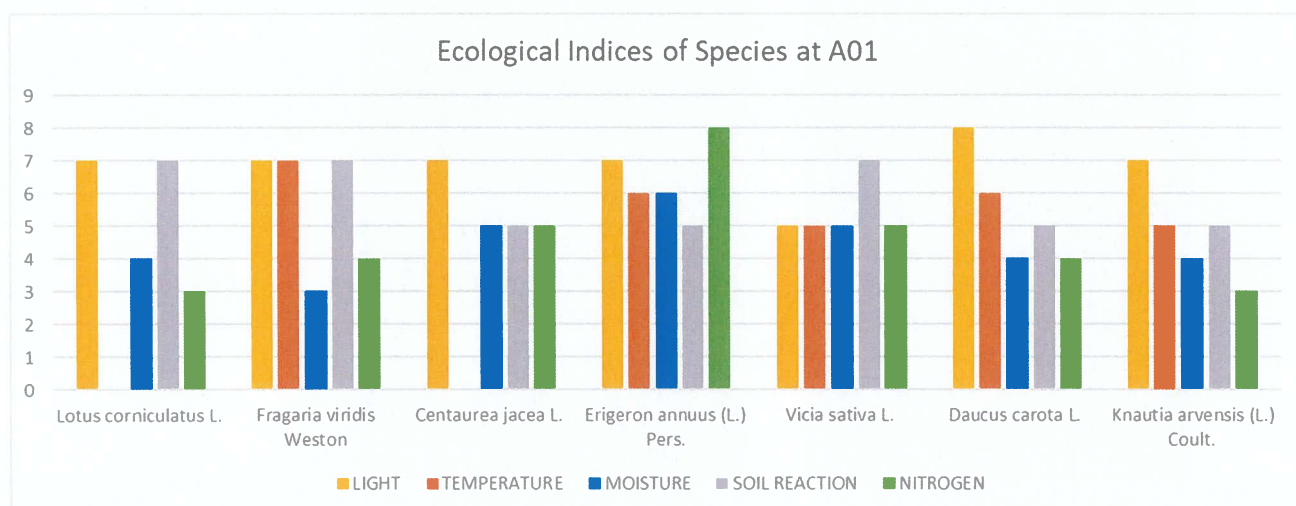
Slika 11. / Picture 11.
Daucus carota L. (obična mrkva,
divlja mrkva)



Slika 12. / Picture 12.
Knautia arvensis (poljska prženica)

5.1.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji A01 / Ecological indices of species recorded at location A01

Na ovoj mikrolokaciji, nalaze se raznoliki uvjeti koji omogućuju rast biljaka s različitim potrebama (**Grafikon 4.**). Mikrolokacija ima varijacije u svjetlu, temperaturi, vlazi i pH reakciji tla, što stvara prostor za vrste koje preferiraju sušnije uvjete, kao i za one koje zahtijevaju malo više vlage ili specifične temperaturne uvjete. Tlo je uglavnom neutralno, ali se može razlikovati u pogledu sadržaja dušika, što također utječe na vrstu biljaka koje uspijevaju. Ovi uvjeti omogućuju biljkama s različitim ekološkim zahtjevima da koegzistiraju, što doprinosi bogatstvu vegetacije na ovom području. Sveukupno, mikrolokacija je dinamičan prostor gdje se mogu susresti biljke koje podnose sušu, ali i one koje vole vlažnije i plodnije uvjete. / In this micro-location, there are diverse conditions that allow for the growth of plants with different needs (**Figure 4**). The micro-location exhibits variations in light, temperature, moisture, and soil pH, creating space for species that prefer drier conditions, as well as those that require slightly more moisture or specific temperature conditions. The soil is generally neutral, but it may vary in nitrogen content, which also influences the types of plants that thrive. These conditions allow plants with different ecological requirements to coexist, contributing to the richness of vegetation in this area. Overall, the micro-location is a dynamic space where plants that tolerate drought can coexist with those that prefer more moist and fertile conditions.



Grafikon 4. Prikaz vrijednosti ekoloških indeksa vrsta zabilježenih na mikrolokaciji A01^{10 11}. / **Figure 4.** Display of ecological index values for species recorded at micro-location A01^{10 11}.

¹⁰ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Equisetidae, Lycopodiidae, Ophyoglossidae, Polypodiidae, Cycadidae, Ginkgooidae, Gnetidae, Pinidae, Magnoliidae – porodice A – FAB. Zagreb: Alfa, 2020

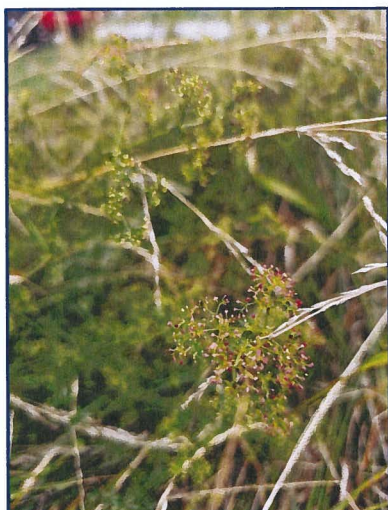
¹¹ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Magnoliidae – porodice FAG- ZYG. Zagreb: Alfa, 2020

