Flora uz antropogene vodene površine Ludbreškog kraja

Horvat, Magdalena

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:577607

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

Magdalena Horvat

FLORA UZ ANTROPOGENE VODENE POVRŠINE LUDBREŠKOG KRAJA

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

Ovaj rad je izrađen u Botaničkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom prof. dr. sc. Božene Mitić i neposrednim voditeljstvom Daria Hruševara, dipl. ing. biol. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra edukacije biologije i kemije.

Veliko hvala mentorici prof. dr. sc. Boženi Mitić, koja mi je svojom podrškom, pomoći, savjetima, sugestijama i lijepim riječima olakšala i uljepšala izradu ovog diplomskog rada.

Veliko hvala neposrednom voditelju Dariu Hruševaru na svom vremenu i nesebičnoj pomoći oko terenskih istraživanja koja će mi uvijek ostati u lijepom sjećanju.

Veliko hvala mom tati dr. sc. Gabrijelu Horvatu na stručnoj pomoći oko terenskih istraživanja i mnogim stručnim savjetima.

Zahvaljujem se svim svojim prijateljima iz djetinjstva i prijateljima i kolegama s Fakulteta na lijepim trenucima i svakoj pomoći tijekom odrastanja i školovanja.

Od srca se zahvaljujem svom zaručniku Marku na pomoći i ugodno provedenom vremenu tijekom izrade herbarija te na svoj podršci i ljubavi.

Najveća hvala cijeloj mojoj obitelji i rodbini, posebno roditeljima i bratu, koji su mi omogućili postignuti sve što sam postigla u životu i što su me uvijek usmjeravali na pravi put. Hvala Vam na beskonačnom strpljenju, razumijevanju i ljubavi!

Mojim roditeljima...

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Biološki odsjek Diplomski rad

FLORA UZ ANTROPOGENE VODENE POVRŠINE LUDBREŠKOG KRAJA

Magdalena Horvat

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Vaskularna flora antropogenih vodenih površina Ludbreškog kraja (šljunčara u Hrastovljanu i „Otok mladosti“ u Ludbregu) istražena je tijekom vegetacijske sezone 2016. godine. Za navedena područja istraživanja nisu pronađeni prethodni floristički podaci. Na ukupnoj površini istraživanja od oko 3 km² zabilježeno je 248 svojti vaskularne flore, svrstanih u 80 porodica. Na šljunčari u Hrastovljanu površine oko 2 km² zabilježena je 171 biljna svojta svrstana u 64 porodice, a na „Otoku mladosti“ u Ludbregu površine oko 1 km², 164 svojte svrstane u 61 porodicu. Najzastupljenije porodice su Poaceae (9,27 %), Fabaceae (6,85 %), Asteraceae (6,45 %) i Rosaceae (6,05 %). Spektar životnih oblika ukazuje na dominantnost hemikriptofita (42,34 %), a prevladavajući florni element je euroazijski (56,45 %), koji istraživano područje svrstava u Eurosibirsko-sjevernoameričku regiju. Zabilježene su dvije strogo zaštićene biljne svojte, dok ih je osam svrstano u pet kategorija ugroženosti prema IUCN-u. Alohtonu floru čine 54 biljne svojte (21,77 %), od čega 20 biljnih svojti (8,06 %) pripada invazivnim vrstama. Usporednom analizom dvaju istraživanih područja prikazane su sličnosti i razlike među njima.

(54 stranice, 27 slika, 12 tablica, 41 literaturni navod, 4 priloga, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: šljunčara Hrastovljan, „Otok mladosti“ Ludbreg, floristička analiza, alohtone biljke, neofiti, invazivne vrste

Voditelj: Dr. sc. Božena Mitić, red. prof.

Neposredni voditelj: Dario Hruševar, dipl. ing. biol.

Ocjenitelji: Dr. sc. Božena Mitić, red. prof.

Dr. sc. Ines Radanović, izv. prof.

Dr. sc. Vesna Petrović Peroković, izv. prof.

Zamjena: Dr. sc. Marijana Đaković, doc.

Rad prihvaćen: 06.04.2017.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Faculty of Science

Department of Biology Graduation Thesis

FLORA ALONG ANTHROPOGENIC WATER SURFACES OF THE LUDBREG AREA

Magdalena Horvat

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

Research of vascular flora of the anthropogenic water surfaces of the Ludbreg area (gravel pit in Hrastovljan and „Otok mladosti“ in Ludbreg) was carried out during the vegetation season 2016. So far there are no recorded floristic data for these two areas. On the studied area of approximately 3 km², a total of 248 taxa of vascular plants have been recorded and classified into 80 families. Around the gravel pit in Hrastovljan, with a surface of approximately 2 km², 171 taxa of vascular plants has been recorded and classified into 64 families and around „Otok mladosti“ in Ludbreg, with a surface of approximately 1 km², 164 taxa of vascular plants have been recorded and classified into 61 families. The most abundant families are Poaceae (9.27 %), Fabaceae (6.85 %), Asteraceae (6.45 %) and Rosaceae (6.05 %). The life forms spectrum indicates dominance of hemicryptophytes (42.34 %) and the prevailing floral element is Euroasian (56.45 %), which classifies the studied area as Euro-Siberian-North American region. Two strictly protected taxa are recorded, and eight of recorded floral taxa are classified in five categories of threatened species according to the IUCN. Alien flora is represented by 54 taxa (21.77%), 20 of which (8.06%) belong to invasive species. A comparative analysis of two studied areas shows the similarities and differences between them.

(54 pages, 27 figures, 12 tables, 41 references, 4 supplements, original in: Croatian)

Thesis deposited in the Central Biological Library

Key words: gravel pit Hrastovljan, „Otok mladosti“ Ludbreg, floristic analysis, alien plants, neophytes, invasive alien species

Supervisor: Dr Božena Mitić, Prof

Assistant Supervisor: Dario Hruševar, Mag Biol.

Reviewers: Dr Božena Mitić, Prof

Dr Ines Radanović, Assoc. Prof

Dr Vesna Petrović Peroković, Assoc. Prof

Substitute: Dr Marijana Đaković, Asst. Prof

Thesis accepted: 6 April 2017

SADRŽAJ:

1. UVOD 1

1.1. LUDBREŠKA PODRAVINA 1

1.1.1. Geografski smještaj 1

1.1.2. Reljef 2

1.1.3. Klima 4

1.1.4. Flora i vegetacija 7

1.1.5. Fauna 8

1.1.6. Povijesno-društvene značajke 9

1.2. FLORISTIČKE ANALIZE 12

1.2.1. Životni oblici 12

1.2.2. Florni elementi 13

1.2.3. Tipovi staništa u Hrvatskoj 14

1.2.4. Ugroženost biljnih svojti i njihova zaštita u Hrvatskoj 16

1.2.5. Autohtona i alohtona flora Hrvatske 16

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA 17

3. MATERIJALI I METODE 18

3.1. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA 18

3.2. PRIKUPLJANJE, OBRADA I ODREĐIVANJE BILJNOG MATERIJALA 20

3.3. STANDARDNE FLORISTIČKE ANALIZE 21

3.3.1. Životni oblici 21

3.3.2. Florni elementi 21

3.3.3. Tipovi staništa 22

3.3.4. Ugroženost svojti i zaštita 22

3.3.5. Alohtona flora 23

3.4. OBRADA PODATAKA 23

4. REZULTATI 25
4.1. TAKSONOMSKA ANALIZA FLORE 25
4.2. ANALIZA ŽIVOTNIH OBLIKA 29
4.3. ANALIZA FLORNIH ELEMENATA 31
4.4. ANALIZA FLORE PREMA STANIŠTIMA 33
4.5. UGROŽENOST I ZAŠTITA SVOJTI 36
4.6. ANALIZA ALOHTONE FLORE 37
4.6.1. Analiza alohtone flore šljunčare u Hrastovljanu 38
4.6.2. Analiza alohtone flore na „Otoku mladosti“ u Ludbregu 41
4.7. USPOREDBA FLORE ŠLJUNČARE U HRASTOVLJANU I „OTOKA MLADOSTI“ U LUDBREGU 44
5. RASPRAVA 45
6. ZAKLJUČAK 49
7. LITERATURA 51
8. PRILOZI 54

1. UVOD

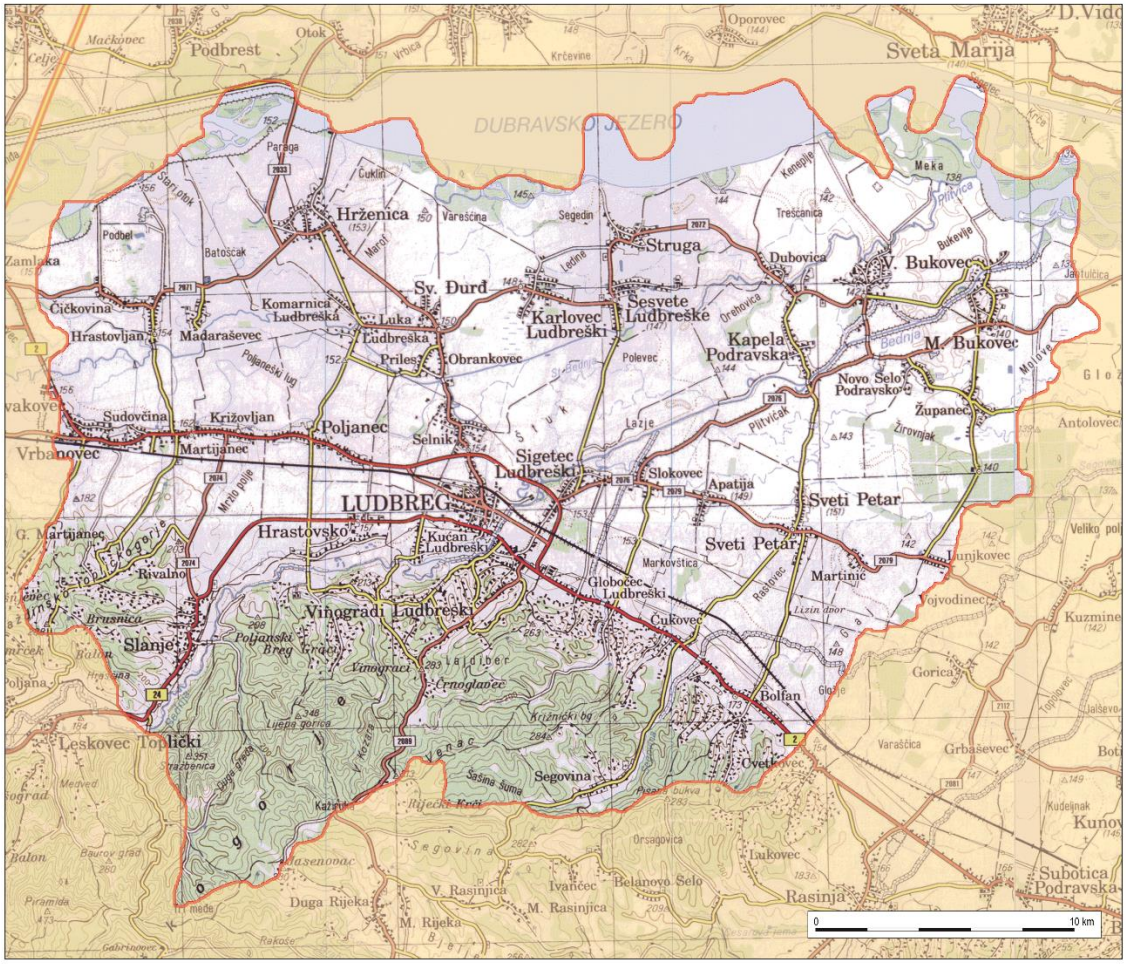
1.1. LUDBREŠKA PODRAVINA

1.1.1. Geografski smještaj

Područje Republike Hrvatske možemo podijeliti na četiri velike regije – Središnja Hrvatska, Istočna Hrvatska, Zapadna Hrvatska i Južna Hrvatska (Feletar i sur. 2000). Ludbreška Podravina geografski je smještena u sjevernom dijelu Središnje Hrvatske, odnosno u sjeverozapadnom dijelu Varaždinske županije **(Slika 1**). Dio je Gornje hrvatske Podravine kojoj pripada na zapadu Varaždinska, a na istoku Koprivnička i Đurđevačka Podravina. Kao što samo ime „Podravina“ govori, nalazi se neposredno uz rijeku Dravu, točnije, na sjeveru je ograničena rijekom Dravom. Južno graniči s obroncima Kalničkog gorja, zapadno s Varaždinskom Podravinom (naselja Slanje, Gornji Martijanec i Vrbanovec do Drave) te istočno s Koprivničkom Podravinom (naselja Rasinja, Koledinec, Kutnjak i Selnica do Drave). Opisane granice Ludbreške Podravine obuhvaćaju oko 300 kvadratnih kilometara (**Slika 2**) (Novak 2001).



