

# Flora Đurđevačkih pijesaka

---

Ređep, Tea

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:377654>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET  
BIOLOŠKI ODSJEK

Tea Redep

**FLORA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA**

**Diplomski rad**

Zagreb, 2017

Ovaj rad, izrađen u Botaničkom zavodu Prirodoslovnog-matematičkog fakulteta, pod vodstvom doc. dr. sc. Renate Šoštarić i Vedrana Šegote, dipl. ing. bio., predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra edukacije biologije i kemije.

*Zahvaljujem se mentorici doc. dr. sc. Renati Šoštarić što mi je omogućila izradu diplomskog rada.*

*Također se zahvaljujem Vedranu Šegoti, dipl. ing. bio, koji je bio uvijek na raspolaganju tijekom izrade ovoga rada, što je uvijek imao vremena za moja pitanja, obradu podataka i bio je od velike pomoći tijekom determinacije biljaka. Zahvaljujem mu se što je pronašao vremena za zajednički obilazak Đurđevačkih pijesaka.*

*Hvala Tihani Vilović što je bila od velike pomoći prilikom rada u herbaru i što je uvijek popravljala atmosferu i bila podrška tijekom rada.*

*Hvala gospodinu Marijanu Slunjskom na fotografijama rezervata i biljaka koje su od velike važnosti za ovaj rad.*

*Hvala mojim roditeljima i sestri Ani koji su mi bili podrška tijekom cijelog studija i tijekom izrade ovog diplomskog. Tati se zahvaljujem što me vozio na terene, a mami koja je prešala biljke.*

*I na kraju je zahvaljujem svim svojim prijateljima i kolegama na podršci tijekom studija bez kojih ništa ne bi bilo isto.*

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Biološki odsjek

Diplomski rad

## FLORA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

Tea Ređep

Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Marulićev trg 20/2, Zagreb

Botaničko-geografski rezervat „Đurđevački pijesci“ nalaze se između Đurđevca i Kalinovca, a zauzima 19,5 ha. U rezervatu su provedena terenska istraživanja tijekom 2016. i 2017. godine, te je zabilježeno 126 svojiti među kojima su najzastupljenije porodice *Poaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Cichoriaceae*, *Rosaceae* i *Fabaceae*. Analizom životnih oblika utvrđeno je da dominiraju hemikriptofiti, no visoki udio imaju i fanerofiti, što ukazuje da je rezervat u procesu sukcesije. Osim spektra životnih oblika na potiskivanje pješčarske vegetacije ukazuju, preko ekoloških indeksa, i promjena pH i vlažnosti tla što dovodi do naseljavanja korovnih, invazivnih i nepješčarskih vrsta. Da bi se spriječilo potiskivanje pješčarske vegetacije potrebne su hitne mjere zaštite za očuvanjem rezervata.

Rad je pohranjen u: Središnja biološka knjižnica Biološkog odsjeka PMF-a, Marulićev trg 20/II, 10 000 Zagreb

Ključne riječi: flora / florni elementi / Đurđevački pijesci / životni oblici / psamofiti

Mentor: doc. dr. sc. Renata Šoštarić

Neposredni voditelj: Vedran Šegota, dipl. ing. bio

Ocjenitelji: doc. dr. sc. Renata Šoštarić

izv. dr. sc. Ines Radanović

izv. dr. sc. Vesna Petrović Peroković

Rad prihvaćen: 08.06.2017.

(57 stranica, 44 slika, 14 tablica, 34 literaturnih navoda, 2 priloga, hrvatski jezik)

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb

Faculty of Science

Department of Biology

Graduation Thesis

### FLORA OF ĐURĐEVAČKI PIJESCI

Tea Ređep

Department of Botany, Faculty of Science, Marulićev trg 20/2, Zagreb

The Special Geographical and Botanical Reserve „Đurđevački pijesci“ (Sands of Đurđevac), with an area of 19.5 ha, is situated between the towns of Đurđevac and Kalinovac. Through field research conducted in the reserve during 2016 and 2017, 126 taxa were recorded, with the families *Poaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Cichoriaceae*, *Rosaceae* and *Fabaceae* being the most prevalent. The life forms analyses showed that hemicryptophytes are dominant, but that phanerophytes are also significantly present, which indicates that the reserve is experiencing vegetation succession. Along with spectar of life forms, the disappearance of sand vegetation is visible through ecological indices. This is evident through the change in the soil reaction (pH value) and soil moisture, which leads to colonization by weed, invasive and non-psamophytic taxa. Immediate protection measures are required to stop the suppression of sand vegetation, and preserve the Botanical Reserve.

Thesis deposited in: Central Biological Library, Marulićev trg 20/II, 10 000 Zagreb

Keywords: flora / chorological elements / Đurđevački pijesci / life-forms / psamofits

Supervisor: doc. dr. sc. Renata Šoštarić

Auxiliary supervisor: Vedran Šegota, dipl. ing. bio

Reviewers: doc. dr. sc. Renata Šoštarić

izv. dr. sc. Ines Radanović

izv. dr. sc. Vesna Petrović Peroković

Rad prihvaćen: 08.06.2017.

(57 pages, 44 figures, 14 tables, 34 references, 2 appendices, original in Croatian)

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Pregled dosadašnjih istraživanja.....	2
1.2. Područje istraživanja.....	10
1.2.1. Geomorfološki položaj i izgled.....	10
1.2.2. Postanak i pedogeneza.....	13
1.2.3. Klima.....	14
1.2.4. Vegetacija.....	16
2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	20
3. MATERIJALI I METODE.....	21
3.1. Materijal.....	21
3.2. Metode.....	22
3.2.1. Određivanje biljnog materijala.....	22
3.2.2. Florni elementi.....	23
3.2.3. Životni oblici.....	23
3.2.4. Ekološki indeksi.....	24
3.2.4.1. Temperatura.....	25
3.2.4.2. Vlažnost.....	25
3.2.4.3. Reakcija (pH) tla.....	26
3.2.5. Ugrožene vrste.....	26
3.2.6. Invazivne vrste.....	27
4. REZULTATI.....	28
4.1. Flora istraživanog područja.....	28
4.2. Taksonomska analiza.....	34
4.3. Pripadnost vegetacijskim tipovima.....	35
4.4. Analiza flornih elemenata.....	36
4.5. Analiza životnih oblika.....	37
4.6. Analiza ekoloških indeksa.....	37
4.6.1. Temperatura.....	37
4.6.2. Vlažnost.....	38
4.6.3. Reakcija (pH) tla.....	38
4.7. Psamofiti.....	39
4.8. Ugrožene vrste.....	41
4.9. Invazivne vrste.....	41
5. RASPRAVA.....	50
6. ZAKLJUČAK.....	55
7. LITERATURA.....	56
8. PRILOZI.....	57

## 1. UVOD

Goli, žučkasti pijesak s ponekom dinom prekrivenom travom ili rijeđe grmom odmah asocira na pustinju u Africi ili Aziji. No, ipak taj opis prikazuje jedino kontinentalno pjeskovito stanište u Hrvatskoj s karakterističnom pješčarskom florom, a nalazi se između Đurđevca i Kalinovca. To područje proglašeno je posebnim rezervatom 1963. godine pod nazivom Botaničko-geografski rezervat „Đurđevački pijesci“ (Slika 1), kako bi se zaštitila karakteristična vegetacija i flora na pjeskovitom tlu. S obzirom da su na pijescima nepovoljni uvjeti kao što su male količine vode, izloženost vjetru, zatrpavanje pijeska i dr., biljke pješčarke stvorile su niz prilagodbi koje im omogućavaju opstanak na takvom staništu. Iako je rezervat zaštićen i propisane su mjere zaštite za njegovim očuvanjem, vidljivo je da postoje antropogeni utjecaji koji negativno utječu na floru u rezervatu.



Slika 1. Đurđevački pijesci (foto: M. Slunjski)



## 1.1. Pregled dosadašnjih istraživanja

Đurđevački učitelji Anka i Milan Poljak prvi opisuju Đurđevačke pijeske 1900. godine kao *krvave pijeske* koji nanose velike štete na poljima i vinogradima, te ističu karakterističnost pijesaka kao jedinstvenog staništa (Soklić, 1943). Dvije godine kasnije botaničar Stjepan Đurašin istražuje Podravske pijeske i daje popis od 50 biljnih vrsta koji uključuje i dio florističkog materijala zbirke učitelja Poljaka (Đurašin, 1902), a opsežnije istraživanje vrši Dragutin Hirc te rezultate objavljuje u putopisu Podravina (Hirc, 1904).

Istraživanje cjelokupne flore i vegetacije podravskih i đurđevački pijesaka napravio je Ivan Soklić koji je dao popis od 297 vrsta lišajeva i biljaka od čega je 166 vrsta na području Đurđevačkih pijesaka (Soklić, 1943). Osim popisa vrsta opisao je niz prilagodbi pojedinih biljaka na pjeskovitom tlu, te je opisao posebnu zajednicu (zadrugu) flore na Podravskim pijescima koja do tada nije bila opisana.

Nakon Soklića nije objavljeno nijedno opsežnije istraživanje, ali daljnjim istraživanjem flore, gljiva i faune bavi se prof. Radovan Kranjčev. On u nizu svojih radova opisuje svaku psamofilnu vrstu koja je pronađena u rezervatu i na Podravskim pijescima i navodi nestale biljne vrste s pijesaka (Kranjčev, 2006). Osim proučavanja psamofita na pijescima, Kranjčev se bavi i problematikom očuvanja i zaštite Podravske pijeske te smatra da se zaštita nije provodila u smislu sprečavanja prodiranja i širenja vrsta sa susjednih staništa, što dovodi do pitanja da li uopće više ima smisla za zaštitom rezervata (Kranjčev, 1995). Kranjčev je u rezervat pokušao vratiti nestalu crnkastu sasu (*Pulsatilla pratensis* (L.) Miller *ssp. nigricans* (Störck)) uz suglasnost Republičkog zavoda za zaštitu prirode te je ona presađena 1982. godine. Pesađivanje je bilo uspješno, 4 od 10 biljaka su cvale u travnju 1983. (Kranjčev, 1984) no, vrsta je opet nestala i sadnja je ponovljena 2005. godine (Kranjčev, 2006).

Prije 16 godina, studentica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Maja Kušt u sklopu svog diplomskog rada napravila je popis od 118 biljnih vrsta te svoje rezultate usporedila sa Sokličevim istraživanjem. Zaključila je da se broj pješčarskih vrsta smanjuje te je potrebna njihova zaštita i očuvanje (Kuš, 2001).

U okviru projekta „Tjedan prirodoslovlja Đurđevački pijesci 2015“ provedena su terenska istraživanja koje je organizirala ADIPA, Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovne raznolikosti Hrvatske. Istraživanja vegetacije u rezervatu pokazala su da se

hranjive tvari i humus sve više nakupljaju u površinskom sloju što dodatno ubrzava širenje nepješčarskih vrsta (Šincek & Samardžić, 2016, ADIPA).

Osim istraživanja flore, postoje istraživanja koja se bave i sukcesijom vegetacije (Slika 2, 3, 4) u rezervatu, a koja pokazuju da je sukcesija uznapredovala (Žigman, 2003; Hršak, 2004; Štefoković, 2004). Hršak i Žigman su analizirali tlo kako bi utvrdili što potiče uznapredovanje vegetacije, a Štefoković je istraživala koje vrste prve prodiru na ogoljeno tlo (pionirske vrste).



Slika 2. Faze sukcesije – goli pijesci sa psamofitima u prvom planu, grmolika vegetacija sa zečjakom i šumska vegetacija s bagremom u pozadini (foto: V. Šegota)



Slika 3. Zarastanje dijela pijesaka u kupinu (foto: V. Šegota)



Slika 4. Pridolazak bagrema na pijeske (foto: V. Šegota)

U tablici 1. navedene su sve vrste koje su pronađene u rezervatu u prijašnjim istraživanjima. Uz vrstu je naznačeno tko ju je zabilježio u svom istraživanju:

- G – Gjurašin (Đurašin) (1902)
  - Ša – Ivo Šavor
  - H – Dragutin Hirc
  - S – Ivan Soklić
- } prema Sokliću (1943)
- KU – Maja Kušt (2001)
  - Š – Valentina Štefoković (2004)
  - KR1 – Radovan Kranjčev (2006)
  - KR2 – Radovan Kranjčev (2016)

Tablica 1. Prikaz vrsta pronađenih u rezervatu u razdoblju od 1900. do danas

Vrsta	Rezervat
<i>Achillea collina</i> Becker ex Rchb	Ša
<i>Achillea pannonica</i> Schele	G, KU
<i>Agrostis cannina</i> L.	Ša
<i>Aira caryophyllea</i> L.	Ša
<i>Ajuga genevensis</i> L.	G, Ša, S
<i>Allium spaerocephalon</i> L.	KR1, KU
<i>Alyssum montanum</i> L. ssp <i>gmelini</i> (Jord.) Em Schmid	Ša, S, KR1, KU, KR2, Š
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	KU
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	KR1, Š, KR2
<i>Anchusa officinalis</i> L.	Ša, KU
<i>Anthemis ruthenica</i> M. Bieb	H, G, S, KR1 KU
<i>Anthoxatum odoratum</i> L.	Ša, KR1, KU

<i>Aphanes arvensis</i> L.	KU
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	Ša
<i>Arabis glabra</i> (L.) Bern	KU
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	H
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Ša, S
<i>Arrentherum elatius</i> (L.)P. Beauv. Ex J.Presl et C.Presl	KU
<i>Artemisia campestris</i> L.	G, S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Asclepias syriaca</i> L.	KR2
<i>Asparagus officinalis</i> L.	KR1, KU, KR2
<i>Aspera spica venti</i> (L.)P.Beauv.	Ša, KR1
<i>Ballota nigra</i> L. subsp <i>nigra</i>	KU
<i>Bassia laniflora</i> (S.G.Gmel) A.J.Scott.	S, KR1, KR2
<i>Bellis perennis</i> L.	Ša, KU
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	G, Ša, KR1, KU, KR2,
<i>Briza media</i> L.	Ša
<i>Bromus hordaceus</i> L.	Ša, S
<i>Bromus racemosus</i> L.	Ša
<i>Bromus squarrosus</i> L.	Ša, KU, Š
<i>Bromus sterilis</i> L.	Ša
<i>Bromus tectorum</i> L.	G, Ša, S, KR1
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Ša, KR1, KU, Š, KR2
<i>Campanula patula</i> L.	Ša, KU
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medix	Ša, KU
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Ša
<i>Carduus acanthoides</i> L.	KU
<i>Carex acuta</i> L.	H
<i>Carex ericetorum</i> Pollich.	KU
<i>Carex hirta</i> L.	G, S, KR1, KU, Š
<i>Carex lipocarpus</i> Gaudin	Ša
<i>Carex ovalis</i> Gooden var. <i>typica</i> A.G.	Ša
<i>Carex praecox</i> Schreb.	KU
<i>Carex spicata</i> Huds var <i>typica</i> A.G.	Ša
<i>Carex umbrosa</i> Host	KU
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Ša, KU
<i>Centaurea jacea</i> L.	KU
<i>Centaurea rhenana</i> Boreau	S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg ssp. <i>vulgare</i> (Hartman) Greuter et Burdet	Ša
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	Ša, S, KR1, KR2
<i>Chelidonium majus</i> L.	Ša, KR1, KU
<i>Chenopodium album</i> L.	G
<i>Chondrilla juncea</i> L.	KU, Š
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	Ša, KR1, KR2
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G, Ša, KU
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	H, S, KU, Š
<i>Coronilla varia</i> L.	Ša