5.2. Lokacija A04 / Location A04

Na **mikrolokaciji A04** tijekom ljetnog ciklusa zabilježene su dvije biljne vrste, od kojih su *Trifolium repens* (puzava djetelina) i *Galium album* (uspravna bročika) označene s „x“ u tablici zbog poteškoća u preciznom brojanju pojedinačnih jedinki. Obje vrste pripadaju različitim botaničkim porodicama. *Trifolium repens* (puzava djetelina) pripada porodici *Fabaceae*, dok *Galium album* (uspravna bročika) pripada porodici *Rubiaceae*. / At **micro location A04** during the summer cycle, two plant species were recorded, of which *Trifolium repens* (white clover) and *Galium album* (upright bedstraw) are marked with an "x" in the table due to difficulties in accurately counting individual specimens. Both species belong to different botanical families. *Trifolium repens* belongs to the *Fabaceae* family, while *Galium album* belongs to the *Rubiaceae* family.

Zabilježene vrste su: / The recorded species are:

- *Trifolium repens* (*Fabaceae*)
- *Galium album* (*Rubiaceae*)



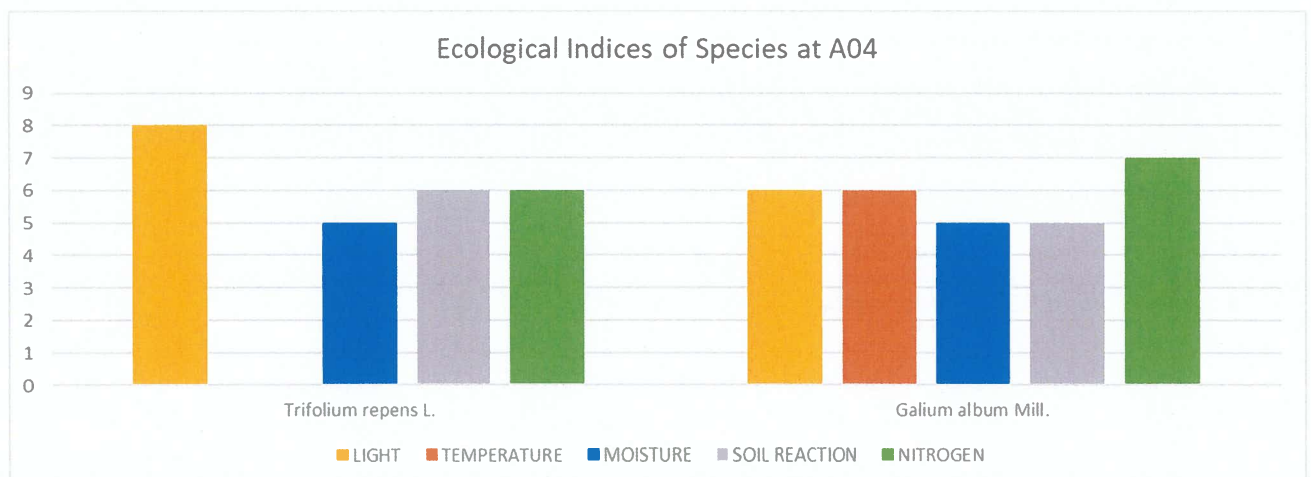
Slika 13. / Picture 13.
Galium album (obični stolisnik)



Slika 14. / Picture 14.
Trifolium repens L. (puzava djetelina)

5.2.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji A04 / Ecological indices of species recorded at location A04

Na ovoj mikrolokaciji prevladavaju umjereni ekološki uvjeti koji omogućuju rast biljaka s različitim ekološkim zahtjevima (**Grafikon 5.**). Mikrolokacija se odlikuje umjerenim uvjetima svjetlosti i stabilnim temperaturama, dok je tlo umjereno kiselo, što utječe na vrste koje mogu uspijevati u ovakvim uvjetima. Vлага je umjerena i konstantna, što stvara povoljne uvjete za biljke koje podnose ove uvjete, dok sadržaj dušika u tlu pruža dodatne resurse za rast. Mikrolokacija, iako nije osobito dinamična, nudi uvjete koji podržavaju koegzistenciju biljaka koje zahtijevaju stabilne uvjete i umjereno kiselo tlo s umjerenom vlagom. Ovi uvjeti čine mikrolokaciju pogodnom za biljke koje uspijevaju u ovakvim uvjetima tla i vlage. / In this micro-location, moderate ecological conditions prevail, allowing for the growth of plants with different ecological requirements (**Figure 5**). The micro-location is characterized by moderate light conditions and stable temperatures, while the soil is moderately acidic, which affects the types of species that can thrive in such conditions. Moisture is moderate and constant, creating favorable conditions for plants that tolerate these conditions, while the nitrogen content in the soil provides additional resources for growth. Although the micro-location is not particularly dynamic, it offers conditions that support the coexistence of plants requiring stable and moderately acidic soil with moderate moisture. These conditions make the micro-location suitable for plants that thrive in such soil and moisture conditions.