Slika 1. Smještaj Varaždinske županije u Republici Hrvatskoj (http://cuovz.com/Lokacija.html)

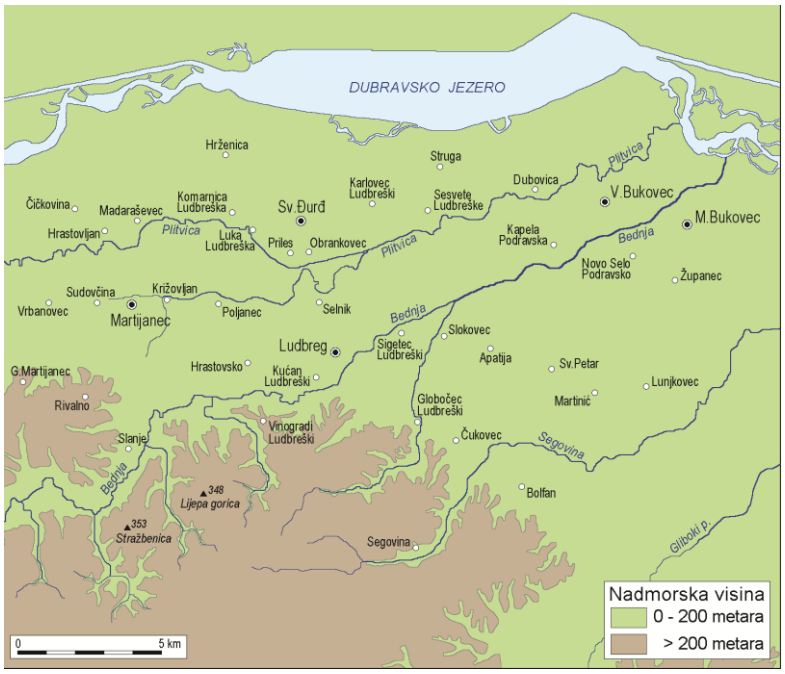


Slika 2. Granice Ludbreške Podravine

(Vuk 2009)

1.1.2. Reljef

Najveći dio Ludbreške Podravine čini ravnica uz rijeku Dravu, čija je apsolutna nadmorska visina oko 150 m. S obzirom na morfologiju terena, geološku građu i hidrogeološke značajke ovo se područje može podijeliti na dva dijela: sjeverni ravničarski dio, koji je dijelom pridravska ravnica uz rijeku Bednju te brežuljkasti dio, kojeg čini kalničko pobrđe u jugozapadnom dijelu. Cjelokupni prostor okolice Ludbrega diferenciran je u tri cjeline koje su različita razvojna područja. Nizinski dio velikim djelom čine poljoprivredne površine. Brežuljci i prijelazne padine su dijelom kultivirane zbog vinograda, dok je brdsko područje, koje je šumovito, prvenstveno namijenjeno razvoju šumarstva (**Slika 3**).



Slika 3. Hipsometrijska karta Ludbreške Podravine
(Vuk 2009)

Glavni vodotok ovog područja je rijeka Drava kojoj s južne strane pritječu rijeke Bednja i Plitvica. Rijeka Drava je snježno - ledenjačkog (nivalnog) režima, s malom vodnom količinom zimi i velikom krajem proljeća i početkom ljeta. Bednja i Plitvica imaju kišni (pluvijalni) režim s maksimalnim protocima u proljeće. Za ludbreški kraj posebno su značajna velika bogatstva kvalitetne podzemne vode s obzirom na razmjerno debele slojeve (riječne nanose) šljunka i pijeska. Svaka od tih triju rijeka ima svoje značajke te se bitno razlikuje od druge dvije. Čovjek ih je potpuno izmijenio zbog vlastitih interesa pa nisu više ono što su bile prije nekoliko desetaka godina (Novak 2001).

Tla ovog područja pripadaju odjelima automorfnih i hidromorfnih tala. Odjelu automorfnih tala pripadaju tla čiji postanak karakterizira vlaženje samo oborinskom vodom, a cijeđenje oborinske vode je slobodno i bez dužeg zadržavanja prekomjerne vode u profilu. Hidromorfna tla karakteriziraju povremena ili stalna suficita vlaženja dijela profila ili cijelog profila stagnirajućom oborinskom vodom i / ili podzemnom vodom koja nije zaslanjena niti alkalizirana. Dodatna voda može biti poplavna ili slivena, koja se pridružuje oborinskoj vodi niz pristanke ili bočnim tokom kroz masu tla u podnožju padine u udubljenim oblicima reljefa. (Indir i sur. 2012 - 2021).

1.1.3. Klima

Za određivanje klime nekog područja potrebna su višegodišnja opažanja i mjerenja, pri čemu su najvažniji podaci o temperaturi zraka i padalinama (Filipčić 1996).

Klimu Hrvatske određuje njen položaj u sjevernim umjerenim širinama. Najvažniji modifikatori klime Hrvatske su Jadransko i šire Sredozemno more, Dinaridi, Panonska ravnica te raznolikost biljnog pokrova. Prema tome u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja: kontinentalna, planinska i primorska klima, od kojih Ludbreška Podravina pripada području kontinentalne klime.

Wladimir Peter Köppen klasificirao je klimu prema dva prevladavajuća elementa – temperaturi zraka i padalinama prema točno izmjerenim podacima te je prema njemu klasifikacija nazvana „Köppenova klasifikacija“ (**Slika 4**) (Filipčić 1996).

Köppen je sve klime svrstao u pet klimatskih razreda:

A = tropske kišne klime

B = suhe klime

C = umjereno tople kišne klime

D = snježno-šumske (borealne) klime

E = snježne klime

Ovisno o količini padalina dobiva se i niža klimatska kategorija:

f = nema sušnog razdoblja, tj. svi su mjeseci vlažni (A,C,D)

s = sušno razdoblje je ljeti (C)

w = sušno razdoblje je zimi (A,C,D)

Klimatski tipovi mogu dobiti još neke slovne oznake ako se u obzir uzmu ljetne i zimske temperature zraka:

a = vruća ljeta, > 22 ºC (C,D)

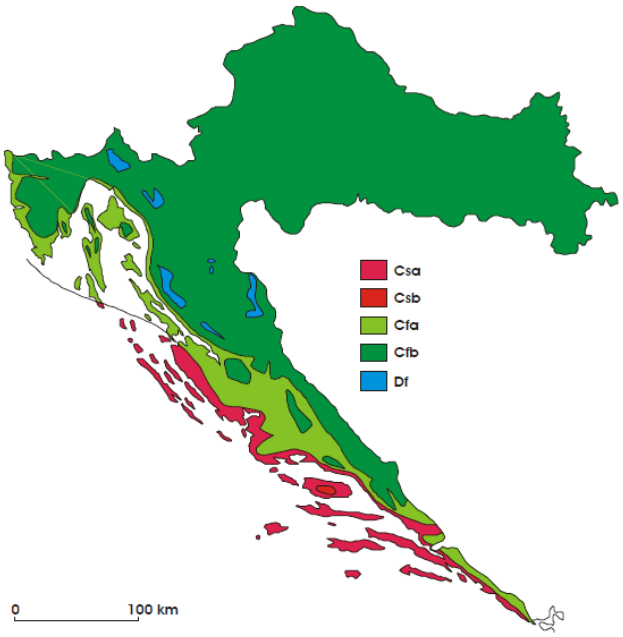
b = vruća ljeta, < 22 ºC (C,D)

c = hladna kratka ljeta, < 4 mj > 10 ºC (C,D)

d = vrlo hladne zime, < -38 ºC (D)

h = vruće i suho, sred. god. temp. > 18 ºC (B)

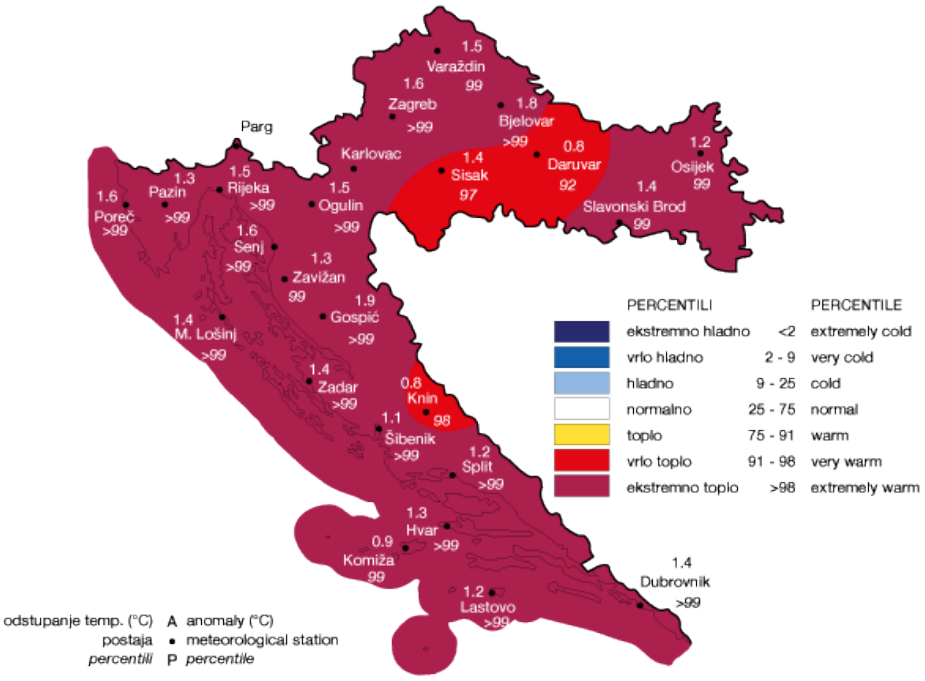
k = hladno i suho, sred. god. temp. < 18 ºC (B)



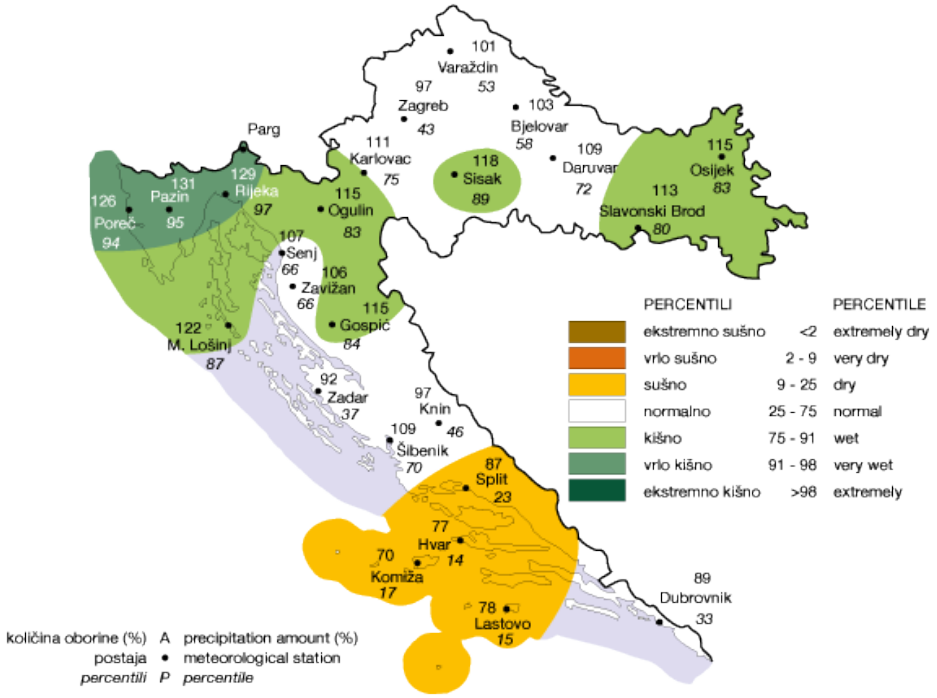
Slika 4. Geografska raspodjela klimatskih tipova po W. Köppenu u Hrvatskoj u standardnom razdoblju 1961-1990. (Šegota i Filipčić 2003)

Prema gore navedenoj klasifikaciji klima Ludbreške Podravine, kao i veći dio Hrvatske, pripada tipu „Cfb“, odnosno umjereno toploj kišnoj klimi (**Slika 4**). Ovakav tip klime karakterizira srednja mjesečna temperatura najhladnijeg mjeseca viša od -3 ºC i niža od 18 ºC, najtopliji mjesec ima srednju temperaturu nižu od 22 ºC , više od četiri mjeseca u godini imaju srednju mjesečnu temperaturu višu od 10 ºC i padaline su raspoređene tijekom cijele godine (Anonymus

2016a). Ljeta su uglavnom topla, a zime kratke, hladne i snjegovite. Temperature zraka su kolebljive te se kao nerijetka pojava uočava mraz, čak i kasnoproljetni, koji je značajan zemljoradnicima (Novak 2001). Podaci DHMZ-a (Anonymus 2016a) pokazuju kako je područje Ludbreške Podravine 2016. godine imalo ekstremno visoke srednje mjesečne temperature zraka, dok je količina oborina bila normalna (**Slike 5 i 6**).