<i>Corynephorus canescens</i> (L.)P.Beauv.	G, Ša, S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>rhoeadifolia</i> (M.Bieb.)Čelak	G, Ša
<i>Crepis tectorum</i> L.	Ša
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Ša
<i>Cruciata pedomontana</i> (Belliard)Ehrend	S
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	G, S, KR1, Š,
<i>Cynoglossum officinale</i> L.	G, KU
<i>Cynoglottis barellieri</i> (All) Vural et Kit Tan	Ša, S
<i>Cynosorus cristatus</i> L.	Ša
<i>Cytisus scoparius</i> (L.)Link	G, Ša, S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Ša, KU
<i>Daucus carota</i> L. subsp <i>carota</i> (L.)Thellung	Ša
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.)Schott.	KU
<i>Echium vulgare</i> L.	G, H, Ša, KR1
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Ša, KR1
<i>Epilobium lanceolatum</i> Sebast. Et Mauri	Ša
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers	KU, KR2
<i>Erodium cicutarium</i> (L.)L'Her	Ša
<i>Erophila verna</i> L.	H
<i>Eryngium campestre</i> L.	G, S, KR2
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	G, Ša, S, KR1, KU, Š
<i>Euphorbia esula</i> L.	KU
<i>Euphorbia maculata</i> L.	KR2
<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	KR1
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	Ša
<i>Festuca vaginata</i> Waldst. Et Kit. Ex Willd.	Ša, S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Filago arvensis</i> L.	G
<i>Filago minima</i> (Sm.) Pers.	Ša
<i>Galium aparine</i> L.	Ša
<i>Galium mollugo</i> L.	KU
<i>Galium sylvaticum</i> L.	Ša
<i>Galium verum</i> L.	Ša, KU
<i>Genista sagittalis</i> L.	Ša
<i>Geranium divaricatum</i> Ehrh.	KU
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.	Ša
<i>Geranium pusillum</i> Burm	KU
<i>Geranium robertianum</i> L.	Ša
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Ša
<i>Globularia punctata</i> Lapeyer.	KR1
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	KR1
<i>Hieracium echioides</i> Lumn. subsp. <i>echioides</i>	Ša, KR1, KU, KR2
<i>Hieracium pilosella</i> L.	G, KR1
<i>Hieracium praelatum</i> Vill. Ex Gochnat subsp. <i>bauhinii</i> (Besser) Petunn	S, KU
<i>Holcus lanatus</i> L.	Ša, KU
<i>Holosteum umbellatum</i> L.	H

<i>Hypericum perforatum</i> L. var. <i>Veronense</i>	G, S, KR1, KU
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Ša, KU
<i>Jasione montana</i> L.	G, H, Ša, S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	Ša
<i>Juniperus communis</i> L.	G, KR1
<i>Koeleria glauca</i> (Schrad) DC.	KR1, KU
<i>Lactuca quercina</i> L.	Ša
<i>Lamium purpureum</i> L.	Ša, KU
<i>Lapsana communis</i> L.	Ša
<i>Leuchantemum vulgare</i> L.	S, Ša
<i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>danubialis</i> (Jacq.)Sinronk.	H, Ša
<i>Lepidium virginicum</i> L.	KU
<i>Linaria angustissima</i> (Loisel.)Borbis	KU
<i>Linaria genistifolia</i> (L.)Mill subsp. <i>genistifolia</i>	Ša, S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	H, Ša, KU
<i>Lithospermum arvense</i> L.	Ša
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Ša
<i>Lotus corniculatus</i> L.	H, Ša
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	H, KU
<i>Luzula multiflora</i> (Retz.)Lej.	Ša, KR1
<i>Malus</i> sp.	KU
<i>Malva alcea</i> L.	KU
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	Ša, KU
<i>Medicago lupulina</i> L.	KR1
<i>Mentha longifolia</i> (L.)Hudson	KU
<i>Moenchia mantica</i> (L.)Bartl.	S
<i>Montia fontana</i> L.	KU
<i>Myosorus minimus</i> L.	KU
<i>Myosotis arvensis</i> Hill.	Ša, KU
<i>Myosotis discolor</i> Pers.	KR1
<i>Myosotis lutea</i> (Cavanilles) Persoon var. <i>versicolor</i> Pers. Thell.	Ša
<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem et Schult.	S, Ša
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Ša, KU
<i>Muscari tenuifolium</i> Tausch.	H
<i>Oenothera biennis</i> L.	H, S, KR1
<i>Onosma arenarium</i> Waldst. Et Kit	G, Ša
<i>Onosma pseudoarenaria</i> Schur. subsp. <i>tridentina</i> (Wettst.) Braun-Blanq.	S
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	KU
<i>Orobanche alba</i> Stephan ew Willd.	H, Ša
<i>Orobanche teucrii</i> Holandre	G
<i>Papaver argemone</i> L.	Ša
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Ša
<i>Petrohagia prolifera</i> (L.)P.W.Ball et Heywood	Ša, KR2
<i>Petrohagia saxifraga</i> (Ser ex DC.) Link	G, Ša, KR1, KU

<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	H, Ša, KU
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	KU
<i>Phytolacca americana</i> L.	KR1, KU, KR2
<i>Pinus nigra</i> Arnold	KU
<i>Pinus sylvestris</i> L.	KR1, KU
<i>Plantago indica</i> L.	G, H, S, KR1, KU, KR2
<i>Plantago lanceolata</i> L.	G, H, Ša, S, KU
<i>Poa angustifolia</i> L.	Ša, S, KU
<i>Poa annua</i> L.	Ša, S, KU
<i>Poa bulbosa</i> L. var. <i>vivipara</i> L.	Ša, S, KR1, KU
<i>Poa pratensis</i> L.	Ša, KU
<i>Poa pratensis</i> var. <i>Vulgaris</i>	S
<i>Poa remota</i> Forselles	Ša
<i>Poa trivialis</i> L.	KR1
<i>Polygonum arenarium</i> Waldst. Et Kit	S, KR1, KU, KR2
<i>Portulaca oleracea</i> L.	G, Ša, KR1
<i>Potentilla argentea</i> Chaix ex Vill.	G, S, KR1, KU
<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.	KU, KR1, Š, KR2
<i>Potentilla collina</i> Wibel.	S, Ša
<i>Potentilla reptans</i> L.	Ša
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Ša
<i>Prunus</i> sp.	KU
<i>Prunus spinosa</i> L.	KR2
<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Miller subsp. <i>nigricans</i> (Storck) Zam.	S, KR1
<i>Pyrola chlorantha</i> Sw.	Ša
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Ša, S, KU
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Ša, S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	Ša
<i>Rubus caesius</i> L.	KR1, KU, KR2
<i>Rubus plicatus</i> W.N.	KR1
<i>Rumex acetosa</i> L.	KU
<i>Rumex acetosella</i> L.	S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Rumex crispus</i> L.	Ša
<i>Salsola kali</i> L.	KR1, KR2
<i>Salvia pratensis</i> L.	Ša
<i>Sambucus ebulus</i> L.	KR1
<i>Sambucus nigra</i> L.	Ša, KU
<i>Saponaria officinalis</i> L.	H, Ša, KU
<i>Satureja vulgaris</i> (L.) Fr var. <i>plumosa</i> (Sieber) Hegl.	Ša
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Ša, KR1, KU
<i>Sceleranthus annuus</i> L.	Ša
<i>Sceleranthus perennis</i> L.	Ša, H
<i>Sedum acre</i> L.	Ša
<i>Sedum boloniese</i> Lois.	Ša
<i>Senecio jacobaea</i> L.	KU

<i>Senecio vulgaris</i> L.	Ša
<i>Setaria viridis</i> (L.)P.Beauv.	G, S
<i>Silene conica</i> L.	Ša, S, KR1
<i>Silene latifolia</i> Poiret ssp. <i>alba</i> (Miller) Greuter et Brudet	Ša, H, KU
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel	S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke	Ša
<i>Sisymbrium sophia</i> L.	Ša
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Ša
<i>Solanum nigrum</i> L.	KU
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	KR1, KU, KR2
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Ša
<i>Stachys recta</i> L.	G, S, Ša, KU
<i>Stellaria aquatica</i> (L.)Scop.	Ša
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Ša, Š
<i>Taraxacum obliquum</i> (Fr)Dahlst.	Ša
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	S, Ša, KR1, KU, Š
<i>Thymus serpyllum</i> L.	G, S, KR1, KU, Š, KR2
<i>Torilis japonica</i> (Houtt). DC	KU
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Ša
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Ša
<i>Trifolium arvense</i> L.	G, H, Ša, KR1, KU
<i>Trifolium campestre</i> Schreber in Strum	Ša, S, KU
<i>Trifolium pratense</i> L.	Ša, KU
<i>Trifolium repens</i> L.	G, H, Ša, KU
<i>Trisetum flavescens</i> (L.)P.Beauv.	Ša
<i>Urtica dioica</i> L.	KR1, KU
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterrade	Ša
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	Ša, KR1, KU
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	KU
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	S, KU
<i>Veronica dillenii</i> Crantz	Ša, KR1, KU, KR2
<i>Veronica hederaefolia</i> L.	Ša
<i>Vicia cracca</i> L.	KU
<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	Ša, KU
<i>Vicia lathyroides</i> L.	S, Š, KR1, Ša
<i>Vicia villosa</i> Roth ssp. <i>villosa</i>	H
<i>Viola arvensis</i> Murray	Ša, KU
<i>Viola kitaibellana</i> Schultes in oemer et Schultes	KR1, KU
<i>Vitis vinifera</i> L.	S
<i>Vulpia myurus</i> (L.)C.C.Gmel.	Ša



## 1.2. Područje istraživanja

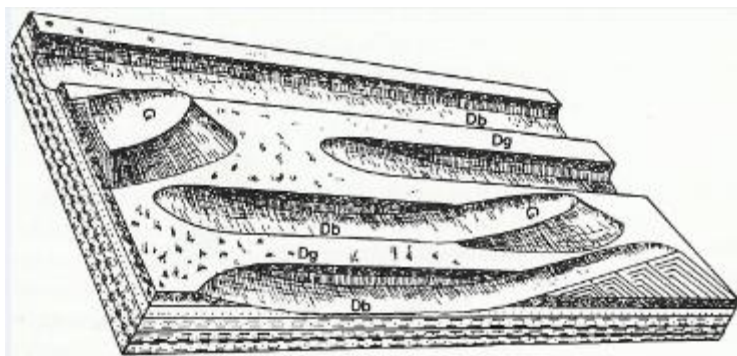
### 1.2.1. GEOMORFOLOŠKI POLOŽAJ I IZGLED

Početak 20. stoljeća Podravski pijesci (Slika 5) prostirali su se od Molvi do Špišić Bukovice, a najviši dijelovi bili su kod Molvi na nadmorskoj visini od 139 m i kod Đurđevca na 135 m (Soklić, 1943).



Slika 5. Područje Podravskih pijesaka (Ozimec, 2016)

Pijesci su bili živi i pokretni te ih je raznosio vjetar oblikujući sipine ili dine. Za Đurđevačke pijeske karakteristična su brojna dinska uzvišenja i udubljenja nastala procesima ispuhivanja (deflacije) riječnih (dravskih) pjeskovitih taložina (Bognar, 1996). U reljefnoj strukturi razlikujemo eolski i fluvijalni reljef, te to područje pripada tipu fluvijalno-eolske nizine. No, najveće značenje ima eolski reljef (Slika 6) odnosno njegovi oblici: deflacijske brazde, grede, veća deflacijska udubljenja, garmade i pješčani pokrovi. Postoje i antropogeni utjecaji nastali prije 350 godina manji i veći iskopi te antropogene grede i uzvisine (Ozimec, 2016).



Slika 6. Prikaz eolskih oblika reljefa Đurđevačkih pijesaka (Franjo, 1997)

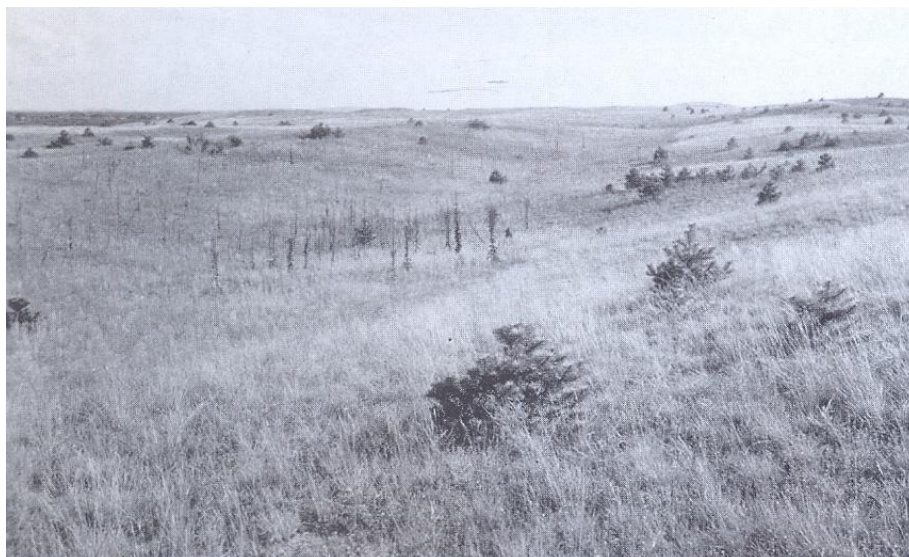
Raznošenje pijeska vjetrom predstavljao je problem lokalnom stanovništvu, jer je pijesak zatrpiovao okolna polja i vinograde te je zbog tog problema započelo pošumljavanje. Radovi smirivanja Đurđevački pijesaka (Slika 7 i 8) započeli su 1899. godine u četiri faze:

1. Poravnavanje tla
2. Smirivanje pijesaka
3. Sadnja bagrema
4. Zamjena bagrema borom

No, osim bagrema i borova naizmjenično se sadio i zečjak s vlasuljom bradicom (Blašković, 1957).



Slika 7. Radovi na pošumljavanju pijesaka (www.podravske-sirine.com.hr, 07.05.2017.)

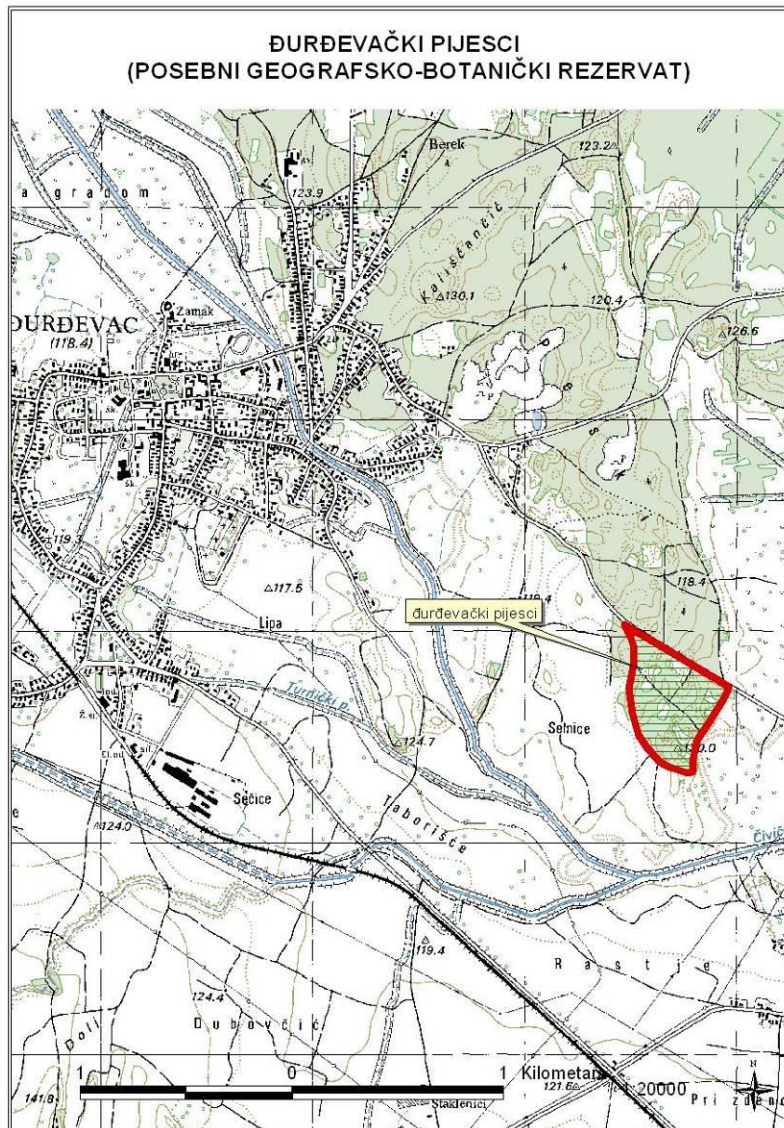


Slika 8. Pošumljeni pijesci ([www.podravske-sirine.com.hr](http://www.podravske-sirine.com.hr), 07.05.2017.)

Budući da je veći dio pjeskovite površine bio je prekriven sađenom vegetacijom pijesci su počeli nestajati i bilo ih je potrebno zaštititi. Zavod za zaštitu prirode je 1963. godine proglasio Đurđevačke pijeske posebnim geografsko-botaničkim rezervatom koji zauzima 19,5 ha, a nalazi se na području između Đurđevca i Kalinovca.

Za rezervat su propisane posebne Mjere zaštite („Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije broj 10/99“) gdje je cilj očuvanje preostalih pješčanih slojeva, opstanak osebujne vegetacije pijesaka enedmične biljne zajednice trave sivkaste gladice i vlasulje bradice uz koji je vezan veliki broj gljiva, životinjskih i biljnih vrsta. Upravljanje područjem Botaničko-geografskog rezervata „Đurđevački pijesci“ preuzima Javna ustava za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije (<http://www.zastita-prirode-kckzz.hr/zasticena-podrucja/posebni-rezervati/djurdjevacki-pijesci>).