Grafikon 5. Prikaz vrijednosti ekoloških indeksa vrsta zabilježenih na mikrolokaciji A04^{12 13}. / **Figure 5.** Display of ecological index values for species recorded at micro-location A04^{12 13}.

¹² Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Equisetidae, Lycopodiidae, Ophyoglossidae, Polypodiidae, Cycadidae, Ginkgooidae, Gnetidae, Pinidae, Magnoliidae – porodice A – FAB. Zagreb: Alfa, 2020

¹³ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Magnoliidae – porodice FAG- ZYG. Zagreb: Alfa, 2020



5.3. Lokacija A05 / Location A05

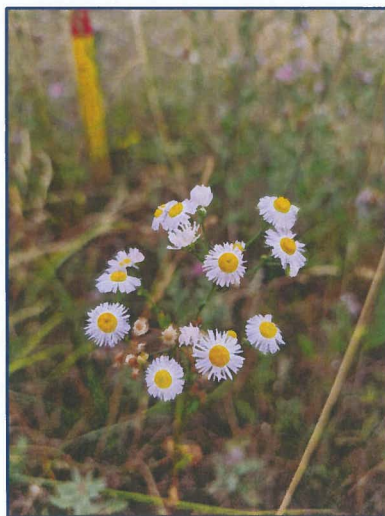
Na **mikrolokaciji A05** tijekom ljetnog ciklusa zabilježeno je sedam biljnih vrsta, pretežno iz porodice *Asteraceae* (*Centaurea jacea* – livadna zečina, *Erigeron annuus* - hudoljetnica, *Cirsium arvense* – poljski osjak), uz prisutnost *Galium album* (uspravna broćika, *Rubiaceae*), *Calamagrostis epigejos* (vlasača milava, *Poaceae*), *Agrimonia eupatoria* (turica, *Rosaceae*) i *Linaria vulgaris* (obični lanilist, *Scrophulariaceae*). Za *Galium album* je broj jedinki označen s „x“ zbog poteškoća u preciznom brojanju pojedinačnih jedinki. Dominantna porodica je *Asteraceae*, što odražava tipičan sastav travnjačke zajednice. / At **micro location A05** during the summer cycle, seven plant species were recorded, predominantly from the family *Asteraceae* (*Centaurea jacea* – brown knapweed, *Erigeron annuus* – annual fleabane, *Cirsium arvense* – creeping thistle), along with *Galium album* (upright bedstraw, *Rubiaceae*), *Calamagrostis epigejos* (wood small-reed, *Poaceae*), *Agrimonia eupatoria* (common agrimony, *Rosaceae*), and *Linaria vulgaris* (common toadflax, *Scrophulariaceae*). The number of individuals for *Galium album* is marked with an "x" due to difficulties in accurately counting individual specimens. The dominant family is *Asteraceae*, reflecting the typical composition of the meadow community.

Zabilježene vrste su: / The recorded species are:

- *Centaurea jacea* (*Asteraceae*)
- *Erigeron annuus* (*Asteraceae*)
- *Cirsium arvense* (*Asteraceae*)
- *Galium album* (*Rubiaceae*)
- *Calamagrostis epigejos* (*Poaceae*)
- *Agrimonia eupatoria* (*Rosaceae*)
- *Linaria vulgaris* (*Scrophulariaceae*)



Slika 15. / Picture 15.
Centaurea jacea L. (livadna zečina)



Slika 16. / Picture 16.
Erigeron annuus (hudoljetnica)



Slika 17. / Picture 17.
Calamagrostis epigejos (vlasača milava)



Slika 18. / Picture 18.
Cirsium arvense (poljski osjak)



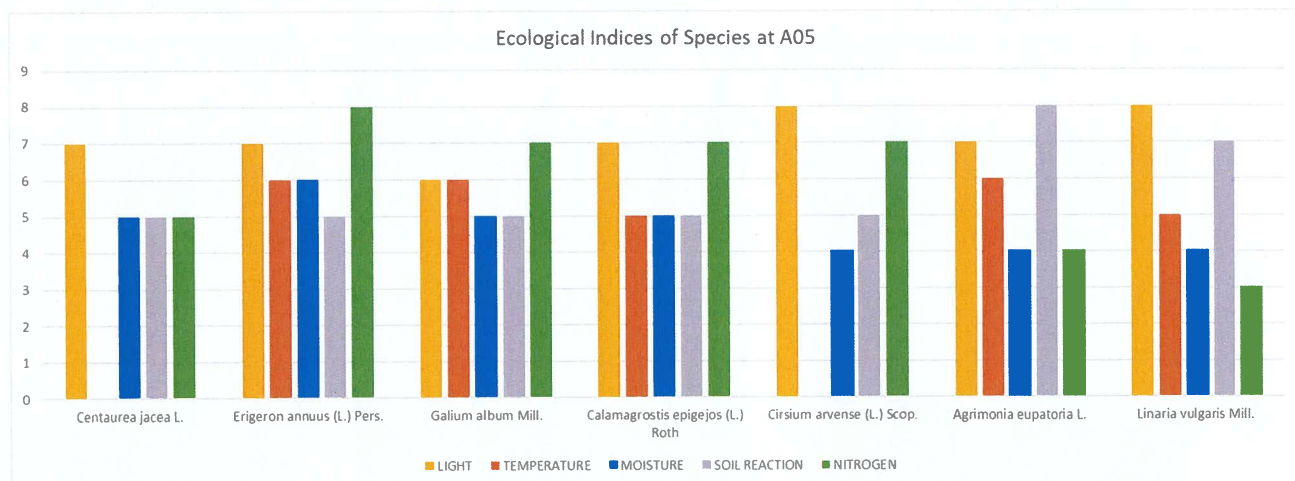
Slika 19. / Picture 19.
Agrimonia eupatoria (turica)