Slika 5. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (ºC) za 2016. godinu od prosječnih vrijednosti (1961. - 1990.) (Anonymus 2016a)



Slika 6. Količina oborine za 2016.godinu izražena u % višegodišnjeg (1961. - 1990.) odgovarajućeg mjesečnog srednjaka (Anonymus 2016a)

1.1.4. Flora i vegetacija

Biljni svijet Hrvatske čini oko 4 500 biljnih vrsta i podvrsta vaskularnoga bilja, a gotovo polovica tog broja dolazi u obliku šumske vegetacije (Horvat 2012).

Kontinentalni dio Hrvatske pripada južnom dijelu eurosibirsko - sjevernoameričke regije koji graniči s mediteranskom regijom. Karakteriziraju je razni tipovi bjelogoričnih, listopadnih šuma, ali i submediteranskih vrsta na toplijim staništima kojima se pridružuju i mnoge ilirske vrste kojima je centar rasprostranjenja sjeverozapadni dio Balkana, odnosno područje Dinarida. Te su vrste u sjevernoj i srednjoj Europi izumrle tako da su danas uglavnom endemične za ovo područje i pridonose bogatstvu i posebnosti flore i vegetacije ovog područja. Isto tako neke su vrste prodrle u područje Jugoistočne Europe u vrijeme ledenog doba i ovdje su se zadržale do danas (Alegro 2000).

Kontinentalni dio Hrvatske izdvaja se u posebnu ilirsku provinciju europske subregije. Ovisno o ekološkim i klimatskim čimbenicima razlikuju se nizinski, brežuljkasti, brdski, gorski i pretplaninski pojas čineći vegetaciju vrlo bogatom. Ludbreška Podravina prema ovoj podjeli pripada nizinskom pojasu raspona visina 80 - 150 m n.v. Zbog klimatskih i ekoloških uvjeta na ovom području prevladavaju šume bogate biljnim vrstama, ali je ovo područje i izuzetno povoljno za ljudski život tako da je pod utjecajem čovjeka veliki dio šuma pretvoren u oranice, vinograde, pašnjake, livade i naselja (Alegro 2000).

Nizinski pojas čini najniži pojas šumske vegetacije, a na različitost šumskih zajednica utječu prvenstveno podzemne i nadzemne vode. Za ovaj pojas karakteristične su šume hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i običnog graba (*Carpinus betulus* L.), zajednice crne johe (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) te raznih vrsta vrba (*Salix* spp.) i bijele (*Populus alba* L.) i crne topole (*Populus nigra* L.) (Horvat 2012).

Šumarstvo je na ovom području u proteklih 120 godina prošlo svoj razvojni put; od primitivnog načina gospodarenja razvilo se moderno šumarstvo. Šumari ovog područja neprestano su vodili brigu o šumama, stoga po očuvanosti i kvaliteti drvne mase te ekološkom stanju ove šume spadaju među najljepše sastojine u Hrvatskoj (Domović i Vlahinja 1994).

Ludbreška Podravina nekad je bila pokrivena bjelogoričnom šumom, ali je toga pokrova uglavnom nestalo, sada su to većinom obradive površine. Na nekadašnji biljni pokrov podsjećaju nazivi okolnih sela: Hrastovljan, Hrastovsko, Dubovica, Bukovec, Vrbanovec i drugi (Novak 2001).

1.1.5. Fauna

Hrvatska je jedna od osam europskih zemalja s najviše vrsta sisavaca, osobito u okolici Medvednice i u gorskom području Dinarida (Siladi 2014). Fauna Ludbreške Podravine je veoma raznolika i bogata. Iako ne postoji cjelovita inventarizacija faune ovog područja, prema dostupnim podacima iz crvenih knjiga ugroženih vrsta Hrvatske i postojećih stručnih studija na istraživanom području stalno ili povremeno živi niz ugroženih i zaštićenih vrsta.

Prema Crvenoj knjizi ugroženih sisavaca Hrvatske istraživano područje je stvarno ili potencijalno područje rasprostranjenosti više vrsta sisavaca, od kojih se ističu šišmiši koji su svi strogo zaštićeni temeljem Zakona o zaštiti prirode. Osim svih vrsta šišmiša, neki zaštićeni

sisavci su i dabar (*Castor fiber*), sivi puh (*Glis glis*), europski zec (*Lepus europaeus*), vidra (*Lutra lutra*) i vjeverica (*Sciurus vulgaris*).

Uzimajući u obzir podatke ornitoloških studija izrađenih u okviru LIFE III CRO-NEN projekta (izradio Zavod za ornitologiju, HAZU), ovo je područje rasprostranjenosti velikog broja ptica od kojih su neke i zaštićene. Od ugrožene i strogo zaštićene ornitofaune koja potvrđeno ili moguće obitava na ovom području istaknute su sljedeće vrste: mali vranac (*Phalacrocorax pygmaeus*), velika bijela čaplja (*Egretta alba*), štekavac (*Haliaeetus albicilla*), mala prutka (*Actitis hypoleucos*), crna roda (*Ciconia nigra*), golub dupljaš (*Columba oenas*) i žuti voljić (*Hippolais icterina*).

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske istraživano područje je stanište sljedećih ugroženih vrsta vodozemaca: crveni mukač (*Bombina bombina*), gatalinka (*Hyla arborea*), veliki panonski vodenjak (*Triturus dobrogicus*) te gmazova: barska kornjača (*Emys orbicularis*) i ribarica (*Natrix tessellata*). Slatkovodna ihtiofauna je također vrlo raznolika, kao i leptiri i kukci. Zaštićene vrste leptira su lastin rep (*Papilio machaon*), topolnjak (*Limenitis populi*) i prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*). Od ostalih kukaca u kategorijama zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta nalaze se jelenak (*Lucanus cervus*), velika hrastova strizibuba (*Cerambyx cerdo*) i šumski mrav (*Formica rufa*).

Na području šuma i livadnih prostranstava ima obilja sitne i krupne divljači (Indir i sur. 2012 - 2021).

1.1.6. Povijesno-društvene značajke

Najstariji trag ljudskog života, za koji se zna, nađen je na površini stare terase rijeke Drave južno od sela Martijanec - nekoliko kamenih plosnatih šiljaka i strugala koji su služili kao alatke u starijem kamenom dobu – paleolitiku. U Ludbreškoj Podravini je nađeno još nekoliko sličnih nalaza (šiljci, nožići, strugala, svrdla, strelice, pilice...) što pokazuje da je čovjek ondašnjeg vremena bio lovac. Lovio je životinje, sakupljao plodove i bavio se ribolovom. Na prostoru koji je sa sjevera omeđen Dravom, a s juga Bednjom pronađeno je mnoštvo ostataka skeleta velikih kopnenih sisavaca kao što su mamuti, bizoni, nosorozi i drugi važni za opstanak čovjeka lovca.

Nakon lovstva starosjedioci ovog područja okrenuli su se stočarstvu i ratarstvu, u doba antike i srednjeg vijeka razvili su manufakturnu proizvodnju i u posljednjih stotinjak godina i

industrijsku proizvodnju. U povijesnom razdoblju, kad se počinju baviti stočarstvom i ratarstvom, s bregovitih područja prelaze u prostrane ravnice gdje počinju graditi prve nastambe. Materijali kojima su se gradile nastambe (kamen, drvo, nepečena i pečena cigla, slama) nemaju dugo trajanje tako da ima malo sačuvanih ostataka ljudskih nastamba za razliku od ostalih dijelova Hrvatske. Nastambe su se uglavnom gradile blizu zemlje koja se obrađivala pa su naselja nastajala na toj površini ili u njenoj neposrednoj blizini (Novak 2001).

U ovaj kraj su doselili Rimljani između 6. i 9. godine nove ere i podigli monumentalnu građevinu Ioviu. Vremenom se uz nju razvilo i naselje, a stanovništvo je radilo za potrebe rimske vojske. Od propasti Iovie u 4. st. n.e. u velikoj seobi naroda pa sve do 7. st. n.e. postoji malo arheoloških nalaza. Više podataka o razvoju grada daju nam slavenska gradišta. Bila su okružena jarkom ispunjenim vodom, a kao bedem je služila zemlja izbačena iz tog jarka učvršćena koljem. Od četiri gradišta koja su tada postojala, jedno je bilo najsigurnije, smješteno na lijevoj obali Bednje zaklonjeno šumom daleko od putova. Na tom gradištu nastao je današnji stari grad, čiji temelji sežu u 11. stoljeće.

U Iovii je bilo kamenja u izobilju pa su se počeli graditi zidovi srednjovjekovnog grada, a nedaleko njega počinje se izgrađivati naselje. Novi naseljenici su uklanjali kamen po kamen i Iovia je nestala. Na njezinom mjestu izgradili su Ludbreg – naselje s organiziranom civilnom i crkvenom upravom. U tim vremenima ovdje se ponovno počelo širiti kršćanstvo, a čini se da je prva kršćanska bogomolja izgrađena na istome mjestu gdje se i danas nalazi rimokatolička crkva Presvetog Trojstva. (http://ludbreg.hr/o-ludbregu/)

Ludbreška Podravina danas upravno pripada Varaždinskoj županiji. Odlukom Sabora podijeljena je od 1993. godine na četiri općine – Donji Martijanec, Mali Bukovec, Sveti Đurđ i Ludbreg, dok je 1996. godine dodana i peta općina – Veliki Bukovec (**Slika 7**). Od provedenog istraživanja općina Donji Martijanec preimenovana je u općinu Martijanec. Općina Ludbreg dobila je 1997. godine status Grada. Njena površina zauzima 18,2 % površine Varaždinske županije te je ona gušće naseljena od državnog prosjeka, ali rjeđe od županije što je posljedica prostorno diferenciranog razvoja gospodarstva u drugoj polovici 20. stoljeća i nepovoljnih demografskih trendova (Vuk 2009).



Slika 7. Upravna podjela Ludbreške Podravine

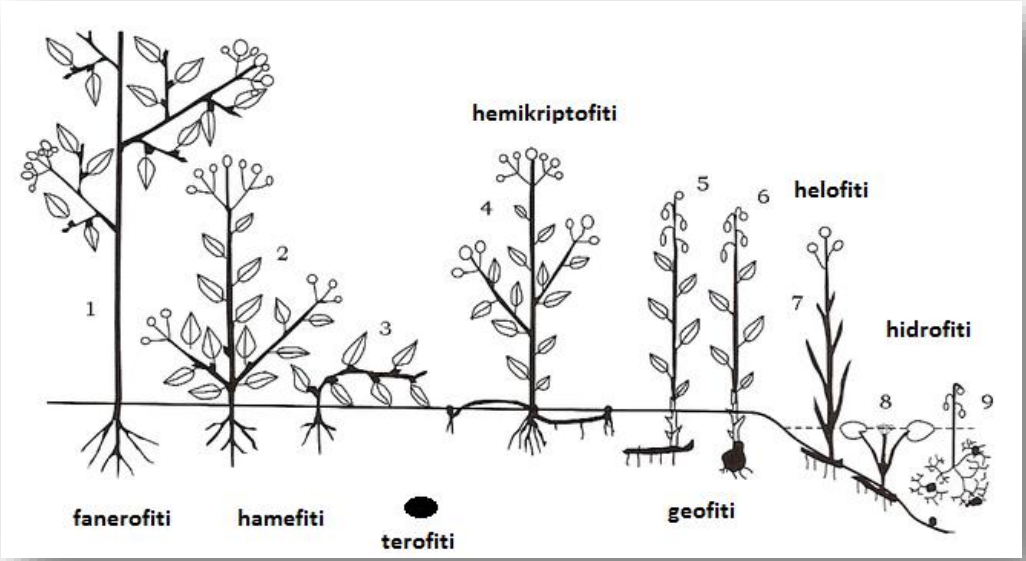
(Vuk 2009)