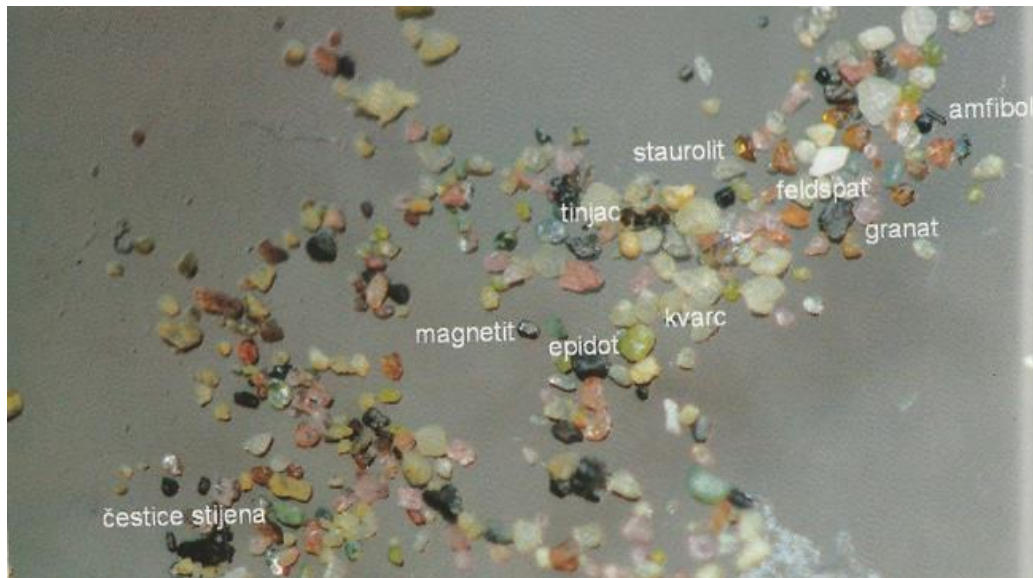
Slika 9. Karta Đurđevačkih pijesaka (<http://www.zastita-prirode-kckzz.hr>, 07.05.2017)

### 1.2.2. POSTANAK I PEDOGENEZA

Pijesak je rastresit sediment koji nastaje trošenjem, erozijom, transportom i na kraju taloženjem stijena (Lacković, 2016). Postankom pijesaka bavili su se Mišo Kišpatić i Fran Kućan - Kišpatić je tvrdio da su pijesci porijeklom s Moslavačke gore, a Kućan je utvrdio da pijesci potječu iz alpskih kristaliničnih škriljevaca (Soklić, 1943). Nakon otapanja ledenjaka u holocenu, kršje stijena odnosila je rijeka Paleo-Drava koja je bila mnogo veća od današnje Drave. Stvarali su se jaki vjetrovi koji su riječne nanose korita raznosili po kopnu. Nakon tektonskog izdizanja Bilogore, Paleo-Drava se premješta na sjever, te zaostaje velika količina pijeska i mulja koji su izloženi djelovanju vjetra gdje dolazi do oblikovanja pješčanih dina i međudinskih udolina (Lacković, 2016). Dakle, Đurđevački

pijesci nastali su na prijelazu pleistocena u holocen kombiniranim djelovanjem fluvijalnih i eolskih procesa (Bognar, 1996).

Đurđevački pijesci su srednjeznati pijesci žućkasto-sivkaste boje, a njegov sastav čini: kremen, muskovit, vapnenac, granat, epidot i teški minerali (Slika 10) (Soklić, 1943).



Slika 10. Đurđevački pijesak snimljen pod laboratorijskom lupom (Razum, 2016)

Novija istraživanja pokazala su onečišćenost tla teškim metalima, u rezervatu je najveća onečišćenost kromom, a najmanja olovom (Špoljar, 2008). Istraživanja su također pokazala da mjere uređenja dijela površine u rezervatu povoljno utječu na značajke tla u smislu njegove obnove, te se preporuča daljnje provođenje mjera za očuvanje i obnovu rezervata (Špoljar, 2006).

### 1.2.3. KLIMA

Klima značajno utječe na populacije i cijeli ekosustav, te određuje opći karakter vegetacije u nekom području. Klimatski faktori su svjetlost, temperatura, padaline (voda) i vlažnost zraka te oni pokazuju prosječno stanje meteoroloških elemenata u određenom vremenskom periodu i određuju osnovni karakter klime nekog područja (Stevanović & Janković, 2001).

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime najveći dio Hrvatske ima umjereno toplu kišnu klimu sa srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca višom od  $-3^{\circ}\text{C}$  i nižom od  $18^{\circ}\text{C}$ , a označava se kao C-klima (DHMZ).

Na području meteorološke postaje Đurđevac središnja godišnja temperatura iznosi 10,3°C, najniže temperature su u siječnju, a najviše u srpnju (Tablica 2). Količina padalina minimum dostiže u siječnju i veljači, a maksimum u lipnju (Tablica 3). Srednja godišnja relativna vlažnost zraka iznosi 81% (Tablica 4).

Tablica 2. Podaci o temperaturi (Celzijevi stupnjevi) za mjernu postaju Đurđevac za razdoblje od 1960. do 2015. (ljubaznošću DHMZ-a)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	srednja godišnja temp.
<b>srednja temp.</b>	-0,5	1,4	5,7	10,6	15,4	18,9	20,3	19,5	15,2	10,3	5,4	0,9	10,3
<b>standardna devijacija</b>	2,8	3	2,1	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	2,2	2,1	0,9
<b>maksimalna temp.</b>	6,1	7	9,6	13,7	18,4	23,1	22,8	23,3	18,2	14,3	10,5	5,1	12,2
<b>godina maks. temp.</b>	2007	1966	2001	2000	2003	2003	2012	1992	1994	1966	1963	1985	2014
<b>minimalna temp.</b>	-8,2	-5,3	-0,1	7,3	12,1	16,3	18	16,1	12,3	6,8	0,4	-5,1	8,8
<b>godina min. temp.</b>	1964	1963	1987	1997	1991	1962	1978!	1976	1972	1974	1988	1963	1962
<b>Amplituda</b>	14,3	12,2	9,7	6,4	6,3	6,8	4,9	7,2	5,9	7,5	10,1	10,1	3,4

Tablica 3. Podaci o oborini (mm) za mjernu postaju Đurđevac za razdoblje od 1960. do 2015. (ljubaznošću DHMZ-a)

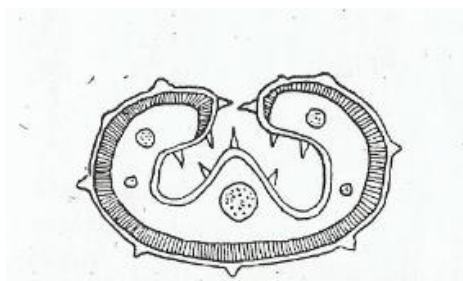
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	suma
<b>srednja kol. oborine</b>	49,4	49,4	52	61,6	75,7	85,8	81,3	77,7	84,7	68,6	83	66,9	836,1
<b>standardna devijacija</b>	31,7	30,4	27,4	31,7	43,7	36,5	51,3	48,9	53,4	46,7	50,6	37,9	162,3
<b>maksimalna kol. oborine</b>	166,9	140,3	131,5	156,1	195,5	189,8	313,8	186,8	251,1	193,2	212,2	171,1	1310,9
<b>godina maks. kol. oborine</b>	1984	2014	2013	1973	2010	2010	1972	1989	2010	1992	1962	1993	2014
<b>minimalna kol. oborine</b>	3,3	2,9	2,2	7	11,8	21,1	19,3	4,1	7,6	0	0	3,6	430,3
<b>godina min. kol. oborine</b>	1964	1998	2012	2007	2003	1970	2006	2012	1961	1965	2011	2015	2011
<b>Amplituda</b>	163,6	137,4	129,3	149,1	183,7	168,7	294,5	182,7	243,5	193,2	212,2	167,5	880,6

Tablica 4. Podaci o zračnoj vlažnosti (%) za mjernu postaju Đurđevac za razdoblje od 1960. do 2015. (ljubaznošću DHMZ-a)

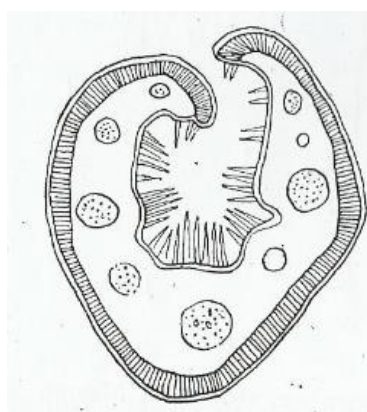
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	sred
<b>srednja</b>	86	83	79	76	76	77	77	80	83	85	87	88	81
<b>standardna devijacija</b>	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2
<b>maksimalna</b>	93	90	91	86	84	82	84	88	90	90	94	93	86
<b>godina maks. vlažn.</b>	1974	1972	1986	2004	1972	2010	2005	2010	2010	1975!	1962!	1964!	1972
<b>minimalna</b>	75	73	71	64	66	69	67	61	76	80	79	80	76
<b>godina min. vlažn.</b>	1985	1985	1990	2015	1973	1977	2012	2012	2012	1981!	1969	1983	2012
<b>Ampl</b>	18	17	20	22	18	13	17	27	14	10	15	13	10

#### 1.2.4. VEGETACIJA

Kao što je već napomenuto, „Đurđevački pijesci“ su karakteristično kopneno stanište na kojem nalazimo specifičnu vegetaciju. U rezervatu nalazimo psamofite ili biljke pješčarke koje su razvile niz prilagodbi za život na pijesku. Karakteristika pjeskovitih staništa je pokretljivost pijeska i stvaranje dina zbog čega su se biljke trebale prilagoditi tako da se pričvršćuju za nestabilnu, pokretnu podlogu te da izbjegnu zatrpavanje (Stevanović & Janković, 2001). Isto tako količina vode na pijescima je mala pa su biljke razvile prilagodbe kako bi smanjile isparavanje vode, a te su prilagodbe vidljive npr. na prerezu lista gladice (*Corynephorus canescens*) (Slika 11.) i vlasulje (*Festuca vaginata*) (Slika 12.). Gladica i vlasulja imaju smotano lišće, dlake i vosak što smanjuje isparavanje vode, a čvrstoću im daju stanice ispod epiderme koje nalikuju na bodlje (Soklić, 1943).



Slika 11. Prerez lista gladice (Soklić, 1943)

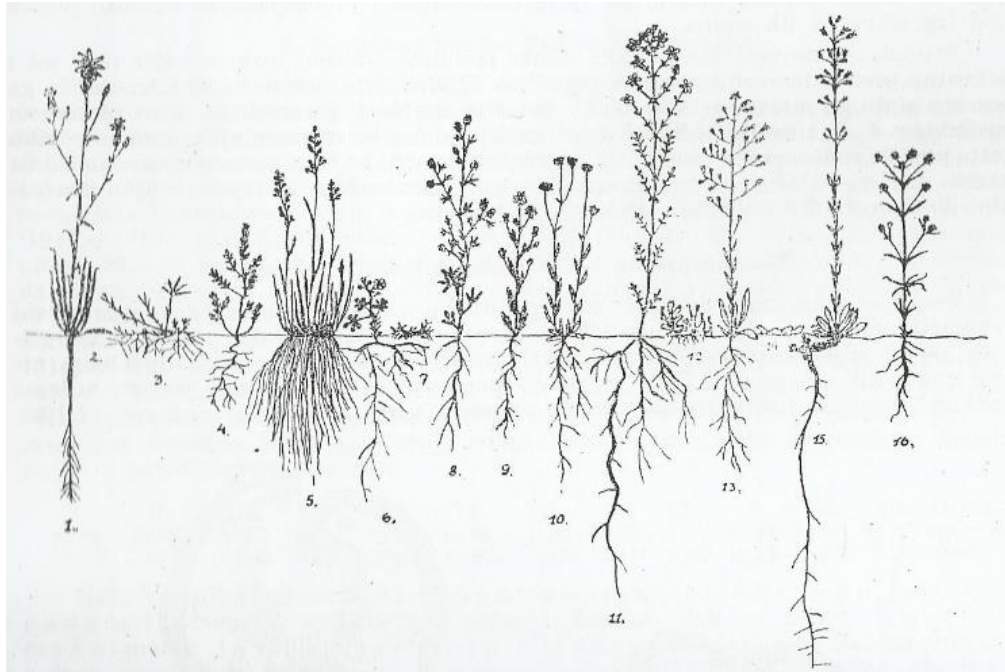


Slika 12. Prerez lista vlasulje (Soklić, 1943)

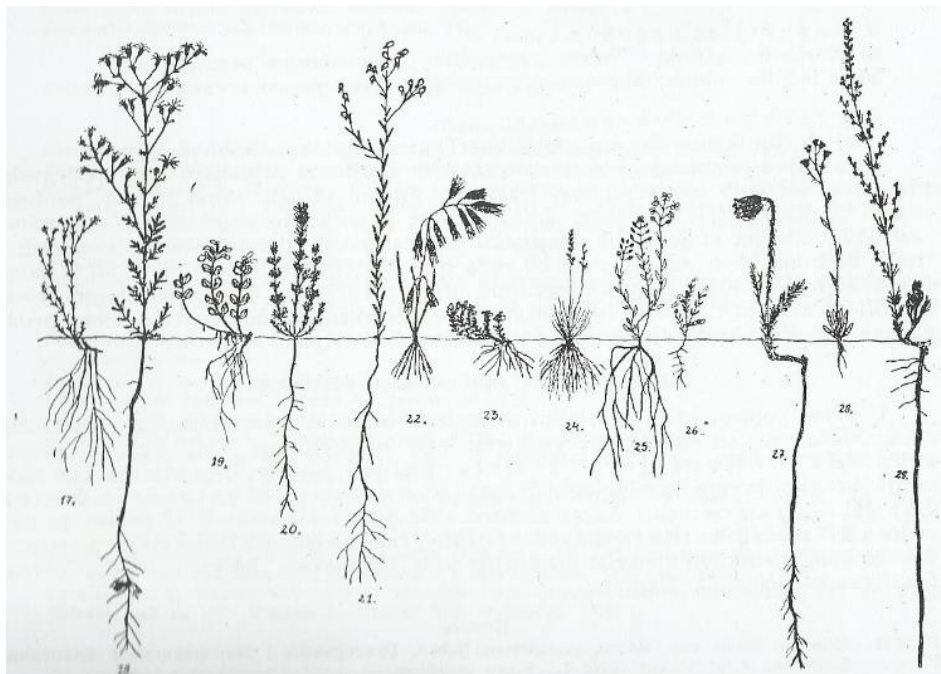
Korijeni psamofita uvijek su dobro razvijeni bilo da su dubinski ili površinski (Stevanović & Janković, 2001). S obzirom na dubinsko ili površinsko korijenje (Slika 13 i



14), možemo pratiti razvoj biljaka od proljeća kada cvjetaju biljke koje su se ukorijenile u površinskom sloju pa sve do jeseni kada cvjetaju biljke s dubokim korjenom (Soklič 1943).