Slika 20. / Picture 20.
Linaria vulgaris (obični lanilist)

5.3.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji A05 / Ecological indices of species recorded at location A05

Mikrolokacija se odlikuje intenzivnim svjetlom, što omogućuje rast biljaka koje zahtijevaju umjereno do visoko svjetlo. Tlo je uglavnom slabo do umjereno kiselo, a vlaga u tlu je umjerena, što podržava vrste koje rastu u uvjetima sa stabilnom vlagom. Varijacije u sadržaju dušika u tlu dodatno utječu na uspijevanje biljaka. Mikrolokacija pruža povoljne uvjete za vrste koje podnose visoke intenzitete svjetlosti, dok stabilni uvjeti vlage i temperature omogućuju koegzistenciju biljaka s različitim ekološkim zahtjevima (**Grafikon 6.**). / The micro-location is characterized by intense light, which allows for the growth of plants that require moderate to high light levels. The soil is generally weakly to moderately acidic, and the moisture in the soil is moderate, supporting species that grow in conditions with stable moisture levels. Variations in nitrogen content in the soil further affect plant success. The micro-location provides favorable conditions for species that tolerate high light intensities, while stable moisture and temperature conditions enable the coexistence of plants with different ecological requirements (**Figure 6**).



Grafikon 6. Prikaz vrijednosti ekoloških indeksa vrsta zabilježenih na mikrolokaciji A05^{14 15}. / **Figure 6.** Display of ecological index values for species recorded at micro-location A05^{14 15}.

¹⁴ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2. Ključevi za determinaciju s pratećim podatcima: Equisetidae, Lycopodiidae, Ophyoglossidae, Polypodiidae, Cycadidae, Ginkgooidae, Gnetidae, Pinidae, Magnoliidae – porodice A – FAB. Zagreb: Alfa, 2020

¹⁵ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju s pratećim podatcima: Magnoliidae – porodice FAG- ZYG. Zagreb: Alfa, 2020

5.4. Lokacija L01 / Location L01

Na mikrolokaciji L01 zabilježene su dvije vrste iz porodice *Rosaceae*: *Fragaria viridis* (zelena jagoda) i *Rubus caesius* (modrosiva kupina). / At micro location L01, two species from the *Rosaceae* family were recorded: *Fragaria viridis* (green strawberry) and *Rubus caesius* (European dewberry).

Zabilježene vrste su: / The recorded species are:

- *Fragaria viridis* (*Rosaceae*)
- *Rubus caesius* (*Rosaceae*)



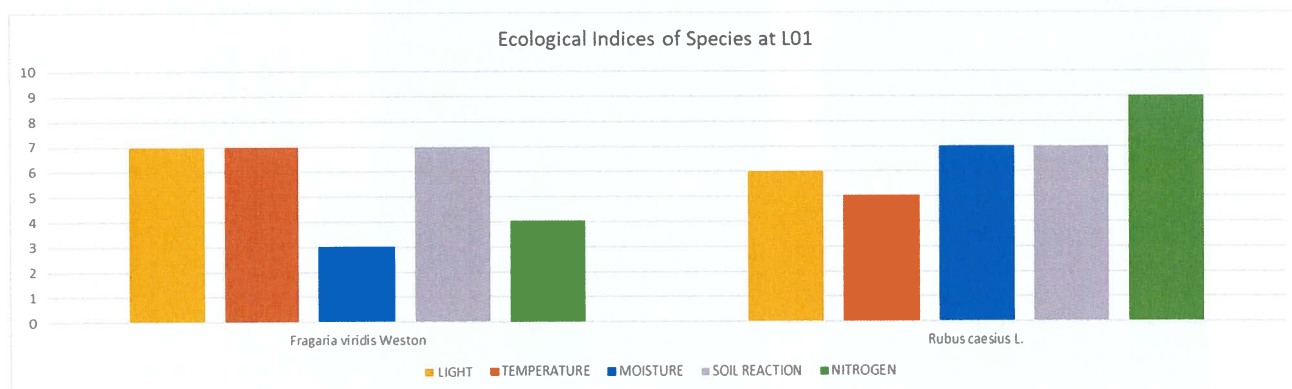
Slika 21. / Picture 21.
Fragaria viridis (zelena jagoda)