1.2. FLORISTIČKE ANALIZE

1.2.1. Životni oblici

Životni oblici predstavljaju skup prilagodbi biljaka na karakteristične ekološke uvjete, točnije one prevladavajuće ekološke čimbenike u vremenu evolucijske raščlambe pojedinih svojti, koji i danas karakteriziraju areale njihove rasprostranjenosti. U ovom radu je upotrebljavana klasifikacija danskog botaničara Christena Christensena Raunkiaera koji je životne oblike podijelio na pet glavnih tipova i tri podtipa (Horvat 1949) (**Slika 8**):

1. FANEROFITI – drvenaste i grmolike trajnice (< 5 m) koje nepovoljne životne uvjete preživljavaju pomoću pupova na visini većoj od 25 cm iznad tla. Pupovi su zaštićeni samo ovojnim listićima pa nisu prilagođeni na ekstremne uvjete hladnoće i suše.
2. HAMEFITI – drvenaste ili zeljaste trajnice koje nepovoljne životne uvjete preživljavaju pomoću pupova na visini do 25 cm iznad tla. Pupovi im se najčešće nalaze malo iznad zemlje, zaštićeni ljuskama ili obamrlim gornjim dijelovima biljke ili u hladnijim krajevima snijegom. Dobro su prilagođeni na ekstremnu hladnoću i sušu.
3. HEMIKRIPTOFITI – trajnice kojima se pupovi nalaze u razini tla. Nepovoljne životne uvjete preživljavaju zaštićeni tlom, suhim lišćem ili vlastitim tkivom. Prilagođeni su klimi umjerenih i hladnih krajeva.
4. KRIPTOFITI – organi za preživljavanje im se nalaze u nekom mediju pošto im svi nadzemni organi periodični odumiru.
   Prema tipu medija kriptofite dijelimo na tri podtipa:
   4.1. GEOFITI – trajnice koje nepovoljne životne uvjete preživljavaju u obliku lukovica, gomolja, rizoma ili korijena.
   4.2. HELOFITI – trajnice kojima se veći dio izdanka nalazi iznad vode, a organi za preživljavanje u mulju močvare.
   4.3. HIDROFITI – trajnice kojima se izdanak i listovi najvećim dijelom nalaze u vodi ili na samoj površini vode (stabljika u vodi, listovi na površini vode ili ispod vode, a cvjetovi iznad vode), a organi za preživljavanje na dnu vodenih tijela.
5. TEROFITI – jednogodišnje biljke koje nepovoljne životne uvjete preživljavaju u obliku sjemenke ili spore.



Slika 8. Prikaz životnih oblika biljaka prema C.C.Raunkiaeru (http://www.wikiwand.com/pl/System_Raunki%C3%A6ra)

1.2.2. Florni elementi

Florni elementi predstavljaju skupine svojti koje su ujedinjene po nekom od sljedećih kriterija: geografskoj pripadnosti, zajedničkom podrijetlu, vremenu nastanka, migracijama, pripadnosti biljnim zajednicama ili prema sličnim ekološkim zahtjevima. Na temelju spektra flornih elemenata moguće je odrediti npr. pripadnost nekom širem geografskom području (tzv. geoelement) te je to ujedno i najčešći način utvrđivanja flornih elemenata (npr. Hruševar 2009). Geografska pripadnost biljaka zastupljenih u flori Hrvatske najčešće se određuje prema kategorijama predloženim u radovima Horvatić (1963) te Horvatić i sur. (1967-1968). Florni elementi zastupljeni u ovom radu detaljnije su prikazani u poglavlju Materijali i metode.

1.2.3. Tipovi staništa u Hrvatskoj

Stanište je sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) definirano kao jedinstvena funkcionalna jedinica kopnenog i vodenog ekosustava, određena geografskim, biotičkim i abiotičkim svojstvima (http://www.zastita-prirode.hr/). Karakteriziraju je isti fitoekološki uvjeti (talne prilike, uvjeti podneblja i reljefa) na kojima se razvijaju i rastu biljni organizmi.

Nacionalna klasifikacija staništa Hrvatske definira slijedeće glavne tipove od kojih se svaki dalje dijeli na četiri nivoa tipova staništa (Radović i sur. 2009) (**Slika 9**):

A – površinske kopnene vode i močvarna staništa

B – neobrasle i slabo obrasle kopnene površine

C – travnjaci, cretovi i visoke zeleni

D – šikare

E – šume

F – morska obala

G – more

H – podzemlje

I – kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom

J – izgrađena i industrijska staništa

K – kompleksi staništa



Slika 9. Karta staništa u Hrvatskoj
(Radović i sur. 2009)

Prema Antonić i sur. (2005) flora analizirana u ovom radu pripada sljedećim tipovima staništa:

1. Vlažna ili vodena staništa (**v**) – pripadaju klasi površinskih kopnenih voda i močvarnih staništa, a na istraživanom području obuhvaćaju rub vodenih tijela i sama vodena tijela.
2. Livade (**l**) – pripadaju klasi travnjaka koji su većinom izgrađeni od zeljastih trajnica među kojima se često susreću i polugrmovi.
3. Šumski rubovi (**šr**) – pripadaju klasi visokih zeleni i obično se nalaze na prijelazima između šumskih sastojina i travnjačkih ili poljoprivrednih obradivih površina.
4. Šikare (**šik**) – skup većinom mezofilnih listopadnih zajednica pretežito kontinentalnih krajeva. Grade ih prvenstveno pravi grmovi te djelomično drveće razvijeno u obliku grmova koje nalazimo uz rubove cesta i šumskih sastojina.
5. Šume (**š**) – šumska vegetacija, prirodna ili antropogena, zajedno s onim razvojnim stadijima koji se po flornom sastavu ne razlikuju od stadija zrelih šuma, a fizionomski pripadaju „šikarama“ u širem smislu.
6. Ruderalna staništa (**r**) – zajednice koje su pod utjecajem čovjeka i razmjerno se razvijaju na toplim i suhim staništima bogatim dušikom. Priključuju im se i kultivirane vrste vrtova i voćnjaka (**kult**).

1.2.4. Ugroženost biljnih svojti i njihova zaštita u Hrvatskoj

Hrvatska je jedna od florom najbogatijih zemalja Europe. Pretpostavlja se da oko 15 % biljnih svojti još uvijek nije zabilježeno. Od ukupnog broja poznatih biljnih svojti (oko 8 000) čak ih je 5,93 % endemično. Endemi su svojte koje su rasprostranjene na točno određenim područjima. Neki su se razvili na točno određenom području i nisu se proširili dalje, dok su neki u početku imali veći areal koji se zbog određenih čimbenika smanjio. Najviše endema nalazi se unutar vaskularne flore (364 svojte) i alga (152 poznata endema). Najveći broj endema Hrvatske nalazi se na jadranskim otocima i planinskim masivima Biokova i Velebita. Među planinskim endemima najveći je broj tercijarnih relikata među koje spada najpoznatija velebitska degenija (*Degenia velebitica* (Degen) Hayek). Otočni su se endemi razvili uglavnom radi izolacije. (Radović i sur. 2009).

U svrhu zaštite biološke raznolikosti načinjeni su Crveni popisi i Crvene knjige koje izrađuju stručnjaci, specijalisti za pojedine skupine flore i faune. Izrađuju se na temelju kriterija Svjetske udruge za zaštitu prirode IUCN (International Union for Concervation of Nature) (Siladi 2014). Oni nude široki spektar podataka od opisa svojti i kategorija ugroženosti, podataka o rasprostranjenosti svojti te mjere njihove zaštite. Crveni popisi daju samo popis svojti s kategorijom ugroženosti, dok su Crvene knjige opsežnije jer nude i dodatna opažanja kao što su uzroci ugroženosti, potrebne mjere zaštite, opis svojte, podatke o rasprostranjenju, itd.

1.2.5. Autohtona i alohtona flora Hrvatske

Autohtone biljke (zavičajne, samonikle, nativne) su biljke prisutne na određenom području bez posredovanja čovjeka, tj. područje Hrvatske dio je njihove prirodne rasprostranjenosti i uvjetovano je prirodnim čimbenicima. Veliki udio hrvatske flore čine alohtone (nezavičajne, strane, unesene) biljke koje su unesene na područje Hrvatske gdje prirodno nikada nisu bile rasprostranjene. Ove biljke je najčešće unio čovjek, namjerno ili nenamjerno (Mitić i sur. 2014).

Neke od tih vrsta, tzv. invazivne vrste su se prilagodile novih stanišnim uvjetima, prošle proces udomaćivanja u smislu intenzivnoga razmnožavanja, brzoga rasta i razvoja i u nedostatku prirodnih neprijatelja pričinjavaju ekološke i ekonomske štete ili štete po zdravlje ljudi (Horvat i Franjić 2016).

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Područje Varaždinske županije i Ludbrega floristički je djelomično istraženo. Većina podataka datira iz prošlog stoljeća, a neki od njih nisu dostupni. Prema bazi podataka Flora Croatica (Nikolić 2017) predloženo područje dosad nije istraženo, stoga je glavni cilj ovog diplomskog rada pridonijeti poznavanju flore odabranih antropogenih vodenih površina Ludbreškog kraja.

- na temelju terenskih opažanja i prikupljenog herbarijskog materijala načiniti popis vaskularne flore šljunčare u Hrastovljanu i „Otoka mladosti“ u Ludbregu
- provesti taksonomsku analizu zabilježene flore
- provesti analizu flore prema životnim oblicima
- provesti analizu flore prema flornim elementima
- provesti analizu flore prema staništima
- analizirati ugroženost svojti te mjere njihove zaštite
- provesti analizu alohtonih i invazivnih svojti
- pomoću GPS uređaja bilježiti invazivne svojte te načiniti njihovu kartu rasprostranjenosti
- usporediti floru šljunčare u Hrastovljanu i „Otoka mladosti“ u Ludbregu
- izraditi herbarijsku zbirku koja će biti pohranjena u herbariju Herbarium Croaticum (ZA) Botaničkog zavoda, Biološkog odsjeka, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu

3. MATERIJALI I METODE

3.1. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Predloženo područje floorističkog istraživanja obuhvaća dvije antropogene vodene površine: šljunčaru u Hrastovljanu i „Otok mladosti“ u Ludbregu, međusobno zračno udaljene oko 6 km (**Slika 10**). Šljunčara u Hrastovljanu je privatni posjed koji se prvenstveno koristi za aktivan iskop šljunka te njegovu obradu, ali i kao mjesto za sportski ribolov (**Slika 11**). Oko područja šljunčare nalaze se polja za obrađivanje, uglavnom zasađena žitaricama. „Otok mladosti“ se nalazi unutar grada Ludbrega te obuhvaća površinu između korita rijeke Bednje na jugu i odvodnog kanala sa sjeverne strane, između toga se nalazi ribnjak namijenjen sportskom ribolovu te perivoj namijenjen rekreaciji građana (**Slika 12**).



Slika 10. Karta istraživanog područja (https://www.google.hr/maps/@46.2722865,16.5402269,12300m/data=!3m1!1e3)



Slika 11. Tipičan krajolik na šljunčari u Hrastovljanu (foto: M. Horvat)



Slika 12. Tipičan krajolik na „Otoku mladosti“ u Ludbregu (foto: M. Horvat)

3.2. PRIKUPLJANJE, OBRADA I ODREĐIVANJE BILJNOG MATERIJALA

Terenska istraživanja za ovaj diplomski rad su se provodila tijekom 2016. godine, od ožujka do listopada, svakih sedam do deset dana, čime je obuhvaćena čitava jedna vegetacijska sezona. Terenska istraživanja su se provodila na šljunčari u Hrastovljanu (ploha površine oko 2 km²) i „Otoku mladosti“ u Ludbregu (ploha površine oko 1 km²), međusobno zračno udaljenima oko 6 km. Na istraživanim područjima sakupljena je i zabilježena samonikla vaskularna flora na svim tipovima staništa prisutnim na ovim područjima.

Tijekom terenskih istraživanja veći dio biljnih svojti je determiniran na samom terenu i zabilježen u terenskoj bilježnici, jedan dio biljnog materijala je fotografiran (uglavnom zaštićene i ugrožene vrste), dok je „nepoznati“ biljni materijal sakupljen i herbariziran radi preciznog određivanja uz pomoć lupe i raznih determinacijskih ključeva.

Biljni materijal koji nije bilo moguće determinirati na terenu, determiniran je u praktikumu u Botaničkom zavodu Biološkog odsjeka PMF-a. Za determinaciju je korištena binokularna lupa, ikonografije i standardni determinacijski ključevi: Alegro i Bogdanović (2003), Conert (2000), Domac (2002), Hubbard (1992), Jermy i Tutin (1982), Javorka i Csapody (1991), Martinčić i sur. (1999), Rothmaler (2007), Tutin i sur. (1968-1980, 1993), kao i komparativni herbarijski materijal iz herbarijskih zbirki Botaničkog zavoda PMF-a (ZA i ZAHO).