Slika 13. Biljke pijesaka s obzirom na korijenje (Soklič 1943)



Slika 14. Biljke pijesaka s obzirom na korijenje (Soklič, 1943)

Pješčarske vrste u rezervatu razvile su prilagodbe na nepovoljne uvjete na pijescima kao što su :

1) Poseban način rasta:



- a) rizomi ili korijenovi pupovi (*Rumex acetosella*, *Teucrium chamaedrys*)
  - b) buseni (*Corynephorus canescens*, *Festuca vaginata*)
  - c) bez adventivnog korjenja (*Cerastium semidecandrum*, *Convolvulus arvensis*)
  - d) vriježe (*Potentilla arenaria*)
- 2) Posebni položaj listova
- a) rozeta prilegla uz tlo (*Plantago lanceolata*, *Hypochoeris radicata*)
  - b) u okomitom položaju – većinom sve vrste
- 3) Posebni izgled lista
- a) maleni listovi (*Artemisia campestris*, *Centaurea rhenana*, *Cytisus scoparius*)
  - b) smotani ili brazdasti listovi (*Corynephorus canescens*, *Festuca vaginata*)
  - c) mesnati listovi (*Sedum* spp.)
  - d) trnoviti listovi (*Eryngium campestre*)
- 4) Pokrov biljnih organa
- a) vosak (*Festuca vaginata*, *Silene otites*, *Linaria genistifolia*)
  - b) vunaste dlake (*Artemisia campestris*, *Centaurea rhenana*)
  - c) štitaste dlake (*Cerastium semidecandrum*)
  - d) bodljikave dlake (*Hieracium ehioides*)
  - e) žljezdaste dlake (*Cerastium semidecandrum*)
- 5) Izlučevine
- a) eterična ulja (*Thymus serpyllum*, *Peucedanum oreoselinum*)
  - b) mliječni sok (*Euphorbia cyparissias*)

Pješčarska vegetacija (Slika 15) na Đurđevačkim i Podravskim pijescima udružena je u asocijaciju *Corynephorus-Festucetum vaginatae*. Asocijacija je dobila ime po vrstama *Corynephorus canescens* i *Festuca vaginata*, a uz njih još dolaze *Thymus serpyllum*, *Hieracium echioides*, *Jasione montana*, *Potentilla cinerea*, *Polygonum arenarium* (Soklić, 1943). Osim pješčarskih vrsta u rezervatu nalazimo biljke pratilice, korove i neofite koji zauzimaju velike površine i potiskuju psamofilnu vegetaciju (Kranjčev, 2006) što dovodi do sukcesijskih procesa. Sukcesija vegetacije u rezervatu je uznapredovala zbog povećanih količina organske tvari i dušika u tlu (Žigman, 2003), dok je pH tla 4,7 - 5,1, što je niža vrijednost u odnosu na stadij pionirske vegetacije (Hršak, 2004).



Slika 15. Pješčarska vegetacija (foto: V. Šegota)

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Ciljevi ovog rada bili su:

1. Na osnovi terenskih istraživanja i daljnje obrade prikupljenog herbarijskog materijala utvrditi recentnu florističku raznolikost rezervata
2. Usporediti trenutno stanje flore s prethodnim istraživanjima
3. Provesti sljedeće florističke analize:
  - Analiza flore prema porodicama (taksonomska analiza)
  - Analiza flornih elemenata
  - Analiza životnih oblika
  - Analiza ekoloških indeksa
  - Analiza zastupljenosti psamofita u ukupnoj flori
  - Analiza ugroženosti i invazivnosti vrsta

### 3. MATERIJALI I METODE

Za istraživanje flore Đurđevačkih pijesaka upotrijebljene su terenske i laboratorijske metode.

#### 3.1. Materijal

Unutar rezervata „Đurđevački pijesci“ odredila sam 15 lokacija (Slika 16) koje sam obilazila tri puta mjesečno od početka svibnja do kraja rujna 2016. godine, te tijekom travnja 2017. godine. Na odabranim lokacijama odredila sam GPS koordinate i nadmorsku visinu (Tablica 5), te sam sakupljala biljke. Biljke sam ulagala u terensku mapu i bilježila na kojim se lokacijama pojavljuju te sam ih prešala u novinskom papiru.



Slika 16. Karta istraživanog područja s prikazanim lokacijama uzorkovanja

Tablica 5. Prikaz GPS koordinata i nadmorskih visina pojedinih lokacija

Lokacija	Koordinate	Nadmorska visina / m
1	N 46° 1,881' E 17° 5,847'	120
2	N 46° 1,887' E 17° 5,836'	123
3	N 46° 1,802' E 17° 5,898'	129
4	N 46° 1,792' E 17° 5,869'	128
5	N 46° 1,781' E 17° 5,950'	123
6	N 46° 1,752' E 17° 5,881'	126
7	N 46° 1,692' E 17° 5,954'	129
8	N 46° 1,773' E 17° 5,889'	125
9	N 46° 1,843' E 17° 5,917'	118
10	N 46° 1,911' E 17° 5,788'	117
11	N 46° 1,707' E 17° 5,865'	134
12	N 46° 1,822' E 17° 6,006'	122
13	N 46° 1,636' E 17° 5,947'	127
14	N 46° 1,611' E 17° 6,021'	130
15	N 46° 1,754' E 17° 6,175'	122

## 3.2. Metode

### 3.2.1. ODREĐIVANJE BILJNOG MATERIJALA

Konzervirani materijal sam određivala služeći se lupom i svjetlosnim mikroskopom u herbarijskoj zbirci Herbarium Croaticum na Botaničkom zavodu PMF-a. Sav sakupljeni biljni materijal pohranjen je u spomenutoj zbirci, georeferenciran, skeniran i javno vidljiv u Flora Croatica Database. Svakoj biljci sam odredila porodicu, rod, vrstu i niže taksonomske kategorije pomoću determinacijskih ključeva: Alegro, A., Bogdanović, S., Nikolić, T., (2003), Domac, R., (2002), Eggenberg, S. (2007), Javorka, S., Csapody, V., (1991) Rothmaler, W., (2007). Obligativna i fakultativna psamofitska flora definirana je prema Oberdorfer (1994) i Licht (2015).

### 3.2.2. FLORNI ELEMENTI

Florni element označava skupinu vrsta koje su međusobno ujedinjene po nekom kriteriju, npr. geografskoj pripadnosti (geoelement), zajedničkom podrijetlu (genoelement), vremenu nastanka (kronoelement), migracijama (migroelement), pripadnosti biljnim zajednicama (cenoelement) ili prema sličnim ekološkim zahtjevima (ekoelement). U ovom radu svakoj vrsti određen je florni element prema Simonu (1992). Za potrebe statističke analize pojedine kombinacije flornih elemenata grupirane su u više kategorije (Tablica 6).

Tablica 6. Florni elementi (prema Simonu, 1992)

<b>kratica</b>	<b>objašnjenje</b>	<b>kratica</b>	<b>Objašnjenje</b>
adv.	adventivne	K	Istočni
afr.	Afrički	kauk	Kavkaski
Alf.	Madžarski	kárp	Karpatski
alp.	Alpski	kisá	Maloazijski
am.	Američki	kont	Kontinentalni
amphatl.	amfiatlantski	kozsm	Kozmopolitski
app.	Apeninski	köz	srednje-
ark	Arktički	med	Mediteranski
á	Azijski	NY	Zapadni
balk	Balkanski	pann	Panonski
bor	Borealni	pir	Pirinejski
cirk	cirkumpolarni	pont	Pontski
D	Južni	szarm	Sarmatski
dac	Dačanski	szalp	Subalpski
eá	bliskoistočni	szatl	Subatlantski
end	Endemični	szend	Subendemični
eu	Europski	szib	Sibirski
euá	Euroazijski	szmed	Submediteranski
euszib	eurosibirski	sztrop	Suptropski
É	Sjeverni	trop	Tropski
ill.	Ilirski	tur	Turanski

### 3.2.3. ŽIVOTNI OBLICI

Tijekom razvoja biljnog svijeta nastali su raznovrsni životni oblici biljaka kao prilagodba na različite ekološke prilike. Danski botaničar Raunkiaer je podijelio vaskularne biljke u pet kategorija na temelju načina preživljavanja biljaka u nepovoljnom godišnju doba (Gračanin & Ilijanić, 1977):

1. Fanerofiti – drvenaste i grmolike biljke s pupovima za obnovu na visini većoj od 25 cm iznad tla. Pupove štiti samo ovoni listići, zbog čega su ove biljke najslabije

prilagođene za život u nepovoljnim životnim uvjetima, pa ih ne nalazimo u ekstremno hladnim i ekstremno suhim područjima

2. Hamefiti – drvenaste ili zeljaste biljke s pupovima za obnovu na visini do 25 cm iznad tla. Pupovi prezimljuju zaštićeni odumrlim biljnim dijelovima ili ispod snijega što predstavlja ekstremne životne uvjete koji vladaju npr. u pustinjama i planinama.
3. Hemikriptofiti – trajnice čiji vegetativni pupovi prezimljuju na samoj površini zemlje zaštićeni odumrlim biljnim dijelovima, otpalim lišćem, busenovima, prizemnim rozetama ili snijegom.
4. Kriptofiti – biljke kojima periodično odumiru svi nadzemni organi, dok se organi za preživljavanje nalaze u nekom mediju. Dije se na tri podtipa:
  - 4.1. Geofiti – biljke koje u nepovoljnim uvjetima preživljavaju pod zemljom u obliku podanka, lukovice, gomolja ili korijenja
  - 4.2. Helofiti – biljke čiji se organi za preživljavanje nalaze u mulju močvare
  - 4.3. Hidrofiti – vodene biljke koje nepovoljno doba preživljavaju uronjene u vodu
5. Terofiti – jednogodišnje biljke koje nepovoljne razdoblje preživljavaju u obliku sjemenki

Spektar životnih oblika flore nekog područja ukazuje na ekološke tj. klimatske uvjete i karakteristike staništa tog područja. U ovom radu podaci o životnim oblicima preuzeti su najvećim dijelom iz Simona (1992) (Tablica 7).

Tablica 7. Životni oblici (prema Simonu, 1992)

<b>kratica</b>	<b>objašnjenje</b>
MM, M, N	fanerofiti
Ch	hamefiti
H, TH	hemikriptofiti
G, HG, HH	geofiti
Th	terofiti
E	epifiti

#### 3.2.4. EKOLOŠKI INDEKSI

Biljne vrste imaju određene zahtjeve prema ekološkim indeksima koji su im potrebni za normalne fiziološke procese i njihov opstanak. Od važnih ekoloških indeksa su: temperatura, vlažnost, svjetlost i pH tla (Stevanović & Janković, 2001).

### 3.2.4.1. Temperatura

Za rast i razvoj biljaka neophodna je određena količina topline, svaka biljka ima minimalnu i maksimalnu granicu temperature koju može podnijeti. Zbog toga ne možemo svaku biljku pronaći na svim mjestima na Zemlji, jer postoje velike razlike u temperaturi između polova i ekvatora (Stevanović & Janković, 2001).

Tablica 8. T – indikatorske vrijednosti za temperaturu

<b>vrijednost</b>	<b>Objašnjenje</b>
0	Neodređeno
1	klima tundre
2	klima šumotundre
3	klima tajge
4	klima četinjarskih i listopadnih mješanih šuma
5	klima listopadnih šuma
6	klima submediteranskih listopadnih šuma
7	klima mediteranskih i atlantskih zimzelenih šuma

### 3.2.4.2. Vlažnost

Voda je važan ekološki indeks za organizme bez kojeg fiziološki procesi ne bi bili mogući. Vlažnost staništa se mijenja s obzirom na geografsko područje te zbog toga razlikujemo vlažne (higrofitne), umjereno vlažne (mezofitne), i sušne (kserofitne) tipove vegetacije (Stevanović & Janković, 2001).

Tablica 9. W – indikatorska vrijednost za vlažnost

<b>vrijednost</b>	<b>Objašnjenje</b>
0	ekstremno suho
1	prilično suho
2	Suho
3	umjereno suho
4	umjereno svježe
5	Svježe
6	umjereno humidno
7	Humidno
8	umjereno vlažno
9	Vlažno
10	prilično vlažno
11	Vodeno



### 3.2.4.3. Reakcija tla (pH)

Reakcija tla, odnosno pH utječe na količinu mineralnih elemenata u tlu i na metaboličku aktivnost biljaka. Razlikujemo kisela ( $\text{pH} < 7$ ), neutralna ( $\text{pH} = 7$ ) i bazična ili alkalna ( $\text{pH} > 7$ ) tla (Stevanović & Janković, 2001).

Tablica 10. R – indikatorska vrijednost za reakciju (pH) tla

vrijednost	objašnjenje
1	acidofilno
2	slabo acidofilno
3	gotovo neutralno
4	umjereno bazično
5	bazično
0	nije određeno

### 3.2.5. UGROŽENE VRSTE

Ugrožena vrsta je vrsta čijoj populaciji zbog različitih nepovoljnih uvjeta prijete izumiranje. IUCN je svjetska organizacija za procjenu ugroženosti i očuvanju živog svijeta, a prema IUCN postoji devet kategorija ugroženosti:

EX – izumrla vrsta

EW – vrsta izumrla u prirodnim staništima

CR – kritično ugrožena vrsta

EN – ugrožena vrsta

VU – osjetljiva vrsta

NT – gotovo ugrožena vrsta

LC – najmanje zabrinjavajuća vrsta

DD – nedovoljno poznata vrsta

NE – neobrađena vrsta

### 3.2.6. INVAZIVNE VRSTE

Invazivna vrsta je nezavičajna vrsta koja obitava na neprirodnom staništu, a tamo je dospjela namjernim ili nenamjernim unošenjem. Ako naseljavanje strane vrste negativno utječe na bioraznolikost i zdravlje ljudi tada tu vrstu smatramo invazivnom (<http://www.invazivnevrste.hr>).

U ovom radu ugrožene i invazivne vrste provjerene su u popisu baze podataka vaskularne flore Hrvatske (<http://hirc.botanic.hr>).

## 4. REZULTATI

### 4.1. Flora istraživanog područja

Tijekom florističkog istraživanja u rezervatu zabilježeno je ukupno 126 vrsta vaskularne flore (Prilog 1 i 2):

#### PTERIDOPHYTA

##### Filicatae

##### HYPOLEPIDACEAE

1. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

#### SPERMATOPHYTA

##### GYMNOSPERMAE

##### Coniferospida

##### PINACEAE

2. *Pinus nigra* J.F. Arnold
3. *Pinus sylvestris* L.

#### ANGIOSPERMAE

##### Magnoliopsida (Magnoliatae, Dicotyledones)

##### ARALIACEAE

4. *Hedera helix* L.

##### APIACEAE

5. *Eryngium campestre* L.
6. *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench

##### ASTERACEAE

7. *Achillea millefolium* L.
8. *Ambrosia artemisiifolia* L.
9. *Anthemis ruthenica* M.Bieb.
10. *Artemisia campestris* L.
11. *Artemisia vulgaris* L.
12. *Centaurea rhenana* Boreau
13. *Cirsium vulgare* (Savi) Ten
14. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist
15. *Erigeron annuus* (L.) Pers.
16. *Solidago gigantea* Aiton

#### BORAGINACEAE

- 17. *Echium vulgare* L.
- 18. *Myosotis discolor* Pers.
- 19. *Myosotis sparsiflora* Pohl

#### BRASSICACEAE

- 20. *Alyssum montanum* L. ssp. *gmelinii* (Jord.) Em. Schmidt
- 21. *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh
- 22. *Arabis glabra* (L.) Bernhardt
- 23. *Berteroa incana* (L.) DC.

#### CAMPANULACEAE

- 24. *Jasione montana* L.

#### CANNABACEAE

- 25. *Humulus lupulus* L.

#### CAPRIFOLIACEAE

- 26. *Sambucus nigra* L.

#### CARYOPHYLLACEAE

- 27. *Cerastium glomeratum* Thuill.
- 28. *Cerastium semidecandrum* L.
- 29. *Myosoton aquaticum* (L.) Moench
- 30. *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link
- 31. *Saponaria officinalis* L.
- 32. *Silene latifolia* Poir. ssp. *alba* (Mill) Greuter et Bourdet
- 33. *Silene otites* (L.) Wibel
- 34. *Silene vulgaris* (Moenc) Garcke
- 35. *Spergula arvensis* L.
- 36. *Stellaria media* (L.) Vill.

#### CELASTRACEAE

- 37. *Euonymus europaeus* L.

#### CHENOPODIACEAE

- 38. *Chenopodium album* L.

#### CICHORIACEAE

- 39. *Chondrilla juncea* L.
- 40. *Crepis capillaris* (L.) Wallr.
- 41. *Hieracium echioides* Lumn.
- 42. *Hieracium sabaudum* L.
- 43. *Hypochoeris radicata* L.

- 44. *Lactuca viminea* (L.) J. et C.Presl
- 45. *Leontodon taraxacoides* (Vill) Mérat
- 46. *Picris hieracioides* L.
- 47. *Taraxacum officinale* Weber
- 48. *Tragopogon pratensis* L. ssp. *orientalis* (L.) Čelak

#### CLUSIACEAE

- 49. *Hypericum perforatum* L.

#### CONVOLVULACEAE

- 50. *Calystegia sepium* (L.) R.B.
- 51. *Convolvulus arvensis* L.

#### CORYLACEAE

- 52. *Corylus avellana* L.

#### DIPSACACEAE

- 53. *Scabiosa ochroleuca* L.

#### EUPHORBIACEAE

- 54. *Euphorbia cyparissias* L.
- 55. *Euphorbia esula* L.

#### FABACEAE

- 56. *Cytisus scoparius* (L.) Link
- 57. *Robinia pseudoacacia* L.
- 58. *Trifolium arvense* L.
- 59. *Trifolium campestre* Schreber
- 60. *Trifolium repens* L.
- 61. *Vicia lathyroides* L.