Slika 22. / Picture 22.
Rubus caesius L. (modrosiva kupina)

5.4.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji L01 / Ecological indices of species recorded at location L01

Na ovoj mikrolokaciji prevladavaju uvjeti koji podržavaju bilje koje preferira polusvjetlo, ali i vrste koje podnose umjereno svjetlo. Mikrolokacija se odlikuje stabilnim temperaturnim uvjetima i neutralnim do blago kiselim tлом. Vлага u tlu je umjerena, dok varijacije u sadržaju dušika omogućuju rast biljaka s različitim potrebama za hranjivim tvarima. Mikrolokacija, iako nije izrazito dinamična, pruža uvjete koji omogućuju koegzistenciju biljaka koje podnose suhe uvjete, ali i one koje zahtijevaju veću vlagu. Stabilna pH reakcija tla čini ovu mikrolokaciju pogodnom za vrste koje preferiraju slabo kisela do slabo bazična tla s umjerenim uvjetima vlage i temperature (**Grafikon 7.**). / In this micro-location, the prevailing conditions support plants that prefer semi-shade, as well as those that tolerate moderate light. The micro-location is characterized by stable temperature conditions and neutral to slightly acidic soil. Moisture in the soil is moderate, while variations in nitrogen content allow for the growth of plants with different nutrient requirements. Although the micro-location is not particularly dynamic, it provides conditions that allow for the coexistence of plants that tolerate dry conditions as well as those that require higher moisture. The stable pH reaction of the soil makes this micro-location suitable for species that prefer slightly acidic to slightly alkaline soils with moderate moisture and temperature conditions (**Figure 7**).



Grafikon 7. Prikaz vrijednosti ekoloških indeksa vrsta zabilježenih na mikrolokaciji L01 ^{16 17}. / **Figure 7.** Display of ecological index values for species recorded at micro-location L01 ^{16 17}.

¹⁶ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Equisetidae, Lycopodiidae, Ophyoglossidae, Polypodiidae, Cycadidae, Ginkgooidae, Gnetidae, Pinidae, Magnoliidae – porodice A – FAB. Zagreb: Alfa, 2020

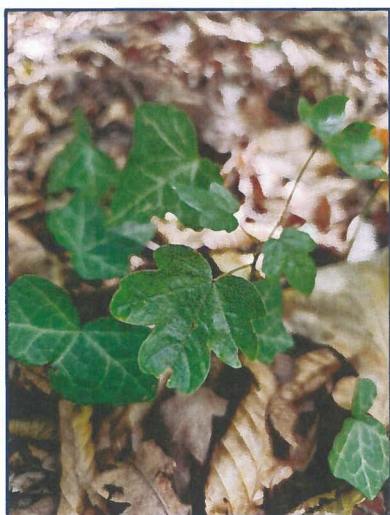
¹⁷ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Magnoliidae – porodice FAG- ZYG. Zagreb: Alfa, 2020

5.5. Lokacija L02 / Location L02

Na **mikrolokaciji L02** smještenoj u šumskom području zabilježene su dvije vrste: *Acer campestre* (javor, *Aceraceae*) i *Hedera helix* (bršljan, *Araliaceae*). Zbog pretežito zasjenjenog staništa tijekom većeg dijela godine, broj zabilježenih vrsta je ograničen, a biljni sastav karakteriziraju vrste prilagođene sjenovitim uvjetima. / At **micro location L02**, located in a forested area, two species were recorded: *Acer campestre* (field maple, *Aceraceae*) and *Hedera helix* (common ivy, *Araliaceae*). Due to the predominantly shaded habitat throughout most of the year, the number of recorded species is limited, and the plant composition is characterized by species adapted to shady conditions.

Zabilježene vrste su: / The recorded species are:

- *Acer campestre* (*Aceraceae*)
- *Hedera helix* (*Araliaceae*)



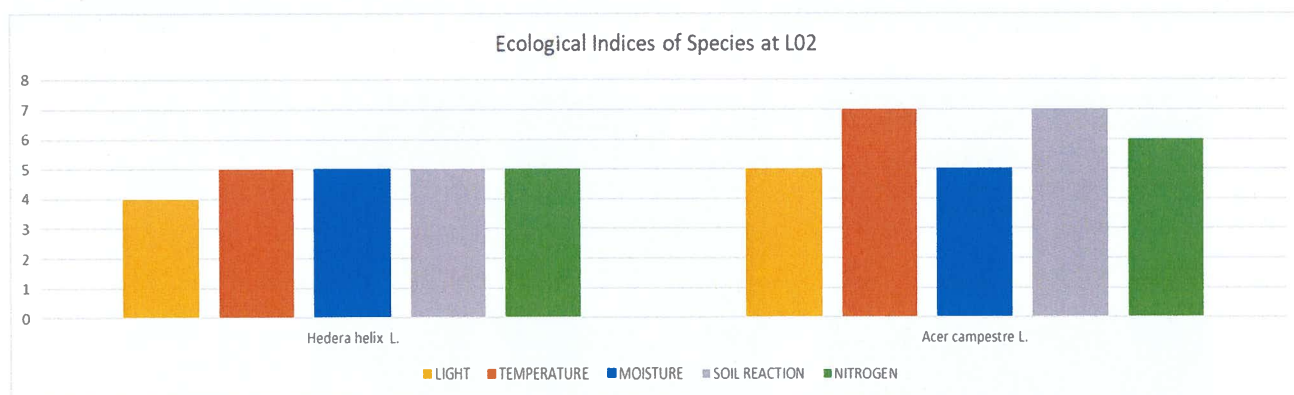
Slika 23. / Picture 23.
Acer campestre L. (poljski javor)