Invazivne biljne svojte bilježene su pomoću GPS uređaja modela Trimble Nomad 900.

Sav biljni materijal je herbariziran i pohranjen u zbirci Herbarium Croaticum (ZA) Botaničkog zavoda PMF-a.

Nazivi biljaka usklađeni su prema internetskoj bazi Flora Croatica Database (Nikolić 2017).

3.3. STANDARDNE FLORISTIČKE ANALIZE

3.3.1. Životni oblici

U ovom radu se upotrebljava klasifikacija danskog botaničara Christena Christensena Raunkiaera, koji je životne oblike podijelio na pet glavnih tipova i tri podtipa. Jače otisnuta slova u zagradama označavaju kratice korištene u nastavku rada (prema Horvat 1949).

1. fanerofiti (**P**)
2. hamefiti (**Ch**)
3. hemikriptofiti (**H**)
4. kriptofiti, koji se prema tipu medija dijele na:
    4.1. geofiti (**G**)
    4.2. helofiti (**Helo**)
    4.3. hidrofiti (**Hy**)
5. terofiti (**Th**)

3.3.2. Florni elementi

Geografska pripadnost svake svojte određena je prema Landolt-u i na temelju usporedbe grupirana u neku od trinaest kategorija prema Horvatiću (1963) i Horvatić i sur. (1967-1968). Korištene su sljedeće glavne kategorije flornih elemenata, a jače otisnute kratice koriste se u nastavku rada (prema Hruševar 2009):

1. Biljke općemediteranskog flornog elementa – **med**
2. Biljke ilirsko-balkanskog flornog elementa – **ilir-balk**
3. Liburnijsko-montane endemične biljke – **L**
4. Biljke južnoeuropskog flornog elementa – **S-eu**
5. Biljke atlantskog flornog elementa – **atl**
6. Biljke istočnoeuropskog-pontskog flornog elementa – **E-eu-pont**
7. Biljke jugoistočnoeuropskog flornog elementa – **SE-eu**
8. Biljke srednjoeuropskog flornog elementa – **C-eu**
9. Biljke europskog flornog elementa – **eu**
10. Biljke euroazijskog flornog elementa – **eu-as**

11. Biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti – **circ-holo**
12. Biljke širokog rasprostranjenja (kozmopolitske) – **cosmo**
13. Kultivirane i adventivne biljke – **kult i adv**

3.3.3. Tipovi staništa

Flora je analizirana na sljedećim tipovima staništa (prema Antonić i sur. 2005). (pripadajuće kratice korištene u nastavku rada označene su jače otisnutim slovima):

- vlažna ili vodena staništa (**v**)
- livade (**l**)
- šumski rubovi (**šr**)
- šikare (**šik**)
- šume (**š**)
- ruderalna staništa (**r**)
- kultivirane vrste vrtova i voćnjaka (**kult**)

3.3.4. Ugroženost svojti i zaštita

Kategorije ugroženosti u izradi ovog diplomskog rada određene su prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske, a svojte su razvrstane u sljedeće kategorije (Hruševar 2009):

EX – izumrla svojta

EW – izumrla svojta u prirodnom staništu

CR – kritično ugrožena svojta

EN – ugrožena svojta

VU – osjetljiva svojta

NT – gotovo ugrožena svojta

LC – najmanje zabrinjavajuća svojta

DD – nedovoljno poznata svojta

NE – neobrađena svojta

U kategoriji „zaštita“ prema novom Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenima iz 2016. godine, zaštita svojti je svedena na jednu kategoriju – **sps** (strictly protected species), koja označava strogo zaštićenu vrstu te je korištena i u ovom radu.

3.3.5. Alohtona flora

Alohtona flora je u ovom radu analizirana kroz sljedeće tri kategorije. Jače otisnuta slova kratice su korištene u nastavku rada:

1. Arheofiti (**arh**) – biljne vrste unesene na područje Hrvatske od početka neolitičke poljoprivredne djelatnosti do kraja srednjeg vijeka (1492. godina – godina otkrića Amerike).
2. Neofiti (**neo**) – biljne vrste unesene na područje Hrvatske nakon otkrića Amerike.
3. Invazivne vrste (**IAS**) (uz koje se navodi i podrijetlo).

3.4. OBRADA PODATAKA

Za izradu tablica i grafova korišten je računalni program Microsoft Excel. Za izradu slikovnih prikaza lokaliteta invazivnih svojti korišteni su programi Adobe Photoshop CS6 i QGIS 2.10.1 Pisa.

Sörensenov koeficijent sličnosti

Kad se istražuje više lokacija, u statističkoj analizi se preporuča izračunati Sörensenov koeficijent sličnosti uz pomoć kojeg se dobiva postotak istih vrsta na istraživanim područjima. Izračunava se prema sljedećoj formuli (prema Smith 1986):

$$\mathbf{S = \frac{2c \times 100}{a+b}}$$

a – ukupan broj vrsta na prvom istraženom području

b – ukupan broj vrsta na drugom istraženom području

c – broj zajedničkih vrsta na oba istražena područja

U ovom radu Sörensenov koeficijent je izračunat za ukupan broj svih vrsta i porodica, za broj alohtonih vrsta, arheofita, neofita i invazivnih vrsta.

4. REZULTATI

Sav sakupljeni biljni materijal je herbariziran i predan Botaničkom zavodu za herbarijsku zbirku koja će biti pohranjena u herbariju Herbarium Croaticum (ZA) Botaničkog zavoda.

Svi podaci o zabilježenim biljnim svojtama na istraživanim područjima prikazani su u **Prilogu 1**, a fotografije odabranih biljaka u **Prilozima 2 – 4**.

4.1. TAKSONOMSKA ANALIZA FLORE

Na istraživanom području ukupno je zabilježeno 248 svojti vaskularne flore razvrstane u 80 porodica (**Prilog 1**). Na šljunčari u Hrastovljanu zabilježena je 171 svojta razvrstana u 64 porodice, dok su na „Otoku mladosti“ u Ludbregu zabilježene 164 svojte razvrstane u 61 porodicu. Sve svojte određene su do razine vrste ili podvrste.

Zabilježene biljne svojte podijeljene su na papratnjače (Monilophyta) i sjemenjače (Spermatophyta). Sjemenjače su podijeljene na golosjemenjače (Gymnospermae) od kojih su zastupljene samo igličaste golosjemenjače (Coniferophytina) i kritosjemenjače (Angiospermae). Kritosjemenjače (Angiospermae) su podijeljene na jednosupnice (Liliopsida) i dvosupnice (Magnoliidae) (**Tablice 1 - 3**).

Tablica 1. Taksonomska zastupljenost svojti vaskularne flore na oba istraživana područja

Taksonomska kategorija / jedinica	**Monilophyta**	**Spermatophyta**			**Ukupno**
		Gymnospermae	**Angiospermae**		
		Coniferophytina	**Magnoliidae**	**Liliopsida**	
Porodica	3 (3,75 %)	1 (1,25 %)	61 (76,35 %)	15 (18,75 %)	80
Svojta	5 (2,02 %)	2 (0,81 %)	194 (78,23 %)	47 (18,95 %)	248

Tablica 2. Taksonomska zastupljenost svojti vaskularne flore šljunčare u Hrastovljanu

Taksonomska kategorija / jedinica	Monilophyta	Spermatophyta			Ukupno
		Gymnospermae	Angiospermae		
		Coniferophytina	Magnoliidae	Liliopsida	
Porodica	3 (4,69 %)	0 (0 %)	53 (82,81 %)	8 (12,5 %)	64
Svojta	4 (2,34 %)	0 (0 %)	139 (81,29 %)	28 (16,37 %)	171

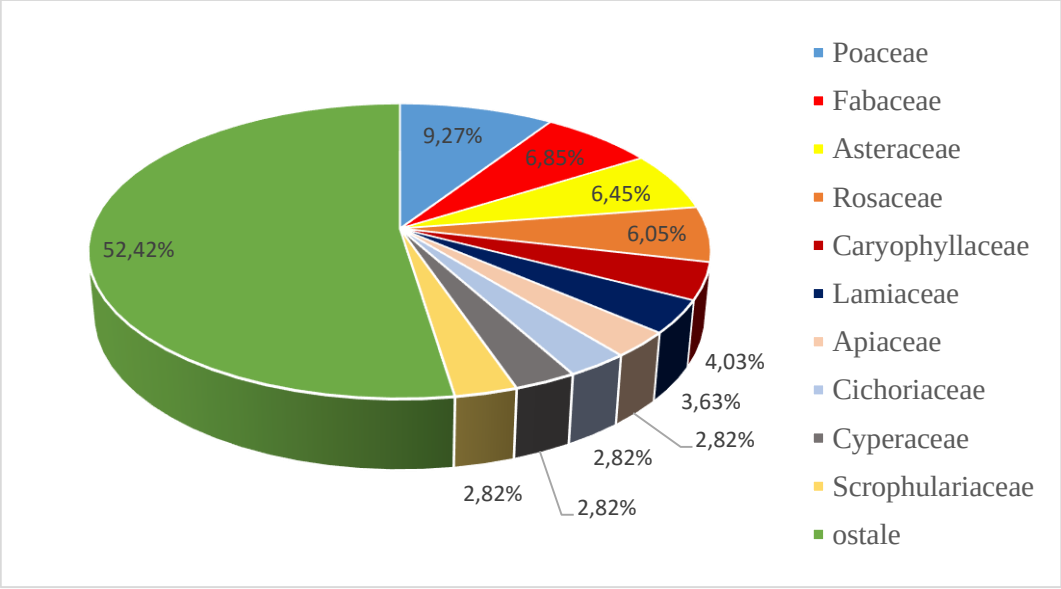
Tablica 3. Taksonomska zastupljenost svojti vaskularne flore „Otoka mladosti“ u Ludbregu

Taksonomska kategorija / jedinica	Monilophyta	Spermatophyta			Ukupno
		Gymnospermae	Angiospermae		
		Coniferophytina	Magnoliidae	Liliopsida	
Porodica	1 (1,64 %)	1 (1,64 %)	47 (77,05 %)	12 (19,67 %)	61
Svojta	2 (1,22 %)	2 (1,22 %)	127 (77,44 %)	33 (20,12 %)	164

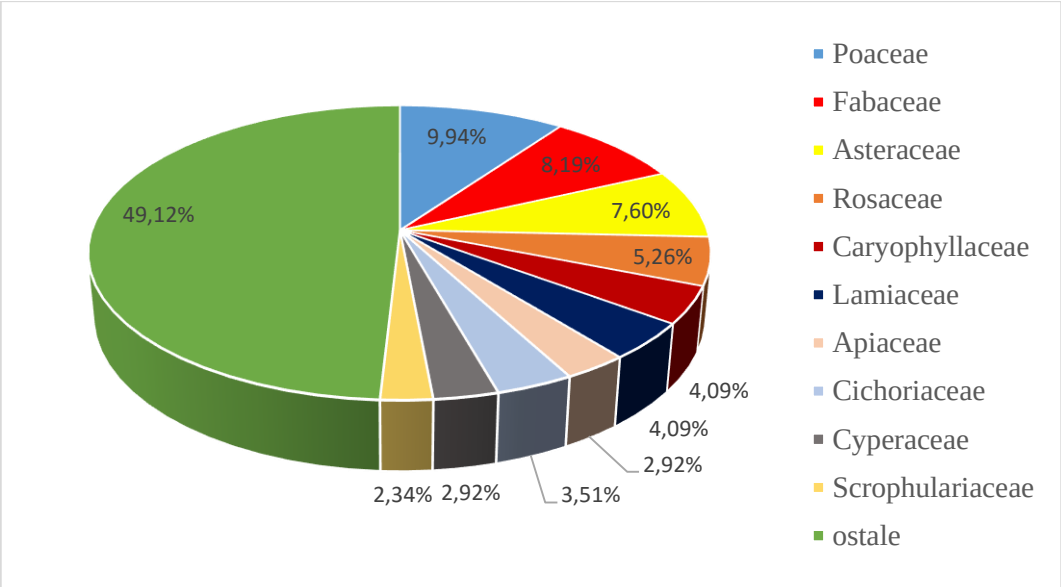
Analizom porodica na oba istraživana područja utvrđeno je kako su najzastupljenije porodice Poaceae s 9,27 %, Fabaceae s 6,85 %, Asteraceae s 6,45 % i Rosaceae s 6,05 %. Analiza zasebnih lokaliteta pokazala je da su na šljunčari u Hrastovljanu i na „Otoku mladosti“ u Ludbregu postotni rezultati vrlo slični (**Tablica 4, Slike 13 - 15**).