#### FAGACEAE

- 62. *Quercus petraea* (Matt) Liebl.

#### LAMIACEAE

- 63. *Ballota nigra* L.
- 64. *Galeopsis pubescens* Besser
- 65. *Lamium purpureum* L.
- 66. *Teucrium chamaedrys* L.
- 67. *Thymus praecox* Opiz ssp. *praecox*

#### MALVACEAE

- 68. *Malva alcea* L.

OROBANCHACEAE

69. *Orobanche alba* Stephan ex Willd

PAPAVERACEAE

70. *Chelidonium majus* L.

PHYTOLACCACEAE

71. *Phytolacca americana* L.

PLANTAGINACEAE

72. *Plantago indica* L.

73. *Plantago lanceolata* L.

74. *Plantago major* L. ssp. *intermedia* (Gilib.) Lange

POLYGONACEAE

75. *Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve

76. *Rumex acetosa* L.

77. *Rumex acetosella* L.

RHAMNACEAE

78. *Frangula alnus* Mill.

79. *Rhamnus cathartica* L.

ROSACEAE

80. *Crataegus monogyna* Jacq.

81. *Malus pumila* Mill.

82. *Potentilla incliniata* Vill.

83. *Potentilla argentea* L.

84. *Prunus avium* L.

85. *Prunus serotina* Ehrh.

86. *Prunus spinosa* L.

87. *Rosa canina* L.

88. *Rubus caesius* L.

RUBIACEAE

89. *Cruciata pedemontana* (Belliard) Ehrend.

90. *Galium aparine* L.

91. *Galium mollugo* L.

92. *Galium verum* L.

SCROPHULARIACEAE

93. *Linaria angustissima* (Loisel.) Borbás

94. *Linaria genistifolia* (L.) Mill.

95. *Verbascum phlomoides* L.

96. *Verbascum pulverulentum* Vill.  
97. *Veronica chamaedrys* L.  
98. *Veronica dilenii* Crantz

#### SIMAROUBACEAE

99. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle

#### URTICACEAE

100. *Urtica dioica* L.

#### VIOLACEAE

101. *Viola alba* L.  
102. *Viola arvensis* Murray

### **Liliopsida (Liliatae, Monocotyledone)**

#### AMARYLIDACEAE

103. *Allium sphaerocephalon* L.

#### ASPARAGACEAE

104. *Asparagus tenuifolius* Lam.  
105. *Muscari comosum* (L.) Mill  
106. *Ornithogalum umbellatum* L.

#### CYPERACEAE

107. *Carex caryophylla* Latourr.  
108. *Carex fritschii* Waisb.  
109. *Carex hirta* L.  
110. *Carex praecox* Schreb

#### JUNCACEAE

111. *Luzula campestris* (L.) DC.

#### POACEAE

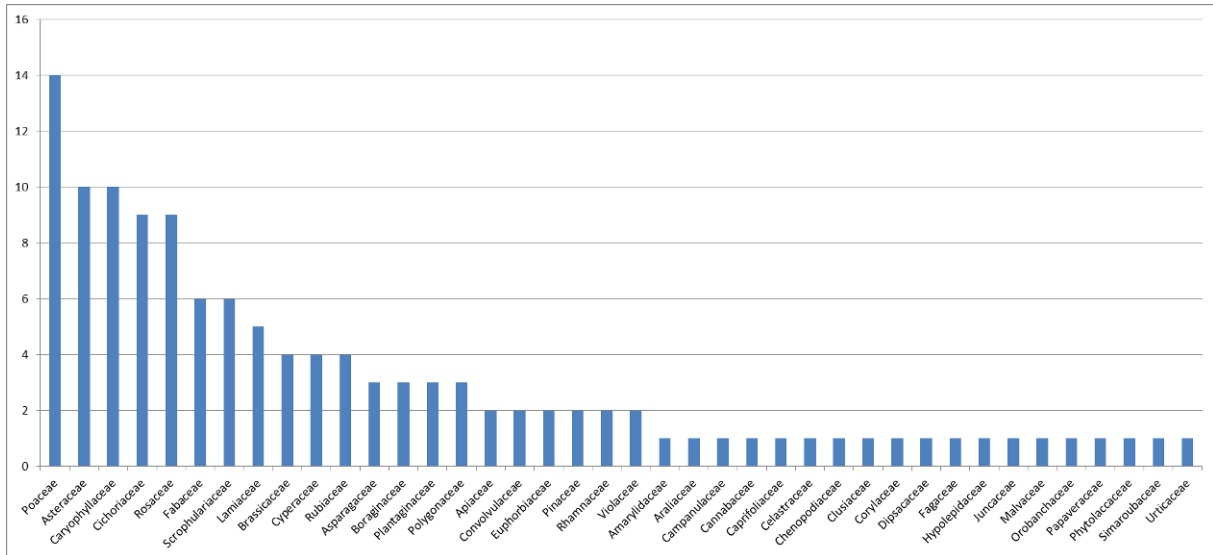
112. *Agrostis gigantea* Roth  
113. *Anthoxanthum odoratum* L.  
114. *Avenula pubescens* Dumort  
115. *Bromus hordaceus* L. ssp. *molliformes* (Lloyd) Maire et Weiller  
116. *Bromus tectorum* L.  
117. *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth  
118. *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth  
119. *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv.  
120. *Cynodon dactylon* (L.) Pers  
121. *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty

122. *Festuca vaginata* Waldst. et Kit. ex Willd
123. *Holcus lanatus* L.
124. *Phleum phleoides* (L.) H.Karst.
125. *Poa bulbosa* L. (incl. ssp. *vivipara*)



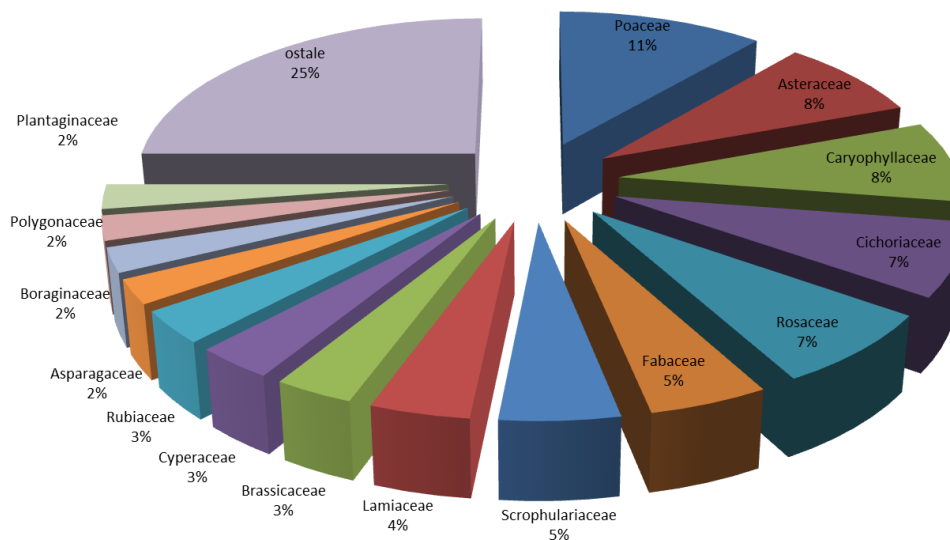
## 4.2. Taksonomska analiza flore

Na temelju terenskog istraživanja u rezervatu je zabilježeno 126 vrsta unutar 98 rodova i 40 porodica (Slika 17).



Slika 17. Prikaz porodica unutar flore istraživanog područja

Najzastupljenije porodice u istraživanoj flori su *Poaceae* s 11%, *Asteraceae* s 9%, *Caryophyllaceae* s 8%, *Cichoriaceae* sa 7%, *Rosaceae* sa 7% i *Fabaceae* s 5% (Slika 18).



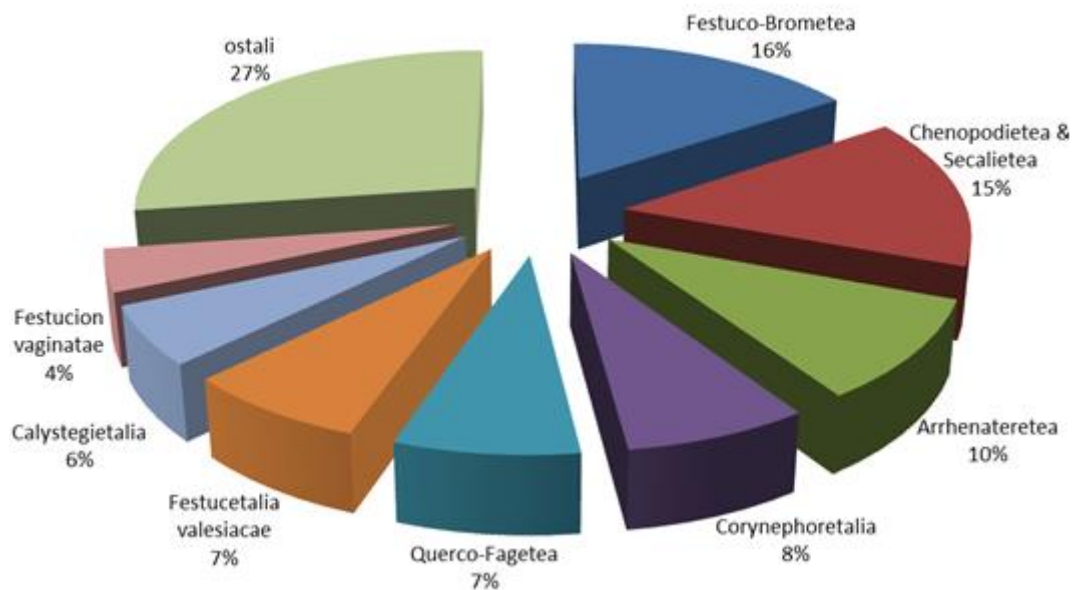
Slika 18. Najučestalije porodice u flori istraživanog područja

### 4.3. Pripadnost vegetacijskim tipovima

Svaka vrsta je karakteristična za neko stanište i određeni vegetacijski tip (sintakson) (Tablica 12). U istraživanoj flori dominiraju vrste travnjačkih staništa (*Festuco-Brometea* sa 16%, *Arrhenateretea* s 10%), ruderalne i korovne vrste (*Chenopodietea* i *Secalinetea* s 15%), te vrste pješčarskih i suhih staništa u širem smislu (*Corynephorretalia* s 8%, *Festucetalia valesiaca* s 7%, *Festucion vaginatae* s 4%) (Slika 19).

Tablica 12. Vegetacijski tipovi

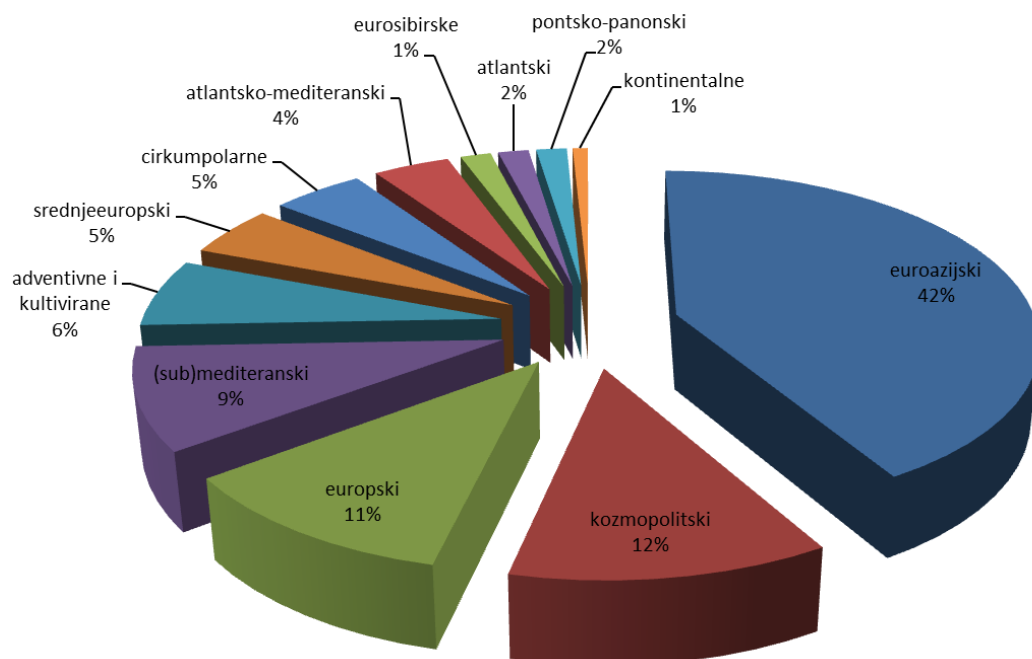
Kratika	Sintakson	opis sintaksona	broj vrsta
F.-Brometea	<i>Festuco-Brometea</i>	suhi travnjaci i brdske livade kopnenih krajeva	19
Chen.etea & Sec.etea	<i>Chenopodietea</i> & <i>Secalietea</i>	ruderalna i korovna vegetacija	18
Arrh.etea	<i>Arrhenateretea</i>	higrofilne i mezofilne livade rasprostranjene od nizinskog do brdskog vegetacijskog pojasa	12
Coryn.lia	<i>Corynephorretalia</i>	vegetacija kopnenih pokretnih pijesaka	9
Q.-Fagetea	<i>Quercu-Fagetea</i>	acidofilne, neutrofilne, bazofilne, mezofilne i termofilne šume bukve i listopadnih vrsta rodova <i>Quercus</i> , <i>Acer</i> , <i>Carpinus</i> i <i>Abies</i>	9
F.lia val	<i>Festucetalia valesiaca</i>	subpanonski travnjaci sitne vlasulje	9
Calys.lia	<i>Calystegietalia</i>	vegetacija zasjenjenih šumskih rubova uz vodotoke	7
F.ion vag	<i>Festucion vaginatae</i>	panonski otvoreni travnjaci na pijescima	5
Pino-Q.lia	<i>Pino-Quercetalia</i>	vegetacija borika	3
Prun.lia	<i>Prunetalia</i>	mezofilne živice i šikare kopnenih, izuzetno primorskih krajeva	3
Q.etea p.p.	<i>Quercetea pubescenti-petraeae</i>	termofilne, srednjeeuropske medunčeve šume	3
All.ion	<i>Alliarion petiolatae</i>	nitrofilna vegetacija šumskih rubova	3
Erico-Pinetea	<i>Erico-Pinetea</i>	bazofilne borove šume, razvijene prvenstveno na plitkim rendzinama povrh dolomita	2
Fag.lia	<i>Fagetalia</i>	bukove, kitnjakove i lužnjakove šume	2
Mol.-Juncetea	<i>Molinio-Juncetea</i>	vegetacija vlažnih livada, močvara i riječnih obala	2
Alno-Padion	<i>Alno-Padion</i>	poplavne šume plavljene tijekom visokih vodostaja	2
Aper.lia	<i>Aperetalia</i>	vegetacija žitnih oranica	1
Aphanion	<i>Aphanion</i>	vegetacija žitnih oranica	1
Brom.lia	<i>Brometalia</i>	subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade n vapnencu	1
Bromo st.-Rob.chf	<i>Bromo sterili-Robinetum</i>	Bagremici	1
Carp.ion	<i>Carpinion</i>	mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume	1
Cyn.-F.ion	<i>Cynodonto-Festucion</i>	vegetacija suhih pješčarskih pašnjaka	1
Epil.etea	<i>Epilobietea angustifolii</i>	vegetacija šumskih čistina, šumskih rubova i požarišta	1
F.ion rup.	<i>Festucion rupicolae</i>	subpanonski travnjaci vlasulje-stjenjače	1
Onop.lia	<i>Onopordetalia acanthii</i>	ruderalna vegetacija	1
Phragm.etea	<i>Phragmitetea</i>	Tršćaci	1
Plant.etea	<i>Plantaginetea</i>	vegetacija utrina	1
Sesl.-F.ion	<i>Seslerio-Festucion pallentis</i>	pionirska vegetacija silikatnih stijena	1
Agrop-Rum.ion c.	<i>Agropiro-Rumicion crispi</i>	nitrofilni pašnjaci i livade košanice nizinskog vegetacijskog pojasa	1



Slika 19. Zastupljenost vrsta unutar pojedinog vegetacijskog tipa

#### 4.4. Analiza flornih elemenata

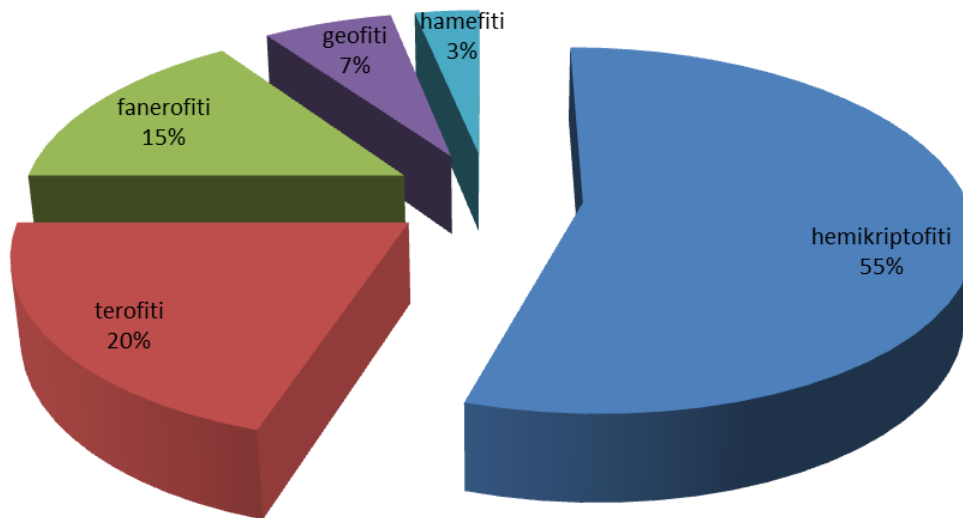
Najzastupljeniji florni element u ukupnoj flori istraživanog područja je euroazijski s 42%, zatim slijedi kozmopolitski s 12% te europski 11% (Slika 20).