Slika 24. / Picture 24.
Hedera helix L. (obični bršljan)

5.5.1. Ekološki indeksi vrsta zabilježenih na lokaciji L02 / Ecological indices of species recorded at location L02

Na ovoj mikrolokaciji prevladavaju uvjeti koji pogoduju biljkama koje preferiraju niže svjetlosne uvjete, uključujući one koje rastu u sjeni i polusjeni. Mikrolokacija se odlikuje stabilnim temperaturnim uvjetima, dok je tlo neutralno do blago kiselo s umjerenim sadržajem dušika, što stvara povoljne uvjete za biljke koje zahtijevaju stabilne ekološke uvjete. Vлага u tlu je umjerena, što pruža pogodne uvjete za rast biljaka. Ovi uvjeti omogućuju koegzistenciju biljaka s različitim potrebama za svjetlom i vlagom (**Grafikon 8.**). / In this micro-location, the prevailing conditions favor plants that prefer lower light levels, including those that grow in shade and semi-shade. The micro-location is characterized by stable temperature conditions, while the soil is neutral to slightly acidic with moderate nitrogen content, creating favorable conditions for plants that require stable ecological conditions. Moisture in the soil is moderate, providing suitable conditions for plant growth. These conditions enable the coexistence of plants with different light and moisture requirements (**Figure 8**).



Grafikon 8. Prikaz vrijednosti ekoloških indeksa vrsta zabilježenih na mikrolokaciji L02 ^{18 19}. / **Figure 8.** Display of ecological index values for species recorded at micro-location L02 ^{18 19}.

¹⁸ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Equisetidae, Lycopodiidae, Ophyoglossidae, Polypodiidae, Cycadidae, Ginkgooidae, Gnetidae, Pinidae, Magnoliidae – porodice A – FAB. Zagreb: Alfa, 2020

¹⁹ Nikolić, T. (2020) Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Magnoliidae – porodice FAG- ZYG. Zagreb: Alfa, 2020

5.6. Značaj najzastupljenijih biljnih porodica: *Fabaceae*, *Rosaceae* i *Asteraceae* / Importance of the Most Represented Plant Families: *Fabaceae*, *Rosaceae*, and *Asteraceae*

U okviru praćenja vegetacije na mikrolokacijama, tri biljne porodice izdvajaju se kao najzastupljenije: *Asteraceae*, *Rosaceae* i *Fabaceae*. Svaka od ovih porodica doprinosi biljnim zajednicama na specifičan način, oblikujući strukturu i funkciju staništa. / Within the vegetation monitoring at the micro locations, three plant families stand out as the most represented: *Asteraceae*, *Rosaceae*, and *Fabaceae*. Each of these families contributes to the plant communities in a specific way, shaping the structure and function of the habitats.

***Fabaceae* (mahunarke)** poznate su po svojoj sposobnosti fiksacije dušika u korijenskim kvržicama, osobito unutar potporodice *Papilionoideae*²⁰. Ovaj proces fiksacije dušika omogućava povećanje plodnosti tla i povoljno utječe na rast drugih biljaka. Mahunarke, kao što su *Lotus corniculatus* i *Vicia sativa*, prisutne su u travnjacima i otvorenim staništima, te igraju ključnu ulogu u održavanju ekološke ravnoteže jer poboljšavaju strukturu tla i povećavaju njegovu plodnost, čime doprinose stabilnosti biljnih zajednica. Zahvaljujući učinkovitim mehanizmima apsorpcije dušika i simbiozi s bakterijama, mahunarke uspijevaju i na siromašnim tlima te često koloniziraju degradirana staništa²¹. / ***Fabaceae* (legumes)** are known for their ability to fix nitrogen in root nodules, especially within the subfamily *Papilionoideae*¹⁰. This nitrogen fixation process enhances soil fertility and positively influences the growth of other plants. Legumes, such as *Lotus corniculatus* and *Vicia sativa*, are present in grasslands and open habitats and play a key role in maintaining ecological balance by improving soil structure and increasing its fertility, thereby contributing to the stability of plant communities. Thanks to their efficient nitrogen absorption mechanisms and symbiosis with bacteria, legumes can thrive even in poor soils and often colonize degraded habitats¹¹.