Tablica 4. Brojnost najzastupljenijih biljnih porodica oba istraživana područja

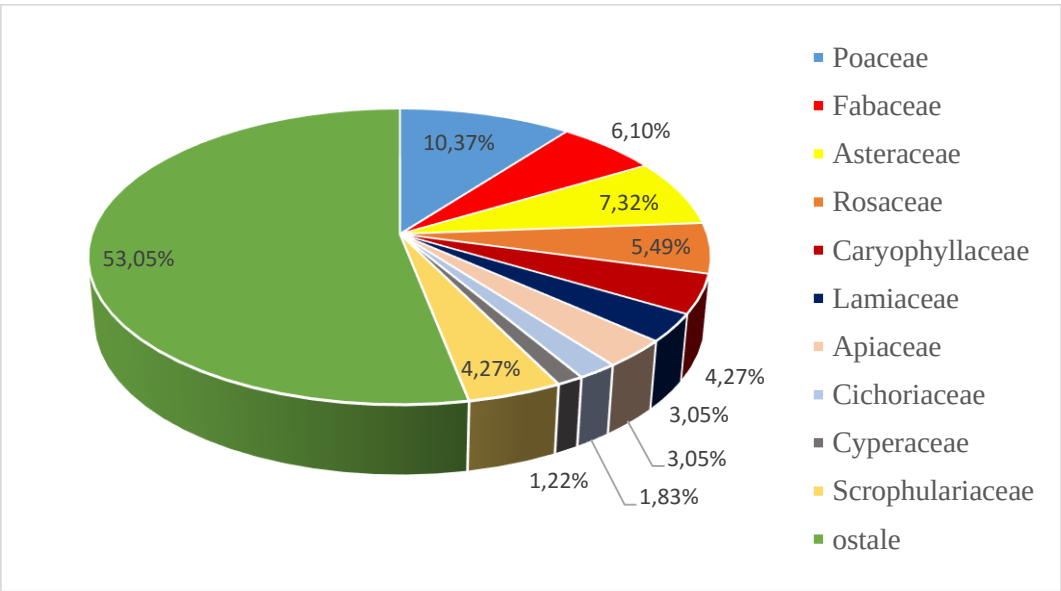
porodica	broj svojti unutar porodice		
	ukupno	šljunčara u Hrastovljanu	„Otok mladosti“ u Ludbregu
Poaceae	23	17	17
Fabaceae	17	14	10
Asteraceae	16	13	12
Rosaceae	15	9	9
Caryophyllaceae	10	7	7
Lamiaceae	9	7	5
Apiaceae	7	5	5
Cichoriaceae	7	6	3
Cyperaceae	7	5	2
Scrophulariaceae	7	4	7
ostale porodice	130	84	87
UKUPNO SVOJTI	**248**	**171**	**164**



Slika 13. Zastupljenost biljnih porodica na oba istraživana područja



Slika 14. Zastupljenost biljnih porodica na šljunčari u Hrastovljanu



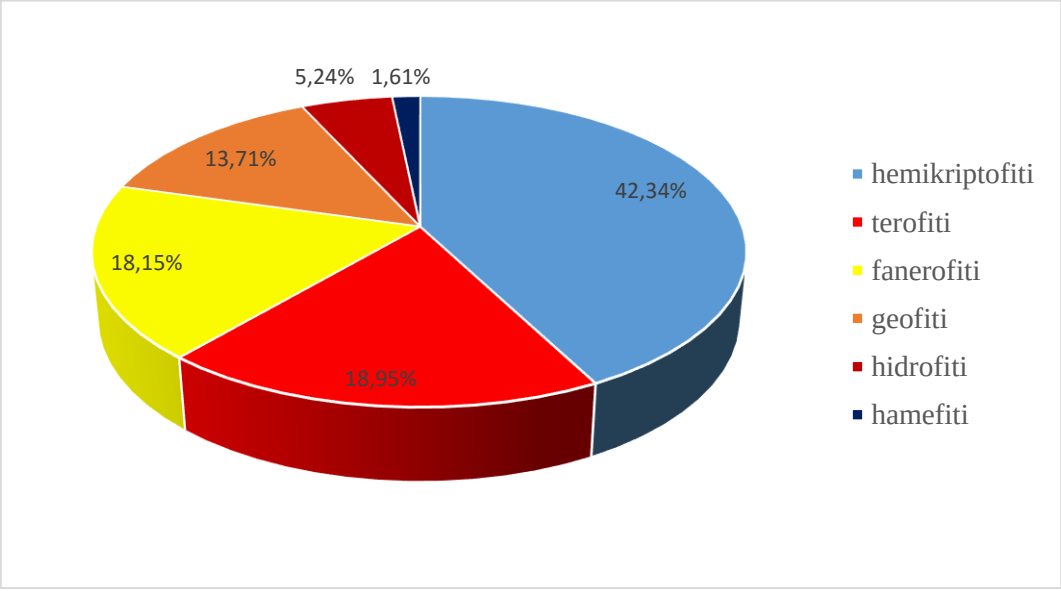
Slika 15. Zastupljenost biljnih porodica na „Otoku mladosti“ u Ludbregu

4.2. ANALIZA ŽIVOTNIH OBLIKA

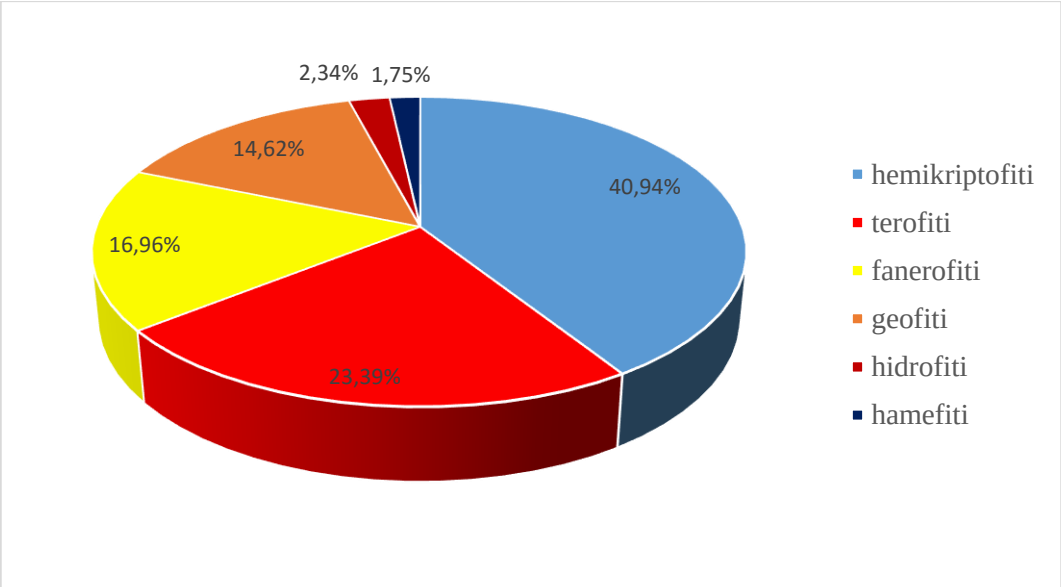
Analiza životnih oblika pokazuje da su najzastupljeniji hemikriptofiti s 42,34 %, a zatim slijede terofiti s 18,95 %, fanerofiti s 18,15 %, geofiti s 13,71 %, hidrofiti s 5,24 % i hamefiti s 1,61 % (**Tablica 5, Slika 16**). Uspoređujući životne oblike na šljunčari u Hrastovljanu i „Otoku mladosti“ u Ludbregu, rezultati su slični (**Slike 17 i 18**).

Tablica 5. Brojnost životnih oblika na oba istraživana područja

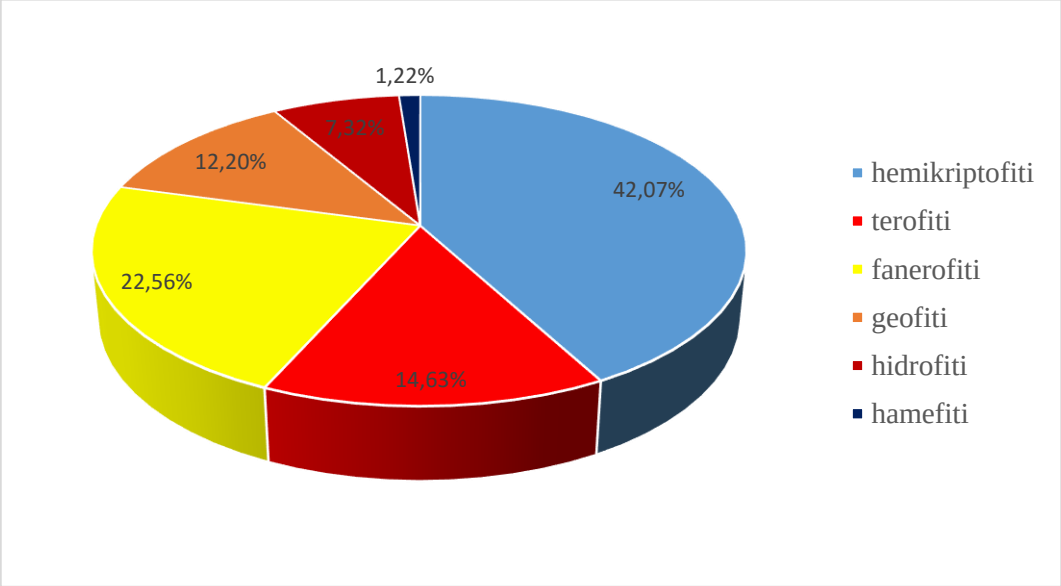
životni oblici	broj svojti		
	ukupno	šljunčara u Hrastovljanu	„Otok mladosti“ u Ludbregu
hemikriptofiti	105	70	69
terofiti	47	40	24
fanerofiti	45	29	37
geofiti	34	25	20
hidrofiti	13	4	12
hamefiti	4	3	2



Slika 16. Zastupljenost životnih oblika na oba istraživana područja



Slika 17. Zastupljenost životnih oblika na šljunčari u Hrastovljanu



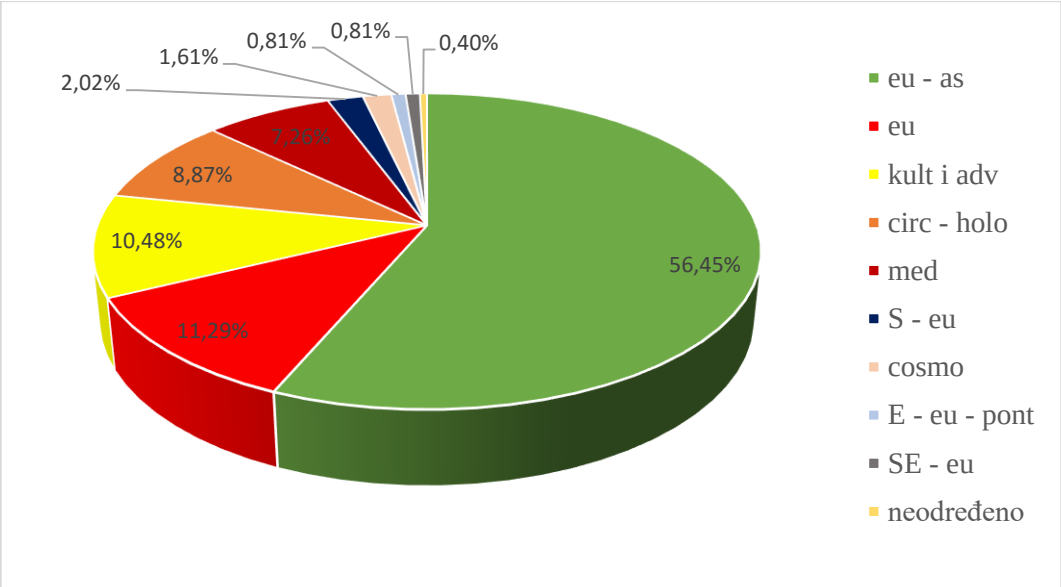
Slika 18. Zastupljenost životnih oblika na „Otoku mladosti“ u Ludbregu