Slika 20. Spektar flornih elemenata za ukupnu floru istraživanog područja

## 4.5. Analiza životnih oblika

Najzastupljeniji životni oblik u ukupnoj flori istraživanog područja su hemikriptofiti s 55%, slijede terofiti s 20% te fanerofiti s 15% (Slika 21).

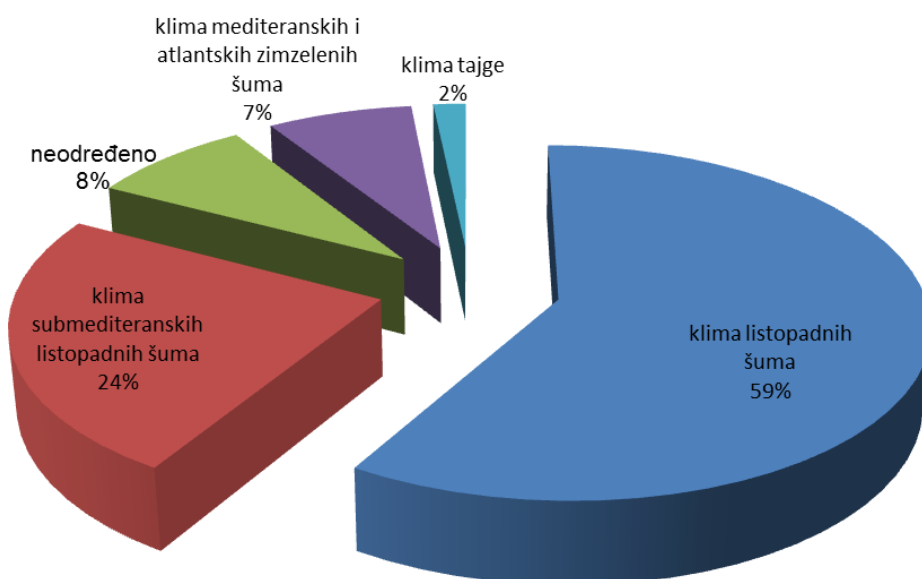


Slika 21. Spektar životnih oblika za ukupnu floru istraživanog područja

## 4.6. Analiza ekoloških indeksa

### 4.6.1. TEMPERATURA

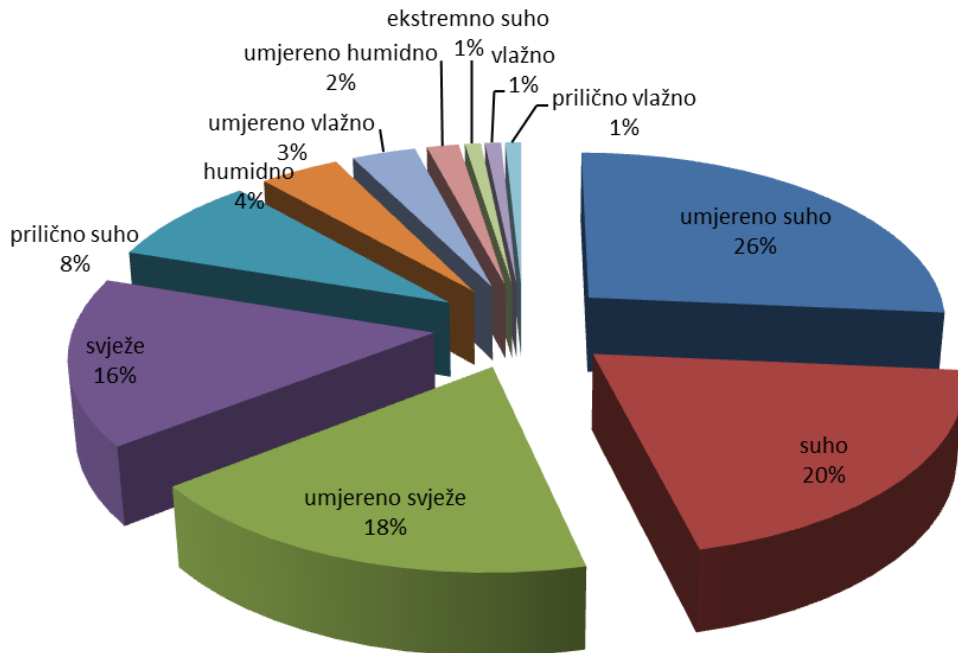
U istraživanoj flori dominiraju vrste toplijih tipova klime, umjerene klime (klima listopadnih šuma 59%) te vrste karakteristične za klimu submediteranskih listopadnih šuma 24% (Slika 22).



Slika 22. Prikaz zastupljenosti flore prema klimatskom području

#### 4.6.2. VLAŽNOST

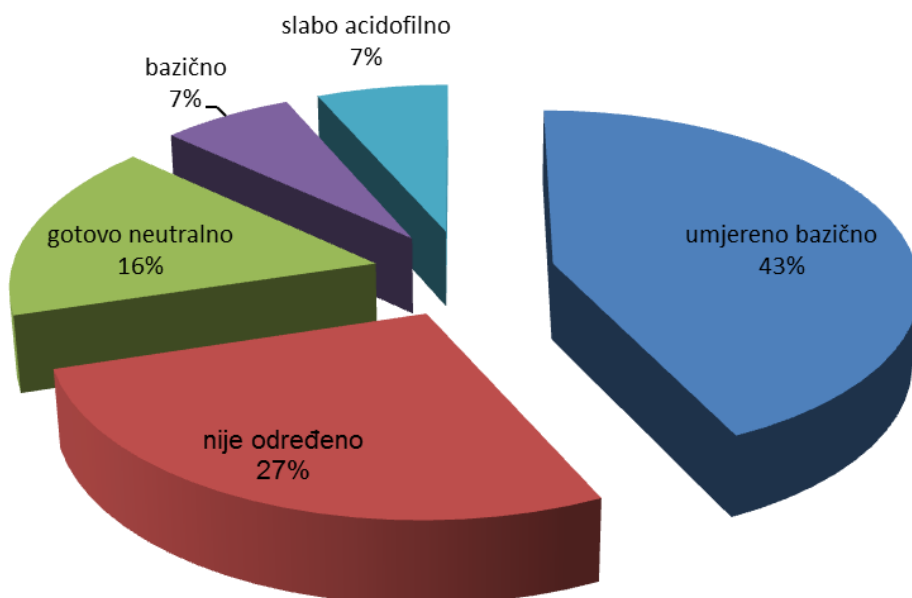
U istraživanoj flori dominiraju vrste umjereno suhих i suhих staništa (zajedno 46%), te umjereno svježih i svježih staništa (zajedno 34%) (slika 23).



Slika 23. Prikaz zastupljenosti vrsta prema staništu

#### 4.6.3. REAKCIJA (pH) TLA

U istraživanoj flori dominiraju vrste umjereno bazičnih staništa s 43% (Slika 24).



Slika 24. Prikaz vrsta prema reakciji (pH) tla

#### 4.7. Psamofiti

Od obligatornih psamofita na području rezervata pronađene su sljedeće vrste: *Alyssum montanum* L. ssp. *gmelinii* (Jord.) Em. Schmidt (Slika 27), *Plantago indica* L. (Slika 25), *Veronica dilenii* Crantz, *Festuca vaginata* Waldst. et Kit. ex Willd i *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv. (Slika 26).



Slika 25. *Plantago indica* L.  
(foto: T. Ređep)



Slika 26. *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv.  
(foto: M. Slunjski)



Slika 27. *Alyssum montanum* L. ssp. *gmelinii* (Jord.) Em. Schmidt (foto: V. Šegota)

Od fakultativnih psamofita na području rezervata pronađene su sljedeće vrste: *Centaurea rhenana* Boreau (Slika 28), *Scabiosa ochroleuca* L. (Slika 28), *Jasione montana* L. (Slika 28), *Potentilla incliniata* Vill. (Slika 29) i *Potentilla argentea* L.





Slika 28. Slijeva na desno: *Centaurea rhenana* Boreau, *Jasione montana* L., *Scabiosa ochroleuca* L.  
(foto: T. Redep)



Slika 29. *Potentilla incliniata* Vill. (foto: V. Šegota)

#### 4.8. Ugrožene vrste

Na području rezervata zabilježeno je ukupno devet vrsta i podvrsta iz Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske (Tablica 13). Pet vrsta je kritično ugroženo, dvije gotovo ugrožene, a dvije nedovoljno poznate.

Tablica 13. Popis pronađenih ugroženih vrsta

Vrsta	kategorija ugroženosti
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P.Beauv.	CR
<i>Festuca vaginata</i> Waldst. et Kit. Ex Willd	CR
<i>Hieracium echioides</i> Lumn.	CR
<i>Plantago indica</i> L.	CR
<i>Veronica dilenii</i> Crantz	CR
<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	NT
<i>Carex praecox</i> Schreb.	NT
<i>Alyssum montanum</i> L. ssp. <i>gmelinii</i> (Jord.) Em. Schmid	DD
<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth	DD

#### 4.9. Invazivne vrste

Na području rezervata zabilježeno je ukupno sedam invazivnih stranih vrst, unutar četiri porodice (Tablica 14, Slika 30). Najzastupljenija porodica u invazivnoj flori je porodica *Asteraceae*.

Tablica 14. Popis pronađenih invazivnih vrsta

Vrsta	porodica
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	<i>Simaroubaceae</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	<i>Asteraceae</i>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	<i>Asteraceae</i>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	<i>Asteraceae</i>
<i>Phytolacca americana</i> L.	<i>Phytolaccaceae</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Fabaceae</i>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	<i>Asteraceae</i>





Slika 30. *Phytolacca americana* L. (foto: T. Ređep)

U nastavku se nalaze skenovi nekoliko svojti sabranih na istraživanom području i uloženi u zbirku *Herbarium Croaticum* u Zagrebu (Slika 31-40).



Slika 31. *Festuca vaginata* Waldst. et Kit. ex Willd.



Slika 32. *Plantago indica* L.



Slika 33. *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv.



Slika 34. *Scabiosa ochroleuca* L.





Slika 35. *Veronica dilenii* Crantz



Slika 36. *Jasione montana* L.



Slika 37. *Centaurea rhenana* Boreau



Slika 38. *Potentilla incliniata* Vill.



Slika 39. *Potentilla argentea* L.



Slika 40. *Prunus serotina* Ehrh.





Slika 40. *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth

U nastavku se nalaze fotografije nekoliko svojti fotografiranih u cvatu na istraživanom području (Slika 41-44).





Slika 41. S lijeva na desno: *Viola arvensis* Murray (foto: M. Slunjski), *Euphorbia esula* L. (foto: T. Redep) i *Anthemis ruthenica* M.Bieb. (foto: T. Redep)



Slika 42. S lijeva na desno: *Verbascum pulverulentum* Vill., *Hypericum perforatum* L., *Muscari comosum* (L.) Mill. (foto: T. Redep)





Slika 43. S lijeva na desno: *Cirsium vulgare* (Savi) Ten, *Trifolium arvense* L., *Galeopsis pubescens* Besser (foto: T. Ređep)



Slika 44. S lijeva na desno: *Cytisus scoparius* (L.) Link (foto: M. Slunjski), *Thymus praecox* Opiz ssp. *praecox* (foto: T. Ređep), *Tragopogon pratensis* L. ssp. *orientalis* (L.) Čelak (foto: T. Ređep)

## 5. RASPRAVA

Tijekom jednogodišnjeg istraživanja u rezervatu Đurđevački pijesci zabilježeno je ukupno 126 svojti vaskularne flore. Prije 75 godina Soklić (1943) bilježi 166 svojti na području Đurđevačkih pijesaka (precizan obuhvat nepoznat, budući da je rezervat proglašen kasnije), a Kušt (2001) 118 vrsta unutar granica današnjeg rezervata. Danas rezervat zauzima 19,5 ha, a oko njega se nalaze šumske i poljoprivredne površine koje utječu na promjenu sastava flore.

Sadnjom vrsta *Robinia pseudoacacia* L. i *Cytisus scoparius* (L.) Link došlo je do smirivanja pijeska, što je omogućilo razvoj biljaka koje nisu prilagođene na zatrpavanje pijeska. Isto tako došlo je do promjena karakteristika tla kao što je povećanje količine humusa u tlu, što dovodi do značajnih promjena u sastavu vegetacije u rezervatu. Najzastupljenije porodice u istraživanoj flori su *Poaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Cichoriaceae* i *Fabaceae*, a uspoređujući s ranijim podacima (Kuš, 2001) došlo je do povećanja vrsta u porodicama *Caryophyllaceae* i *Cichoriaceae*. Zbog umirivanja i zaraštavanja pijesaka te niza promjena karakteristika tla ovim istraživanjem zabilježena je 31 svojta koju dosada nisu zabilježili Soklić (1943), Kušt (2001), Štefoković (2004) i Kranjčev (2006, 2016): *Achillea millefolium* L., *Agrostis gigantea* Roth, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Avenula pubescens* Dumort, *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth, *Calystegia sepium* (L.) R.B., *Carex caryophyllea* Latourr., *Carex fritschi* Waisb., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Corylus avellana* L., *Euonymus europaeus* L., *Frangula alnus* Mill., *Hedera helix* L., *Hieracium sabaudum* L., *Humulus lupulus* L., *Lactuca viminea* (L.) J. et C.Presl, *Myosotis sparsiflora* Pohl, *Picris hieracioides* L., *Plantago major* L. ssp. *intermedia* (Gilib.) Lange, *Potentilla incliniata* Vill., *Prunus avium* L., *Prunus serotina* Ehrh., *Quercus petraea* (Matt) Liebl., *Rhamnus cathartica* L., *Rosa canina* L., *Thymus praecox* Opiz ssp. *praecox*, *Verbascum pulverulentum* Vill. i *Viola alba* L.

U rezervatu dominiraju vrste travnjačkih staništa koje pripadaju stanišnim tipovima *Festuco-Brometea* i *Arrhenateretea*, zatim ruderalnim i korovnim staništima (*Chenopodietea* i *Secalinetea*) koje su indikatori povećanja dušika u ovom ekosustavu, što dovodi do njihovog intenzivnog širenja i potiskivanja vrsta pješćarskih staništa i suhih travnjaka (*Corynephorretalia*, *Festucetalia valesiaceae*, *Festucion vaginatae*).

Spektar flornih elemenata pokazuje da 42% vrsta istraživanog područja pripada euroazijskom flornom elementu, što je u suglasju s fitogeografskim smještajem područja, nakon čega slijede kozmopolitski i europski florni element. Najzastupljeniji životni oblik

su hemikriptofiti koji imaju pupove smještene neposredno uz površinu tla, a u taj oblik pripada porodica *Poaceae* koja je i najzastupljenija u rezervatu, zatim slijede terofiti koji nepovoljne uvjete preživljavaju u obliku sjemenki. Relativno visoki udio imaju fanerofiti (drvenaste i grmolike vrste) koji su najslabije prilagođeni na nepovoljne uvjete i taj podatak je dokaz da je primarno otvoreno stanište u procesu progresivne vegetacijske sukcesije. Fanerofiti zabilježeni u rezervatu su: *Corylus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Euonymus europaeus* L., *Frangula alnus* Mill., *Malus pumila* Mill., *Pinus nigra* J.F.Arnold, *Pinus sylvestris* L., *Prunus avium* L., *Prunus serotina* Ehrh., *Prunus spinosa* L., *Quercus petraea* (Matt) Liebl., *Rhamnus cathartica* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa canina* L. i *Sambucus nigra* L.