***Rosaceae* (ruže)** predstavljaju vrlo raznoliku porodicu, čiji su predstavnici prisutni širom svijeta, ali su posebno koncentrirani u sjevernom umjerenom području. Ova porodica uključuje biljke koje mogu biti drveće, grmlje ili zeljaste biljke²². *Fragaria viridis* (zelena jagoda) i *Rubus caesius* (modrosiva kupina) karakteriziraju grmolike strukture koje pružaju staništa za različite faune, uključujući ptice, insekte i sisavce, čime povećavaju biološku raznolikost. / ***Rosaceae* (roses)** represent a very diverse family, with members found worldwide but especially concentrated in the northern temperate region. This family includes plants that can be trees, shrubs, or herbaceous species¹². *Fragaria viridis* (green strawberry) and *Rubus caesius* (European dewberry) are characterized by shrubby structures that provide habitats for various fauna, including birds, insects, and mammals, thereby increasing biodiversity.

***Asteraceae* (glavočiike)** čine najveću biljnu porodicu na svijetu, a tako i u europskoj i hrvatskoj flori. Ova porodica obuhvaća vrlo raznolike vrste, većinom zeljaste biljke, a samo rijetko drveće i drvenasto bilje. *Asteraceae* su široko rasprostranjene na svim kontinentima i prisutne su u različitim ekosustavima, od livada i polja do rubnih područja²³. Ova porodica često dominira u travnjačkim zajednicama, posebno u onima koje su podložne periodičnim smanjenjima u plodnosti tla ili koje su pogođene ljudskim aktivnostima. Brojne vrste su ruderalne i rastu na poremećenim staništima, dok su druge usko endemične i osjetljive na gubitak staništa zbog ljudske ekspanzije u planinskim područjima²⁴. *Asteraceae* su vrlo prilagodljive i otporne na širok spektar ekoloških uvjeta, a njihove vrste često igraju ključnu ulogu u obnovi vegetacije na degradiranim staništima. Njihova sposobnost kolonizacije narušenih područja čini ih važnima u očuvanju i obnovi biološke raznolikosti²⁵. / ***Asteraceae* (the daisy family)** is the largest plant family in the world, as well as in the European and Croatian flora. This family includes a very diverse range of species, mostly herbaceous plants, with trees and woody plants being rare exceptions. *Asteraceae* are widely distributed across all continents and are present in various ecosystems, from meadows and fields to edge habitats²³. This family often dominates grassland communities,

²⁰ Nikolić, T. (2013): Sistematska botanika – raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa d.d. 2013, 1-882. Zagreb.

²¹ <http://www.tolweb.org/Papilionoideae/60240> (pristupljeno 10.8.2025.)

²² Nikolić, T. (2013): Sistematska botanika – raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa d.d. 2013, 1-882. Zagreb

²³ Nikolić, T. (2013): Sistematska botanika – raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa d.d. 2013, 1-882. Zagreb

²⁴ <http://www.tolweb.org/Asteraceae/20780> (pristupljeno 10.8.2025.)

²⁵ <http://www.tolweb.org/Asteraceae/20780> (pristupljeno 10.8.2025.)

especially those subject to periodic declines in soil fertility or impacted by human activities. Many species are ruderal and grow in disturbed habitats, while others are narrowly endemic and sensitive to habitat loss due to human expansion in mountainous areas¹⁴. *Asteraceae* are highly adaptable and resilient to a wide range of ecological conditions, and their species often play a key role in vegetation restoration on degraded sites. Their ability to colonize disturbed areas makes them important for the conservation and restoration of biodiversity¹⁵.

Porodica *Asteraceae* koristi entomofiliju kao dominantan način oprašivanja, što je i slučaj s porodicom *Rosaceae*. Mnoge vrste iz navedenih porodica stvaraju atraktivne cvjetove koji privlače širok spektar oprašivača, uključujući pčele, leptire i druge insekte. Oprašivanje je ključni proces za održavanje biološke raznolikosti, jer omogućuje reprodukciju biljaka i opstanak biljnih zajednica. Zanimljivo je da, za razliku od *Asteraceae* i *Rosaceae*, vrste iz porodice *Fabaceae*, osim entomofilije, ponekad koriste ornitofiliju i hiropterofiliju (oprašivanje pticama i šišmišima) kao dodatne oblike oprašivanja, ovisno o specifičnim ekološkim uvjetima i vrstama²⁶. / The *Asteraceae* family primarily relies on entomophily (insect pollination) as its dominant pollination method, which is also the case for the *Rosaceae* family. Many species from these families produce attractive flowers that attract a wide range of pollinators, including bees, butterflies, and other insects. Pollination is a crucial process for maintaining biodiversity, as it enables plant reproduction and the survival of plant communities. Interestingly, unlike *Asteraceae* and *Rosaceae*, species from the *Fabaceae* family, in addition to entomophily, sometimes utilize ornithophily and chiropterophily (pollination by birds and bats) as supplementary pollination modes, depending on specific ecological conditions and species¹⁶.