4.3. ANALIZA FLORNIH ELEMENATA

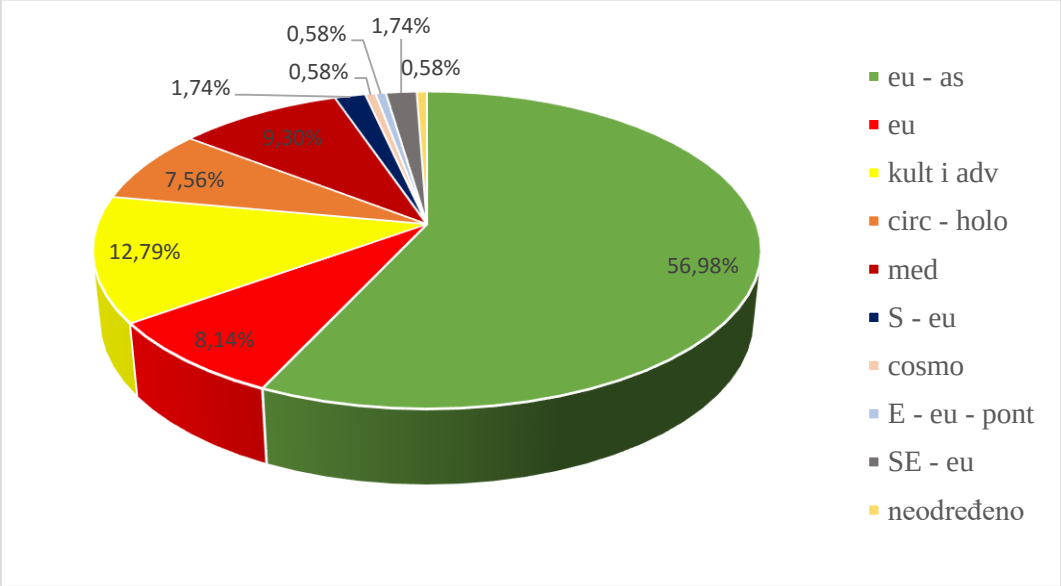
Analiza flornih elemenata pokazuje da prevladavaju biljke euroazijskog flornog elementa s 56,45 %, slijede ih biljke europskog flornog elementa s 11,29 %, kultivirane i adventivne biljke s 10,48 %, biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti s 8,87 %, biljke općemediteranskog flornog elementa s 7,26 %, biljke južnoeuropskog flornog elementa s 2,02 %, biljke širokog rasprostranjenja (kozmopolitske biljke) s 1,61 %, biljke istočnoeuropskog flornog elementa s 0,80 % i jugoistočnoeuropskog flornog elementa s 0,80 % te jednoj biljnoj svojti florni element nije određen. Na šljunčari u Hrastovljanu i na „Otoku mladosti“ u Ludbregu zasebno, rezultati se razlikuju te su prikazani u idućim tablicama i grafičkim prikazima (**Tablica 6, Slike 19 - 21**).

Tablica 6. Brojnost flornih elemenata na oba istraživana područja

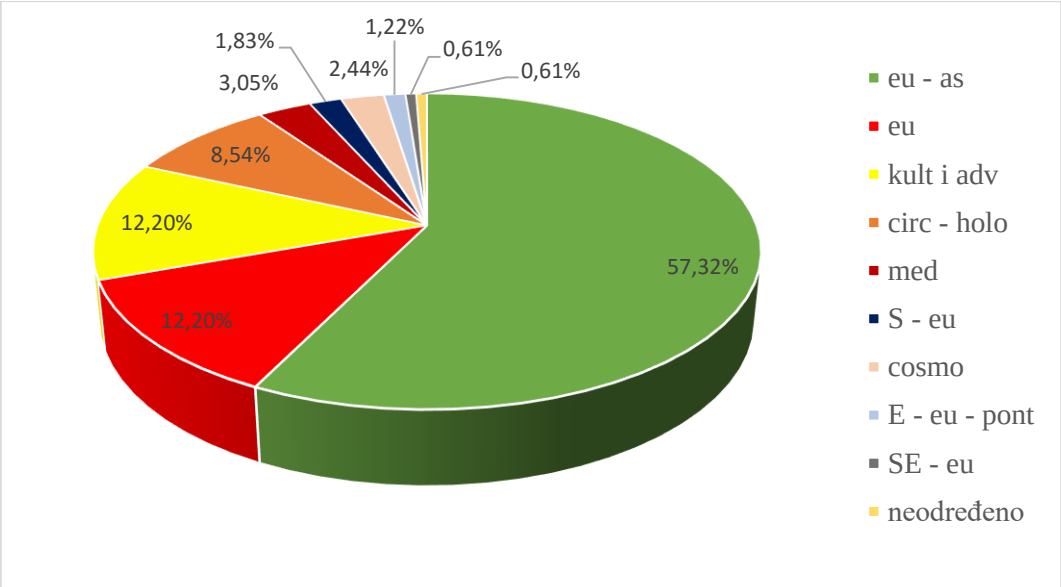
florni element	broj svojti		
	ukupno	šljunčara u Hrastovljanu	„Otok mladosti“ u Ludbregu
eu - as	140	98	94
eu	28	14	20
kult i adv	26	22	20
circ - holo	22	13	14
med	18	16	5
S - eu	5	3	3
cosmo	4	1	4
E – eu - pont	2	1	2
SE - eu	2	3	1
neodređeno	1	1	1



Slika 19. Zastupljenost flornih elemenata na oba istraživana područja



Slika 20. Zastupljenost flornih elemenata na šljunčari u Hrastovljanu



Slika 21. Zastupljenost flornih elemenata na „Otoku mladosti“ u Ludbregu

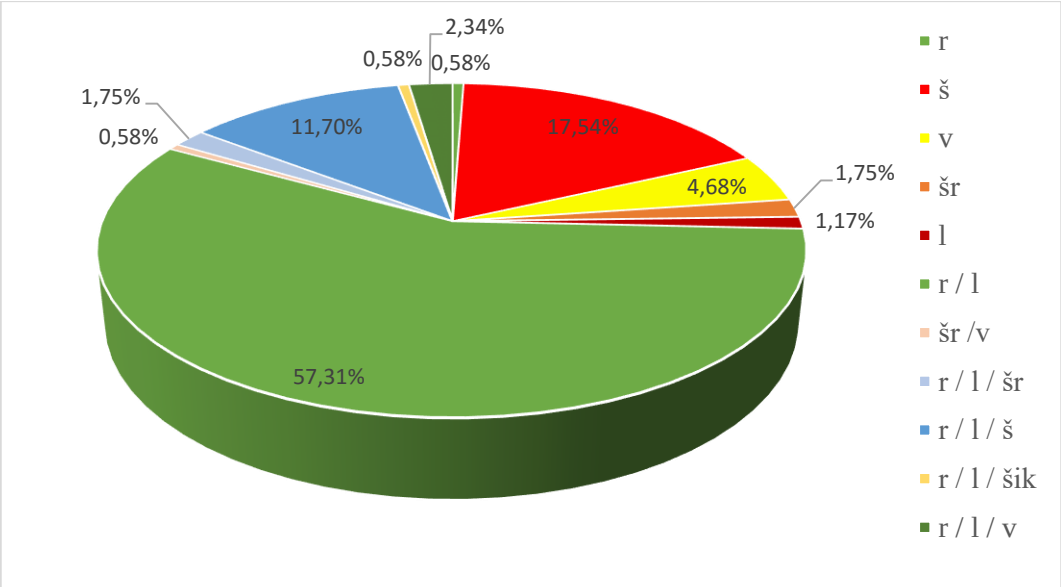
4.4. ANALIZA FLORE PREMA STANIŠTIMA

Analizom flore šljunčare u Hrastovljanu zabilježeno je 5 osnovnih tipova staništa i 6 prijelaznih tipova staništa. Od ukupnog broja svojti, najveći broj je zabilježen na prijelaznom staništu r / l (ruderalno / livada) s 57,31 %, dok je manji broj svojti zabilježen na osnovnom staništu š (šuma) s 17,54 % i prijelaznom staništu r / l / š (ruderalno / livada / šuma) s 11,70 %. Ostale svojte dolaze na drugim vrstama osnovnih i prijelaznih staništa (**Tablica 7, Slika 22**).

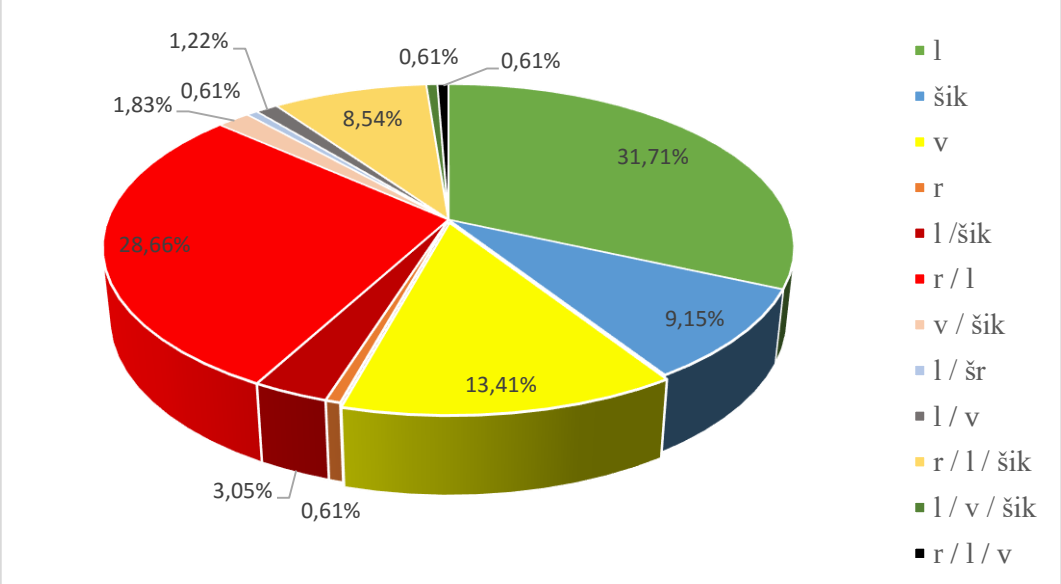
Analizom flore „Otoka mladosti“ u Ludbregu zabilježena su 4 osnovna tipa staništa i 8 prijelaznih tipova staništa. Od ukupnog broja svojti, najveći broj je zabilježen na osnovnom staništu l (livada) s 31,71 %, dok je manji broj svojti zabilježen na prijelaznom staništu r / l (ruderalno / livada) s 28,66 %. Ostale svojte dolaze na drugim vrstama osnovnih i prijelaznih staništa (**Tablica 7, Slika 23**).

Tablica 7. Brojnost biljnih svojti na različitim staništima na oba istraživana područja

stanište	broj svojti	
	šljunčara u Hrastovljanu	„Otok mladosti“ u Ludbregu
ruderalno	1	1
šuma	30	0
vlažno ili vodeno	8	22
šumski rub	3	0
livada	2	52
šikara	0	15
ruderalno / livada	98	47
šumski rub / vlažna ili vodena	1	0
livada / šikara	0	5
vlažna ili vodena / šikara	0	3
livada / šumski rub	0	1
livada / vlažna ili vodena	0	2
ruderalno / livada / šumski rub	3	0
ruderalno / livada / šuma	20	0
ruderalno / livada / šikara	1	14
ruderalno / livada / vlažno ili vodeno	4	1
livada / vlažna ili vodena / šikara	0	1



Slika 22. Zastupljenost biljnih svojti na različitim tipovima staništa na šljunčari u Hrastovljanu



Slika 23. Zastupljenosti biljnih svojti na različitim tipovima staništa na „Otoku mladosti“ u Ludbregu

4.5. UGROŽENOST I ZAŠTITA SVOJTI

Na istraživanim područjima zabilježeno je pet kategorija ugroženosti (**Tablica 8**). Od ukupno 248 svojti zabilježenih na istraživanim područjima, njih osam (3,23 %) je ugroženo. Najveći broj ugroženih svojti (3) pripada kategoriji „najmanje zabrinjavajuća svojta“ od kojih dvije pripadaju porodici Poaceae . Na istraživanim područjima zabilježene su samo dvije zaštićene vrste (0,81 %) iz porodica Orchidaceae i Iridaceae te obje pripadaju kategoriji „strogo zaštićene vrste“.

Tablica 8. Brojnost i zastupljenost ugroženih i zakonom zaštićenih biljnih svojti na istraživanom području Ludbreškog kraja („H“ - šljunčara u Hrastovljanu, „L“ - „Otok mladosti“ u Ludbregu)

KATEGORIJE		**SVOJTE**	**Lokalitet**	**UKUPNO (%)**
KATEGORIJE UGROŽENOSTI	**VU**	*Equisetum hyemale* L., *Carex riparia* Curtis	H	8 (3,23 %)
	DD	*Angelica palustris* (Besser) Hoffm.	H,L	
	LC	*Galanthus nivalis* L., *Hordeum murinum* L., *Poa annua* L.	H,L	
	NT	*Butomus umbelatus* L.	L	
	EN	*Carex serotina* Mérat	H	
KATEGORIJA ZAŠTITE	***sps***	*Iris pseudacorus* L. *Listera ovata* (L.) R.Br.	H,L H	2 (0,81 %)

4.6. ANALIZA ALOHTONE FLORE

Od 248 svojti zabilježenih na istraživanim područjima, njih 194 (78,23 %) pripada autohtonoj flori, tj. istraživano područje je njihov prirodni areal rasprostranjenja. Ostale svojte pripadaju alohtonoj flori, odnosno one su unesene na područje Hrvatske gdje prirodno nikada nisu bile rasprostranjene. Njima pripadaju 54 svojte (21,77 %) što je značajan broj koji upućuje na antropogeni utjecaj. Među njima arheofitima pripada 30 svojti (12,1 %), a neofitima 24 svojte (9,68 %). Od zabilježenih neofita neinvazivne su 4 svojte (1,61 %), a je 20 svojti invazivnih (8,06 %) (**Tablica 9**).