Istraživano područje se nalazi u području umjerene klime, pa tako i rezultati analize ekoloških indeksa flore pokazuju da dominiraju vrste klime listopadnih šuma. Također, česte su i vrste suhих i umjereno suhих staništa, što je odraz pješćane podloge u rezervatu koja ima niz nepovoljnih uvjeta kao što je brzo zagrijavanje pijeska, male količine vode i zatrpavanje pijeskom. Da bi biljke opstale i mogle se razvijati na pijesku morale su razviti niz prilagodbi pa se u rezervatu pojavljuje i karakteristična pješćarska vegetacija. No, na nekim lokacijama unutar rezervata nalaze se vrste koje su sa svježih i umjereno svježih staništa, a pojava takvih vrsta posljedica je zaraštavanja rezervata gustim grmovima zečjaka, koji rade sjenu te onemogućavaju prodor svjetlosti što dovodi do povećane vlažnosti tla. U istraživanoj flori dominiraju vrste koje podnose umjereno bazična staništa i tu je došlo do promjene u odnosu na Kušt (2001) koja navodi da je u rezervatu najviše vrsta koje podnose slabo kisela i neutralna staništa. Pješćarske vrste kao što su *Corynephorus canescens* P.Beauv, *Jasione montana* L., *Rumex acetosella* L. itd. vole slabo kisela staništa te ovaj podatak pokazuje da se karakteristike tla mijenjaju i da stanište naseljavaju vrste koje potiskuju karakterističnu pješćarsku vegetaciju, jer se njihovim naseljavanjem mijenja pH tla i vlažnost.

Od fakultativnih psamofita na području rezervata pronađene su sljedeće vrste: *Centaurea rhenana* Boreau, *Scabiosa ochroleuca* L., *Jasione montana* L., *Potentilla incliniata* Vill. i *Potentilla argentea* L. Od obligatornih psamofita na području rezervata pronađene su sljedeće vrste: *Alyssum montanum* L. ssp. *gmelinii* (Jord.) Em. Schmidt, *Plantago indica* L., *Veronica dillenii* Crantz, *Festuca vaginata* Waldst. et Kit. ex Willd i *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv. Od navedenih psamofita, samo *Potentilla incliniata* Vill nije do sad zabilježena na području Đurđevačkih pijesaka i općenito na Podravskim pijescima.

U flori je zabilježeno devet ugroženih vrsta od kojih su pet kritično ugrožene (*Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv., *Festuca vaginata* Waldst. et Kit. Ex Willd, *Hieracium echioides* Lumn., *Plantago indica* L., *Veronica dilenii* Crantz ), dvije gotovo ugrožene (*Asparagus tenuifolius* Lam., *Carex praecox* Schreb.) i dvije nedovoljno poznate (*Alyssum montanum* L. ssp. *gmelinii* (Jord.) Em. Schmid, *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth). Od ranije zabilježenih ugroženih vrsta u rezervatu u ovom istraživanju nije pronađena *Pulsatilla pratensis* (L.) Miller ssp. *nigricans* (Störck) Zam. koja je je dva navrata sađena u rezervatu, ali zbog pretjeranog sabiranja ne može se razmnožiti i opstati. No, pronađeno je novo nalazište ove vrste u Međimurju (Kranjčev, 2006) te se opet planira pokušati s presađivanjem (repopulacijom) ove vrste u rezervat. Pješčarske vrste koje su nestale s područja Đurđevačkih pijesaka (*Salsola kali* L., *Bassia laniflora* (S.G.Gmel.) A.J.Scott, *Polygonum arenarium* Waldst. Et. Kit. i *Chamaecytisus ratisbonensis* (Schaeff.) Rothm., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Onosma arenarium* W.K., *Tragopogon brevirostris* DC) nisu potvrđene ni ovim istraživanjem.

U rezervatu se javljaju i invazivne vrste, zabilježeno ih je ukupno sedam, od kojih je *Robinia pseudoacacia* L. najinvazivnija i vrlo česta, jer se sadila kako bi se smirili pijesci. Vrstu *Conyza canadensis* (L.) Cronquist prvi put je zabilježio Hirc (1904), a danas je jako raširena, gotovo po cijelom rezervatu. Kušt (2001) je prvi put zabilježila tri invazivne vrste: *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Phytolacca americana* L. i *Solidago gigantea* Aiton, a te vrste su i danas dosta raširene, zabilježene su na pet lokacija. Štefoković (2004) je u rezervatu prvi put zabilježila vrstu *Ambrosia artemisiifolia* L. koja je danas raširena po cijelom rezervatu, a u ovom istraživanju je zabilježen i jedan primjerak vrste *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, koja do sad nije zabilježena na području rezervata. Radi se o jednoj od najagresivnijih invazivnih biljaka u Hrvatskoj, te je potrebno njeno hitno uklanjanje iz rezervata te praćenje potencijalnog novog naseljavanja i širenja.

Tijekom terenskog istraživanja bilježena je i učestalost pojavljivanja pojedinih vrsta. Najčešće vrste koje se pojavljuju na više od šest lokacija su: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Centaurea rhenana* Boreau, *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv., *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Festuca vaginata* Waldst. et Kit. Ex Willd, *Hieracium echioides* Lumn., *Rubus caesius* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Thymus praecox* Opiz ssp. *praecox*. Lokacije 13, 14 i 15 više nisu karakteristično pješčano stanište, već se tu javlja šumska vegetacija odnosno bagremik, u kojem su neke vrste zabilježene samo na tim lokacijama, a to su: *Calystegia sepium* (L.) R. B., *Chelidonium majus* L., *Chenopodium album* L., *Fallopia convolvulus* (L.) Á.Löve, *Holcus lanatus* L., *Humulus*

*lupulus* L., *Lamium purpureum* L., *Myosotis sparsiflora* Pohl, *Phleum phleoides* (L.) H.Karst., *Plantago major* L. ssp. *intermedia* (Gilib.) Lange i *Trifolium repens* L.

*Veronica dillenii* Crantz je pješčarska vrsta koja je u Hrvatskoj pronađena samo na Đurđevačkim i Kalinovačkim pijescima (Hršak, 2000), a vrlo je slična češkoj vrsti. *V. verna*. Ima zelenu stabiljku, svijetlo plavi vjenčić i bijelu stigm, dok *V. dillenii* ima crvenkastu stabiljku, tamnoplavi vjenčić i ljubičastu stigm (Hršak, 2000).

U rezervatu je zabilježena i vrsta *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth, što predstavlja prvi nalaz ove vrste u Hrvatskoj. Osim te vrste, zabilježene su još dvije vrste koje su rijetke u Hrvatskoj: *Carex fritschi* Waisb koja je dosad nađena na Plitvicama i kod rijeke Dretulje u Lici (Nikolić, 2017) te *Prunus serotina* Ehrh. koja je zabilježena u kulturi arboretuma ili park šuma. Ona ovdje nije namjerno sađena, pa pretpostavljam da se rasprostranila pomoću ptica.



## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanja flore Đurđevačkih pijesaka mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. U rezervatu Đurđevački pijesci ukupno je zabilježeno 126 biljnih svojti.
2. Najzastupljenije porodice u ukupnoj flori rezervata su: *Poaceae* (11%), *Asteraceae* (9%), *Caryophyllaceae* (8%), *Cichoriaceae* (7%), *Rosaceae* (7%) i *Fabaceae* (5%).
3. U istraživanoj flori dominiraju vrste travnjačkih staništa (*Festuco-Brometea*, *Arrhenateretea*), ruderalne i korovne vrste (*Chenopodietea* i *Secalinetea*), te vrste pješčarskih i suho travnjačkih staništa (*Corynephorretalia*, *Festucetalia valesiatae*, *Festucion vaginatae*).
4. Biljke euroazijskog flornog elementa najzastupljenije su u ukupnoj flori, što je u suglasju s fitogeografskim položajem rezervata, nakon toga slijede kozmopoliti i europski florni element.
5. U ukupnoj flori Đurđevačkih pijesaka najzastupljeniji su hemikriptofiti, zatim slijede terofiti i fanerofiti. Visoki udio fanerofita upućuje na proces sukcesije u rezervatu.
6. Analizom ekoloških indeksa utvrđeno je da prevladavaju biljke klime listopadnih šuma, što je očekivano za istraživano područje. Dominiraju vrste suhih i umjereno suhih staništa, što je očekivano s obzirom na pješčanu podlogu, ali postoji povećani udio vrsta svježih i umjereno svježih staništa što ukazuje da je vlažnost tla povećana zbog grmolikih i drvenastih biljaka. U rezervatu dominiraju vrste umjerno bazičnih staništa što predstavlja promjenu pH tla, jer je karakterističnost pješčarski vrsta da vole slabo kisela tla.
7. U rezervatu je zabilježeno devet ugroženih vrsta od čega ih je pet kritično ugroženih, dvije osjetljive i dvije nedovoljno poznate. Zabilježeno je sedam invazivnih vrsta od kojih je *Robinia pseudoacacia* L. sađena i najinvazivnija je u rezervatu. Tijekom ovog istraživanja zabilježena je nova invazivna vrsta *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

## 7. LITERATURA

- ALEGRO, A., BOGDANOVIĆ, S., NIKOLIĆ, T., 2003: Ključevi za određivanje svojiti kritičnih skupina. Botanički zavod PMF-a. Interna verzija. Zagreb
- BLAŠKOVIĆ, V., 1957: Đurđevački pijesci i oblici njihovog poljoprivrednog iskorištavanja. Doktorska disertacija. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb
- BOGNAR, A., 1996: Geomorfološke značajke bazena porječja Drave, Geografski horizont, 1
- DOMAC, R., 2002: Flora Hrvatske – priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga. Zagreb
- EGGENBERG, S., MÖHL, A., 2007: Flora Vegetativa; Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen der Schweiz im blütenlosen Zustand. Haupt Verlag Bern – Stuttgart - Wien
- FRANJO, I., 1997: Geomorfološke osobine Molvarskih pijesaka. Podravski zbornik 97/23: 205-218, Koprivnica
- GJURAŠIN, S., 1902: Biljke s gjurgjevačkih pijesaka. Glasnik hrvatskog prirodoslovnog društva XIII. Sv. 4-6. Zagreb
- GRAČANIN, M., ILIJANIĆ, LJ., 1977: Uvod u ekologiju bilja. Školska knjiga. Zagreb
- HIRC, D., 1904: U podravini. Prosvjeta. Zagreb
- HRŠAK, V., 2000: *Veronica dillenii* Crantz in Croatia's flora. Acta Botanica Croatica 59(2), 421-424
- HRŠAK, V., 2004: Vegetation succession and soil gradients on inland sand dunes. Ekológia. 23/1:24-39 Bratislava
- JAVORKA, S., CSAPODY, V., 1991: Iconographia florae partis austroorientalis Europae centralis. Akademia Kiado. Budapest
- KRANJČEV, R., 1984: Presađivanje crnkaste sase. Priroda (72)74/8:253
- KRANJČEV, R., 1995: Priroda Podravine, Mali princ pp. 225 Koprivnica
- KRANJČEV, R., 2006: Pijesci u Podravini, Đurđevački pijesci pp. 104 Koprivnica – Đurđevac
- KRANJČEV, R., 2016: Pijesci u Podravini, Prošlost i današnje prilike, živi svijet, održavanje i perspektive razvoja. Cris XVIII 1/2016 149-160 Križevci
- KUŠT, M., 2001: Flora botaničko-geografskog rezervata „Đurđevački pijesci“. Diplomski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb
- LICHT, W., 2015: Zeigerpflanzen Erkennen und Bewerten. Quelle & Meyer Verlag

Wiebelsheim

NIKOLIĆ, T., ur. 2017: Flora Croatica baza podataka – On Line  
(<http://hirc.botanic.hr/fcd>)

NIKOLIĆ, T., TOPIĆ, J., ur., 2005: Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske,  
Ministarstvo kulture Republike Hrvatske – Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

OBERDORFER, E., 1994: Pflanzen – soziologische Exursions Flora. Ulmer

OZIMEC, R., BAKOVIĆ, N., BARIČEVIĆ, L., BOŽIĆ, B., DRAKŠIĆ, M., ERNOIĆ,  
M., FRESSEL, N., KUČINIĆ, M., KUŠAN, I., LACKOVIĆ, D., MARTINKO, M.,  
MATOČEC, N., SAMARDŽIĆ, M., SKEJO, J., ŠINCEK, D., 2016: Đurđevački peski.

ADIPA. Zagreb

ROTHMALER, W., 2007: Exkursionsflora von Deutschland 3 – Gefasspflanzen

Atlasband. Elsevier GmbH. München

SIMON, T., 1992: A Magyarországi Edényes Flóra Határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó,  
Budapest

SOKLIĆ, I., 1943: Biljni svijet Podravske pješčane. Šumarski list 67: 3-34

STEVANOVIĆ, B.M., JANKOVIĆ, M.M., 2001: Ekologija biljaka sa osnovama  
fiziološke ekologije biljaka NNK International, Beograd

ŠPOLJAR, A., KUŠEC, V., KAMENJAK, D., KVATERNJAK, I., PEREMIN-VOLF, T.,  
2006: Promjene pedoloških značajki Đurđevačkih pijesaka uzrokovane  
revitalizacijom. Agronomski glasnik 3/2006 181-198

ŠPOLJAR, A., ČOGA, L., KUŠEC, V., KAMENJAK, D., PAVLOVIĆ, I.,

KVATERNJAK, I., 2008: Onečišćenost tala geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački  
pijesci teškim kovinama. Agronomski glasnik 1/2008 3-20

ŠTEFOKOVIĆ, V., 2004: Vegetacijska sukcesija na Đurđevačkim pijescima. Diplomski  
rad. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb

ŽIGMAN, I. 2003: Sukcesija vegetacije u botaničkom rezervatu „Đurđevački peski“.  
Diplomski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb

[www.podravske-sirine.com.hr](http://www.podravske-sirine.com.hr), 07.05.2017

[www.zastita-prirode-kckzz.hr](http://www.zastita-prirode-kckzz.hr), 07.05.2017

[www.zastita-prirode-kckzz.hr/zasticena-podrucja/posebni-rezervati/djurdjevacki-pijesci](http://www.zastita-prirode-kckzz.hr/zasticena-podrucja/posebni-rezervati/djurdjevacki-pijesci), 07.05.2017.

[www.invazivnevrste.hr](http://www.invazivnevrste.hr), 19.05.2017.