Ukupno, ove tri porodice predstavljaju temelj biljne raznolikosti na promatranim mikrolokacijama i ključne su za ekološku ravnotežu i funkcionalnost lokalnih staništa. Njihova prisutnost i uloga u vegetacijskim zajednicama čine ih važnim indikatorima zdravlja i dinamike ekosustava, što je ključno za uspješno praćenje i upravljanje biljnim zajednicama. / Overall, these three families represent the foundation of plant diversity at the observed microlocations and are key to the ecological balance and functionality of local habitats. Their presence and role in vegetation communities make them important indicators of ecosystem health and dynamics, which is crucial for successful monitoring and management of plant communities.

²⁶ Nikolić, T. (2013): Sistematska botanika – raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa d.d. 2013, 1-882. Zagreb

6. SAŽETAK PROCJENE BIORAZNOLIKOSTI I PRAĆENJA / SUMMARY OF BIODIVERSITY ASSESSMENT AND MONITORING

Tijekom ljetnog ciklusa monitoringa na pet mikrolokacija prikupljeni su podaci koji su omogućili detaljnu analizu bioraznolikosti i strukture biljnih zajednica. Različiti uvjeti mikroklimatike i tla utjecali su na sastav i gustoću vegetacije. Na otvorenim travnatim područjima, zabilježena je veća raznolikost vrsta i promjenjiva gustoća jedinki, dok su sjenovita i vlažnija šumska staništa pokazala znatno manju raznolikost vrsta i broj jedinki. / During the summer monitoring cycle at five micro locations, data were collected that enabled a detailed analysis of biodiversity and the structure of plant communities. Different microclimatic and soil conditions influenced the composition and density of vegetation. In open grassy areas, higher species diversity and variable individual density were recorded, while shaded and more humid forest habitats showed significantly lower species diversity and individual counts.

Različite mikrolokacije su pokazale različite obrasce raznolikosti i gustoće. Na lokaciji A01 zabilježena je umjerena gustoća jedinki uz visoku raznolikost vrsta, što upućuje na postojanje povoljnih ekoloških uvjeta za razvoj raznovrsnih biljnih zajednica. Suprotno tome, lokacija A05 je karakterizirana većom gustoćom jedinki te istim brojem različitih vrsta kao i A01. Dominaciju pokazuje nekoliko prilagođenih ili invazivnih vrsta koje mogu ograničiti prisustvo drugih biljaka. Manji broj različitih vrsta, osim utjecaja invazivnih vrsta, može se pripisati i sušnim uvjetima te visokim temperaturama koje su tijekom lipnja i srpnja dodatno ograničile razvoj i raznolikost vegetacije. Na šumskim mikrolokacijama L01 i L02, različitih biljnih vrsta je manje. / Different micro-locations showed varying patterns of diversity and density. At location A01, a moderate density of individuals with high species diversity was recorded, indicating favorable ecological conditions for the development of diverse plant communities. In contrast, location A05 was characterized by a higher density of individuals but the same number of different species as A01. Dominance by several adapted or invasive species may limit the presence of other plants. The lower number of different species, besides the impact of invasive species, can also be attributed to drought conditions and high temperatures during June and July, which further restricted vegetation growth and diversity. In the forest micro-locations L01 and L02, fewer plant species were recorded.

Prisutnost invazivnih vrsta, poput *Erigeron annuus*, prepoznata je kao faktor koji može izazvati promjene u strukturi i funkciji biljnih zajednica. Ova vrsta se brzo širi zahvaljujući svojoj prilagodljivosti i otpornosti, što omogućava njezino zauzimanje prostora i resursa potrebnih domaćim vrstama, čime se smanjuje ukupna biološka raznolikost. / The presence of invasive species, such as *Erigeron annuus*, is recognized as a factor that can cause changes in the structure and function of plant communities. This species spreads rapidly due to its adaptability and resilience, allowing it to occupy space and resources needed by native species, thereby reducing overall biodiversity.

Korišteni indeksi bioraznolikosti, Simpsonov i Shannon-Wienerov, dali su kvantitativni prikaz raspodjele vrsta i njihove relativne zastupljenosti, te su identificirani obrasci koji upućuju na dinamiku zajednica kroz sezonski period. Nepreciznosti u prebrojavanju na nekim lokacijama su utjecale na dostupnost potpune analize, no vizualne procjene i dodatni podaci upotpunili su sliku o stanju vegetacije. / The biodiversity indices used, Simpson's and Shannon-Wiener's, provided a quantitative representation of species distribution and their relative abundance, identifying patterns that indicate community dynamics throughout the seasonal period. Inaccuracies in counting at some locations affected the availability of a complete analysis, but visual assessments and additional data complemented the overall picture of the vegetation status.

Analizirani podaci ukazuju na važnost održavanja ekološke ravnoteže, naročito u područjima gdje antropogeni utjecaji i invazivne vrste mogu narušiti prirodne procese. Potrebni su daljnji ciklusi praćenja kako bi se osigurala pravovremena identifikacija promjena i omogućila primjena odgovarajućih mjera zaštite i obnove staništa. / The analyzed data highlight the importance of maintaining ecological balance, especially in areas where anthropogenic impacts and invasive species may disrupt natural processes. Further monitoring cycles are necessary to ensure timely identification of changes and to enable the implementation of appropriate conservation and habitat restoration measures.