**Prilog 1.** Popis vrsta s pripadajućim porodicima (Nikolić, 2017), životnim oblicima, flornim elementima, ekološkim indeksima (temperatura, vlažnost, pH) i vegetacijskim tipom (Simon, 1992), kategoriji ugroženosti (Nikolić & Topić, ur., 2005), zaštite (NN 144/13) i invazivnosti (Nikolić, 2017)

Vrsta	Porodica	živ. oblik	florni element	temp.	vlaž.	pH	vegatacijski tip	ugrož.	zašt.	invaz.
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	H	kozmi	5k	5	0	Arrh.etea			
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Poaceae	H	eu	5	6	3	Mol.-Juncetea			
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Simaroubaceae	MM	adv	6	3		-			+
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	Amaryllidaceae	G	szmed-D-euá(köz - eu)	6a	2	4	F.lia val. & vag.			
<i>Alyssum montanum</i> L. ssp. <i>gmelinii</i> (Jord.) Em. Schmid	Brassicaceae	Ch	eu-med	6a	1	5	F.lia val.	DD	+	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Asteraceae	Th	kozmi	0	5	4	Chen.etea			+
<i>Anthemis ruthenica</i> M.Bieb.	Asteraceae	Th	pont-pann	5k	3	4	Coryn.lia			
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Poaceae	H	euá-med	5	4	3	Arrh.etea			
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh	Brassicaceae	Th-TH	euá-(med)	5	3	3	Aphanion			
<i>Arabis glabra</i> (L.) Bernhardt	Brassicaceae	TH	cirk	5	3	3	Q.etea p.p.			
<i>Artemisia campestris</i> L.	Asteraceae	Ch	euá-(med)	5k	2	4	F.lia val.			
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	H(Ch)	cirk-(med)	5	4	0	Chen.etea			
<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	Asparagaceae	G	euá-(med)	6k	3	4	F.-Brometea	NT		
<i>Avenula pubescens</i> (Dumort.) Dumort	Poaceae	H	euá	5	4	0	Arrh.etea			
<i>Ballota nigra</i> L.	Lamiaceae	H(Ch)	szmed-eu	7k	3	4	Chen.etea			
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	Brassicaceae	Th-H	euá	6	3	4	Chen.etea			
<i>Bromus hordaceus</i> L. ssp. <i>molliformes</i> (Lloyd) Maire et Weiller	Poaceae	Th	kozmi	5	3	0	F.-Brometea & Arrh.etea			
<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	Th	D-euá	7	2	0	F.lia vag.			
<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth	Poaceae	H	euszib	3	10	3	Phragm.etea	DD		
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Poaceae	H	euá-med	5	2	4	Epil.etea			
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. B.	Convolvulaceae	H	kozmi	5	9	4	Calys.ion			
<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	Cyperaceae	G	euá-(med)	5	4	0	F.-Brometea			
<i>Carex fritschii</i> Waisb.	Cyperaceae	H	köz-eu	5a	4	2	Pino-Q.lia			
<i>Carex hirta</i> L.	Cyperaceae	G	eu-(med)	5a	7	0	Agrop-Rum.ion c.			
<i>Carex praecox</i> Schreb.	Cyperaceae	H	euszib	5	3	4	F.-Brometea	NT		
<i>Centaurea rhenana</i> Boreau	Asteraceae	TH-H	köz-eu-(med)	6k	2	4	F.lia val. & vag			
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Caryophyllaceae	Th	kozmi	6	3	0	Sec.etea			
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	Caryophyllaceae	Th	szamed-köz-eu	6a	3	0	Coryneph.lia			
<i>Chelidonium majus</i> L.	Papaveraceae	H	euá-(med)	5k	4	5	All.ion			
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	Th	kozmi	5	5	0	Chen.etea & Sec.etea			
<i>Chondrilla juncea</i> L.	Cichoriaceae	H	D-euá	7	2	4	F.lia vag. & val.			
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	TH	euá-(med)	6	5	4	Chen.etea & Sec.etea			

<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Convolvulaceae</i>	H-G	koz	0	3	4	Chen.etea & Sec.etea			
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	<i>Asteraceae</i>	Th-TH	koz	0	4	0	Chen.-Sec.etea			+
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Corylaceae</i>	M	eu	5a	5	3	Q.-Fagetea & Q.etea p.p.			
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P.Beauv.	<i>Poaceae</i>	H	atl-köz-eu-(balt)	5	0	2	Coryn.lia	CR	+	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Rosaceae</i>	M	eu-eá-(med)	5a	4	3	Prunion s.			
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	<i>Cichoriaceae</i>	Th	köz-eu-(med)	7	4	4	Coryn.lia			
<i>Cruciata pedomontana</i> (Belliard) Ehrend.	<i>Rubiaceae</i>	Th	D-euá-szmed	6	3	3	F.ion rup.			
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	<i>Poaceae</i>	G(H)	koz	6k	3	0	Cyn.-F.ion			
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	<i>Fabaceae</i>	N	atl-köz-eu	5a	4	2	Pino-Q.lia			
<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	<i>Poaceae</i>	H	D-euá	7	2	0	F.-Brometea			
<i>Echium vulgare</i> L.	<i>Boraginaceae</i>	TH	euá	6a	3	0	Che.etea & Sec.etea			
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	<i>Asteraceae</i>	Th-TH-H	adv	0	8	4	Calys.lia			+
<i>Eryngium campestre</i> L.	<i>Apiaceae</i>	H	kont	7	2	4	F.-Brometea			
<i>Euonymus europaeus</i> L.	<i>Celastraceae</i>	M	eu-(med)	5a	5	3	Q.-Fagetea			
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	H(G)	euá-(med)	5k	3	4	Chen.etea			
<i>Euphorbia esula</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	H	eu	5	4	0	F.-Brometea			
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve	<i>Polygonaceae</i>	Th	euá-med	5	3	4	Chen.etea, Sec.etea			
<i>Festuca vaginata</i> Waldst. et Kit. Ex Willd	<i>Poaceae</i>	H	pann szend	6	1	5	F.ion vag	CR	+	
<i>Frangula alnus</i> Mill.	<i>Rhamnaceae</i>	M	euá-med	5a	7	3	Q.-Fagetea			
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser	<i>Lamiaceae</i>	Th	köz-eu	5a	5	3	Q.-Fagetea & Q.etea p.p.			
<i>Galium aparine</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	Th	cirk-(med)	6	7	4	Calys.lia			
<i>Galium mollugo</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	H	cirk-(med)	5a	2	4	Q.-Fagetea & Q.etea p.p.			
<i>Galium verum</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	H	euá-(med)	5k	3	4	F.-Brometea			
<i>Hedera helix</i> L.	<i>Araliaceae</i>	E-M	atl-med	5a	5	3	Fag.lia			
<i>Hieracium echinoides</i> Lumn.	<i>Cichoriaceae</i>	H	euá	6k	2	4	F.ion vag. & rup.	CR	+	
<i>Holcus lanatus</i> L.	<i>Poaceae</i>	H(Ch)	eu-med	5a	5	0	Mol.-Juncetea & Arrh.etea			
<i>Humulus lupulus</i> L.	<i>Cannabaceae</i>	H	cirk	5	7	0	Sal.ion a. & Alno-Padion			
<i>Hypericum perforatum</i> L.	<i>Clusiaceae</i>	H	euá-(med)	5a	3	0	F.-Brometea			
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	<i>Cichoriaceae</i>	H	eu-(med)	5a	5	2	Arrh.etea			
<i>Jasione montana</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	eu-(med)	5a	2	2	Coryn.lia			
<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. et C.Presl	<i>Cichoriaceae</i>	TH	D-euá	7k	1	4	F.lia val			
<i>Lamium purpureum</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Th(TH)	euá	5	5	4	Chen.etea & Sec.etea			
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill) Mérat	<i>Cichoriaceae</i>	TH-H	atl-med	6a	7	0	Mol.-Juncetea			
<i>Linaria angustissima</i> (Loisel.) Borbás	<i>Scrophulariaceae</i>	H	szmed	6a	1	5	F.lia val			
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	<i>Scrophulariaceae</i>	H	euá	6k	1	5	F.-Brometea			
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	<i>Juncaceae</i>	H	eu-med	0	4	4	Arrh.etea			

<i>Malus pumila</i> Mill.	<i>Rosaceae</i>	M	adv				-			
<i>Malva alcea</i> L.	<i>Malvaceae</i>	H	atl-med-(köz-eu)	6k	3	4	Onop.lia			
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill	<i>Asparagaceae</i>	G	szmed-köz-eu	6a	2	0	F.-Brometea			
<i>Myosotis discolor</i> Pers.	<i>Boraginaceae</i>	Th	szatl-köz-eu	5a	3	2	Coryn.lia			
<i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl	<i>Boraginaceae</i>	Th	euá-(kont)	5k	6	4	Fag.lia			
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	<i>Caryophyllaceae</i>	Th-TH	euá-(med)	5	8	4	Calys.lia			
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	<i>Asparagaceae</i>	G	szmed	6a	2	4	Arrh.etea			
<i>Orobanche alba</i> Stephan ex Willd	<i>Orobanchaceae</i>	G(H)	eu-D-euá	5	2	4	F.-Brometea			
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	<i>Caryophyllaceae</i>	H	szmed-(köz-eu)	6a	1	4	Brom.lia			
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	<i>Apiaceae</i>	H	eu-(med)	5a	4	0	Q.etea p.p.			
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst.	<i>Poaceae</i>	H	euá	5k	1	4	F.-Brometea			
<i>Phytolacca americana</i> L.	<i>Phytolaccaceae</i>	H	adv	5	4	0	All.ion			+
<i>Picris hieracioides</i> L.	<i>Cichoriaceae</i>	TH-H	euá-(med)	5a	2	4	F.-Brometea			
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold	<i>Pinaceae</i>	MM	med	6	2	5	Erico-Pinetea			
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Pinaceae</i>	MM	euá	3	3	5	Erico-Pinetea			
<i>Plantago indica</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	Th	euá-(med)	7	1	4	F.ion vag.	CR	+	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	H	euá	5a	4	0	Arrh.etea			
<i>Plantago major</i> L. ssp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange	<i>Plantaginaceae</i>	H	euá-(med)	5a	7	0	Plant.etea			
<i>Poa bulbosa</i> L. (incl. ssp. <i>vivipara</i> L.)	<i>Poaceae</i>	H	D-euá-med	6k	2	4	F.-Brometea			
<i>Potentilla incliniata</i> Vill.	<i>Rosaceae</i>	H	euá-(kont)	5k	1	3	F.lia val.			
<i>Potentilla argentea</i> (L.)	<i>Rosaceae</i>	H	euá-(med)	5	2	3	F.-Brometea			
<i>Prunus avium</i> L.	<i>Rosaceae</i>	MM-M	köz-eu-szmed	5a	5	3	Carp.ion			
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	<i>Rosaceae</i>	MM	adv				-			
<i>Prunus spinosa</i> L.	<i>Rosaceae</i>	M	eu-med-eá	5a	3	3	Prun.lia			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	<i>Hypolepidaceae</i>	G	koz	0	5	2	Pino-Q.lia			
<i>Quercus petraea</i> (Matt) Liebl.	<i>Fagaceae</i>	MM-M	köz-eu-(med)	5a	4	0	Q.-Fagetea			
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	<i>Rhamnaceae</i>	M	euá-(med)	5a	3	4	Q.-Fagetea & Q.etea p.p.			
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Fabaceae</i>	MM	adv	5	3	4	Bromo st.-Rob.chf			+
<i>Rosa canina</i> L.	<i>Rosaceae</i>	M	eu-(med)	5a	3	3	Prun.lia			
<i>Rubus caesius</i> L.	<i>Rosaceae</i>	H-N	euá-(med)	6	8	4	Sal.ion a. & Alno-Padion			
<i>Rumex acetosa</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	H	cirk-(med)	5	5	0	Mol.-Juncetea & Arrh.etea			
<i>Rumex acetosella</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	H(G)	koz	5	2	2	Coryn.lia			
<i>Sambucus nigra</i> L.	<i>Caprifoliaceae</i>	MM-M	eu-(med)	5a	5	3	Samb.lia			
<i>Saponaria officinalis</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	H	euá-(med)	5a	4	0	Calys.lia			
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	<i>Dipsacaceae</i>	H	euá-kont	6k	2	4	F.-Brometea			
<i>Silene latifolia</i> Poir. Ssp. <i>alba</i> (Mill) Greuter et Bourdet	<i>Caryophyllaceae</i>	Th-TH	euá-med	5	4	0	Chen.etea			

<i>Silene otites</i> (L.) Wibel	<i>Caryophyllaceae</i>	H	euá	5k	2	4	F.lia vag. & val.			
<i>Silene vulgaris</i> (Moenc) Garcke	<i>Caryophyllaceae</i>	H(Ch)	euá-med	5	3	4	Q.etea p.p.			
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	<i>Asteraceae</i>	H	adv	0	8	4	Calys.lia			+
<i>Spergula arvensis</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	Th	koz m	0	3	4	Aper.lia			
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	<i>Caryophyllaceae</i>	Th-TH	koz m	0	5	0	Chen.etea			
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	<i>Cichoriaceae</i>	H	euá-(med)	0	5	0	Mol.-Juncetea & Arrh.etea			
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Ch	szmed-(köz-eu)	6a	2	4	F.-Brometea & Q.etea p.p.			
<i>Thymus praecox</i> Opiz ssp. <i>praecox</i>	<i>Lamiaceae</i>	Ch	köz-eu	6	1	5	Sesl.-F.ion			
<i>Tragopogon pratensis</i> L. ssp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.	<i>Cichoriaceae</i>	TH-H	euá-(med)	5k	4	0	Arrh.etea			
<i>Trifolium arvense</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Th	euá-(med)	5a	2	4	Coryn.lia			
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	<i>Fabaceae</i>	Th-TH	eu-eá-(med)	5a	4	4	F.-Brometea			
<i>Trifolium repens</i> L.	<i>Fabaceae</i>	H	koz m	5a	5	0	Mol.-Juncetea & Arrh.etea			
<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Urticaceae</i>	H	koz m	5	5	4	Calys.lia			
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	TH	köz-DK-eu-(med)	5	2	4	Chen.etea & Sec.etea			
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	<i>Scrophulariaceae</i>	TH	atl-med-(köz-eu)	7a	3	4	Chen.etea & Sec.etea			
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	H-Ch	euá-(med)	5a	4	4	Q.-Fagetea & Q.etea p.p.			
<i>Veronica dilenii</i> Crantz	<i>Scrophulariaceae</i>	Th	euá	5	3	4	Coryn.lia	CR	+	
<i>Vicia lathyroides</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Th	atl-med-(köz-eu)	5k	3	3	F.lia val.			
<i>Viola alba</i> L.	<i>Violaceae</i>	H	szmed-köz-eu	6a	3	3	Q.-Fagetea			
<i>Viola arvensis</i> Murray	<i>Violaceae</i>	Th	euá	5	4	0	Sec.etea			



<i>Festuca vaginata</i> Waldst. et Kit. Ex Willd	+				+	+			+				+			+
<i>Frangula alnus</i> Mill.					+		+									
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser					+											
<i>Galium aparine</i> L.													+			
<i>Galium mollugo</i> L.					+								+			
<i>Galium verum</i> L.					+											
<i>Hedera helix</i> L.					+											
<i>Hieracium echinoides</i> Lumn.		+			+	+	+	+					+			+
<i>Holcus lanatus</i> L.																+
<i>Humulus lupulus</i> L.															+	
<i>Hypericum perforatum</i> L.			+		+	+						+	+			
<i>Hypochoeris radicata</i> L.												+				
<i>Jasione montana</i> L.			+	+	+	+	+									
<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. et C.Presl					+		+									
<i>Lamium purpureum</i> L.																+
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill) Mérat													+			
<i>Linaria angustissima</i> (Loisel.) Borbás													+			
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.			+		+								+			
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.													+		+	
<i>Malus pumila</i> Mill.					+											
<i>Malva alcea</i> L.												+	+			
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill								+					+			
<i>Myosotis discolor</i> Pers.					+	+			+							
<i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl																+
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench												+				
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.													+			
<i>Orobanche alba</i> Stephan ex Willd												+				
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link								+				+				+
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench					+		+									+
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst.																+
<i>Phytolacca americana</i> L.								+				+			+	+
<i>Picris hieracioides</i> L.													+			
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold	+				+							+				
<i>Pinus sylvestris</i> L.					+											
<i>Plantago indica</i> L.						+		+	+							
<i>Plantago lanceolata</i> L.													+			
<i>Plantago major</i> L. ssp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange																+
<i>Poa bulbosa</i> L. (incl. ssp. <i>vivipara</i> L.)					+								+			
<i>Potentilla inclinata</i> Vill.								+	+	+						
<i>Potentilla argentea</i> (L.)					+			+								
<i>Prunus avium</i> L.						+										
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.					+											
<i>Prunus spinosa</i> L.	+															
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn												+	+			+
<i>Quercus petraea</i> (Matt) Liebl.													+		+	+
<i>Rhamnus cathartica</i> L.					+		+									
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.												+	+	+	+	+
<i>Rosa canina</i> L.															+	
<i>Rubus caesius</i> L.			+		+	+		+	+			+			+	
<i>Rumex acetosa</i> L.								+	+							+
<i>Rumex acetosella</i> L.			+	+								+				
<i>Sambucus nigra</i> L.					+	+										
<i>Saponaria officinalis</i> L.	+	+										+				
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.					+	+						+				+

<i>Silene latifolia</i> Poir. Ssp. <i>alba</i> (Mill) Greuter et Bourdet				+						+				
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel					+									
<i>Silene vulgaris</i> (Moenc) Garcke										+				
<i>Solidago gigantea</i> Aiton		+		+					+	+		+		+
<i>Spergula arvensis</i> L.									+					
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.				+					+					+
<i>Taraxacum officinale</i> Weber			+									+		
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.			+						+					
<i>Thymus praecox</i> Opiz ssp. <i>praecox</i>			+		+		+	+	+				+	
<i>Tragopogon pratensis</i> L. ssp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.										+				+
<i>Trifolium arvense</i> L.										+		+	+	+
<i>Trifolium campestre</i> Schreber									+					
<i>Trifolium repens</i> L.														+
<i>Urtica dioica</i> L.				+										+
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	+								+	+				
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	+		+							+				
<i>Veronica chamaedrys</i> L.				+										
<i>Veronica dilenii</i> Crantz					+					+				
<i>Vicia lathyroides</i> L.									+	+				
<i>Viola alba</i> L.				+										
<i>Viola arvensis</i> Murray				+					+	+	+		+	