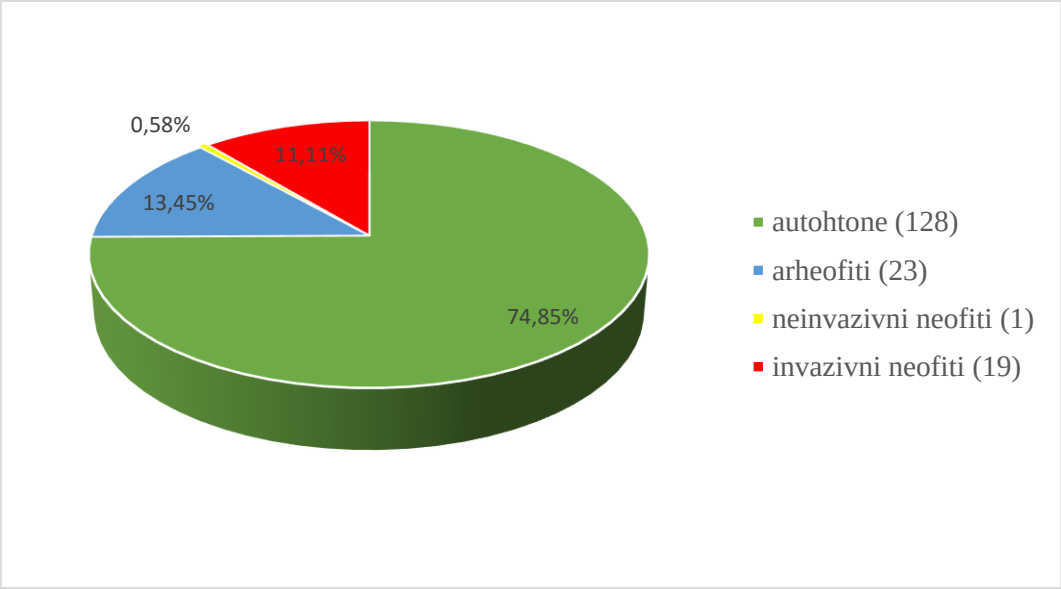
Invazivne svojte su na oba staništa bilježene pomoću GPS uređaja te su na temelju očitanih vrijednosti načinjene karte njihove rasprostranjenosti (**Slike 25 i 27**).

Tablica 9. Zastupljenost autohtonih i alohtonih biljnih svojti na istraživanom području Ludbreškog kraja

VASKULARNE BILJKE	AUTOHTONE	ALOHTONE			Ukupno
		ARHEOFITI	NEOFITI		
			NEINVAZIVNI	INVAZIVNI	
Broj svojti	194	30	4	20	54
% od ukupnog broja	78,23 %	12,10 %	1,61 %	8,06 %	21,77 %

4.6.1. Analiza alohtone flore šljunčare u Hrastovljanu

Na šljunčari u Hrastovljanu od ukupno 171 zabilježene biljne svojte 128 svojti (74,85 %) pripada autohtonoj flori, dok 43 svojte (25,15 %) pripadaju alohtonoj flori. Od alohtone flore zabilježene su 23 svojte arheofita (13,45 %) i 20 svojti neofita (11,7 %). Od neofita je zabilježena 1 svojta neinvazivnih neofita (0,58 %) i 19 svojti invazivnih neofita (11,11 %) (**Slika 24**).



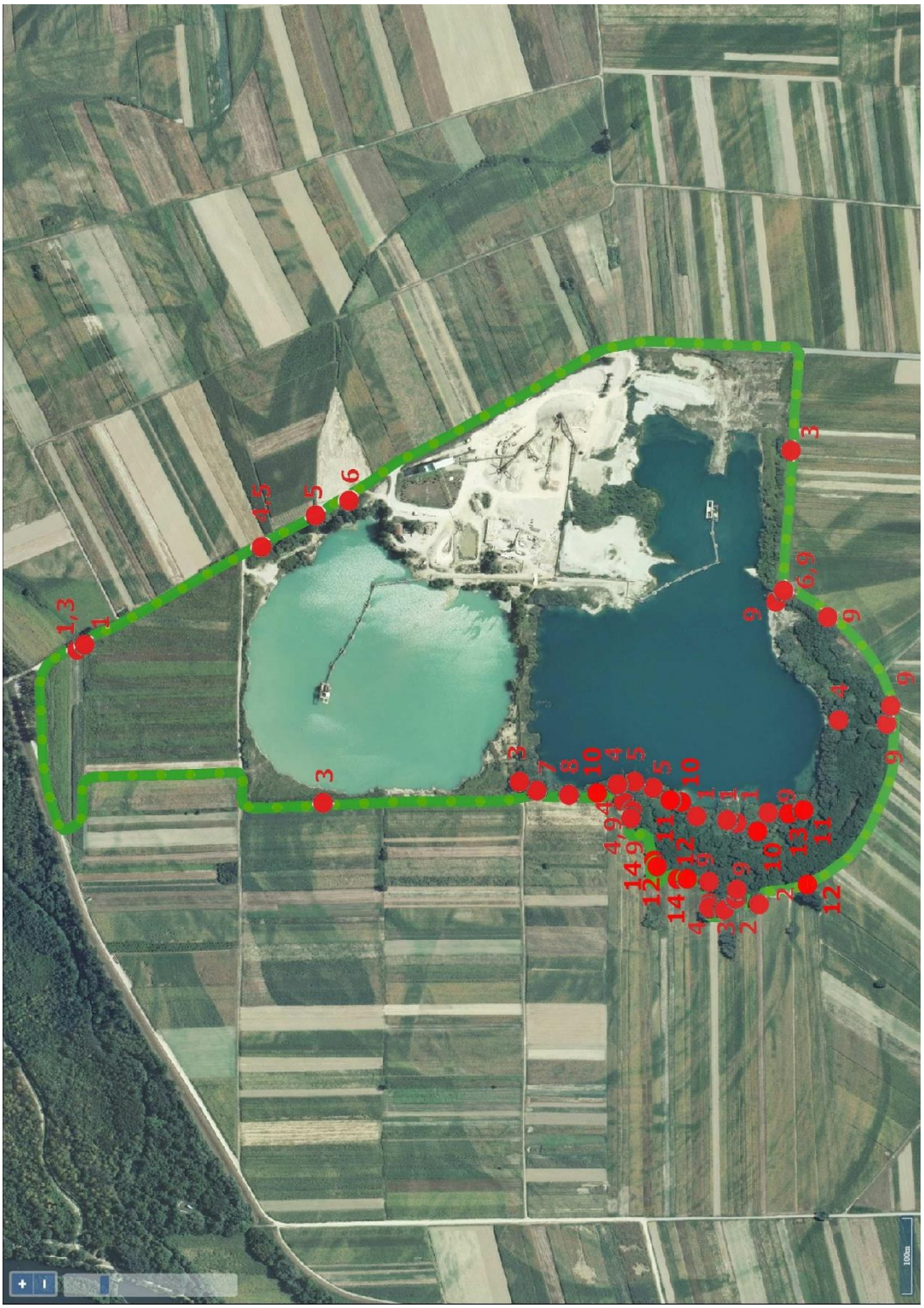
Slika 24. Zastupljenost autohtonih i alohtonih biljnih svojti na šljunčari u Hrastovljanu

Od 19 zabilježenih invazivnih vrsta (**Tablica 10, Slika 25)**, najviše ih pripada porodici Asteraceae. Neke od njih se pojavljuju u malom broju na svega nekoliko lokacija, dok se neke pojavljuju cijelom dužinom površine istraživanja. Lokaliteti vrsta su označeni brojevima, dok se za vrste koje se pojavljuju duž cijele površine istraživanja navodi oznaka „cijelom rutom“ (**Tablica 10**).

Tablica 10. Popis invazivnih biljnih vrsta šljunčare u Hrastovljanu

INVAZIVNE SVOJTE	PORODICE	OZNAKA *
***Acer negundo* L.**	Aceraceae	1
***Asclepias syriaca* L.**	Asclepiadaceae	4
***Ambrosia artemisiifolia* L.**	Asteraceae	cijelom rutom
***Bidens frondosa* L.**	Asteraceae	10
***Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.**	Asteraceae	11
***Conyza canadensis (L.)* Cronquist**	Asteraceae	cijelom rutom
***Erigeron annuus* (L.) Pers.**	Asteraceae	cijelom rutom
***Helianthus tuberosus* L.**	Asteraceae	6
***Solidago gigantea* Aiton**	Asteraceae	cijelom rutom
***Impatiens glandulifera* Royle**	Balsaminaceae	7
***Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray**	Cucurbitaceae	5
***Amorpha fruticosa* L.**	Fabaceae	12
***Robinia pseudoacacia* L.**	Fabaceae	cijelom rutom
***Abutilon theophrasti* Medik.**	Malvaceae	2
***Oenothera biennis* L. agg**	Onagraceae	8
***Phytolacca americana* L.**	Phytolaccaceae	9
***Duchesnea indica* (Andrews) Focke**	Rosaceae	13
***Veronica persica* Poir.**	Scrophulariaceae	14
***Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle**	Simaroubaceae	3

* Oznake lokaliteta prikazane su na **Slici 25**

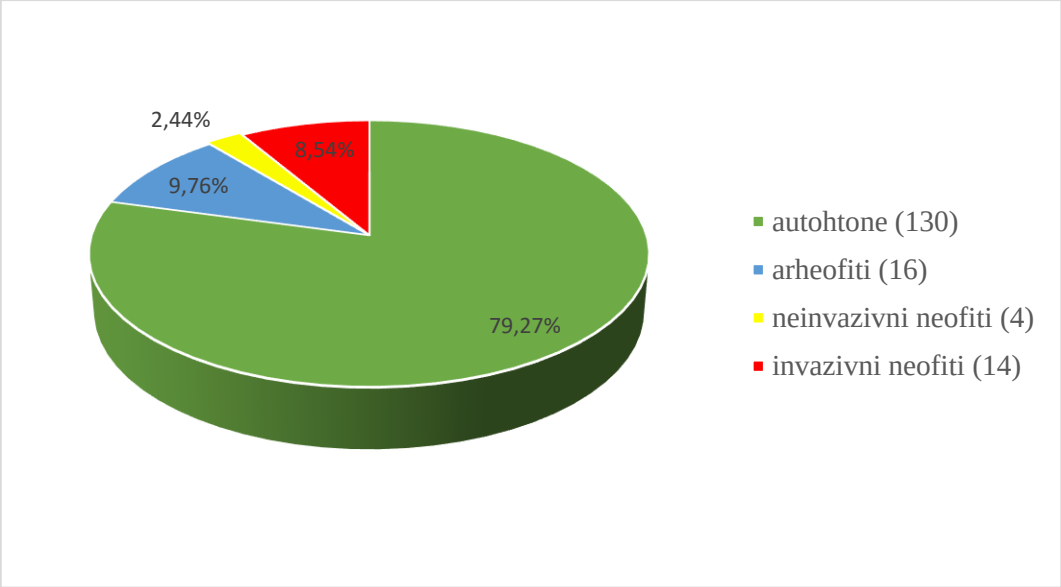


Slika 25. Lokaliteti invazivnih biljnih vrsta na šljunčari u Hrastovljanu

(pozadinska karta preuzeta s: http://hirc.botanic.hr/fcd/beta/map/distribution)

4.6.2. Analiza alohtone flore na „Otoku mladosti“ u Ludbregu

Na „Otoku mladosti“ u Ludbregu od ukupno 164 zabilježene biljne svojte 130 svojti (79,27 %) pripada autohtonoj flori, dok 34 svojte (20,73 %) pripadaju alohtonoj flori. Od alohtone flore zabilježeno je 16 svojti arheofita (9,76 %) i 18 svojti neofita (10,98 %). Od neofita su zabilježene 4 svojte neivazivnih neofita (2,44 %) i 14 svojti invazivnih neofita (8,54 %) (**Slika 26**).



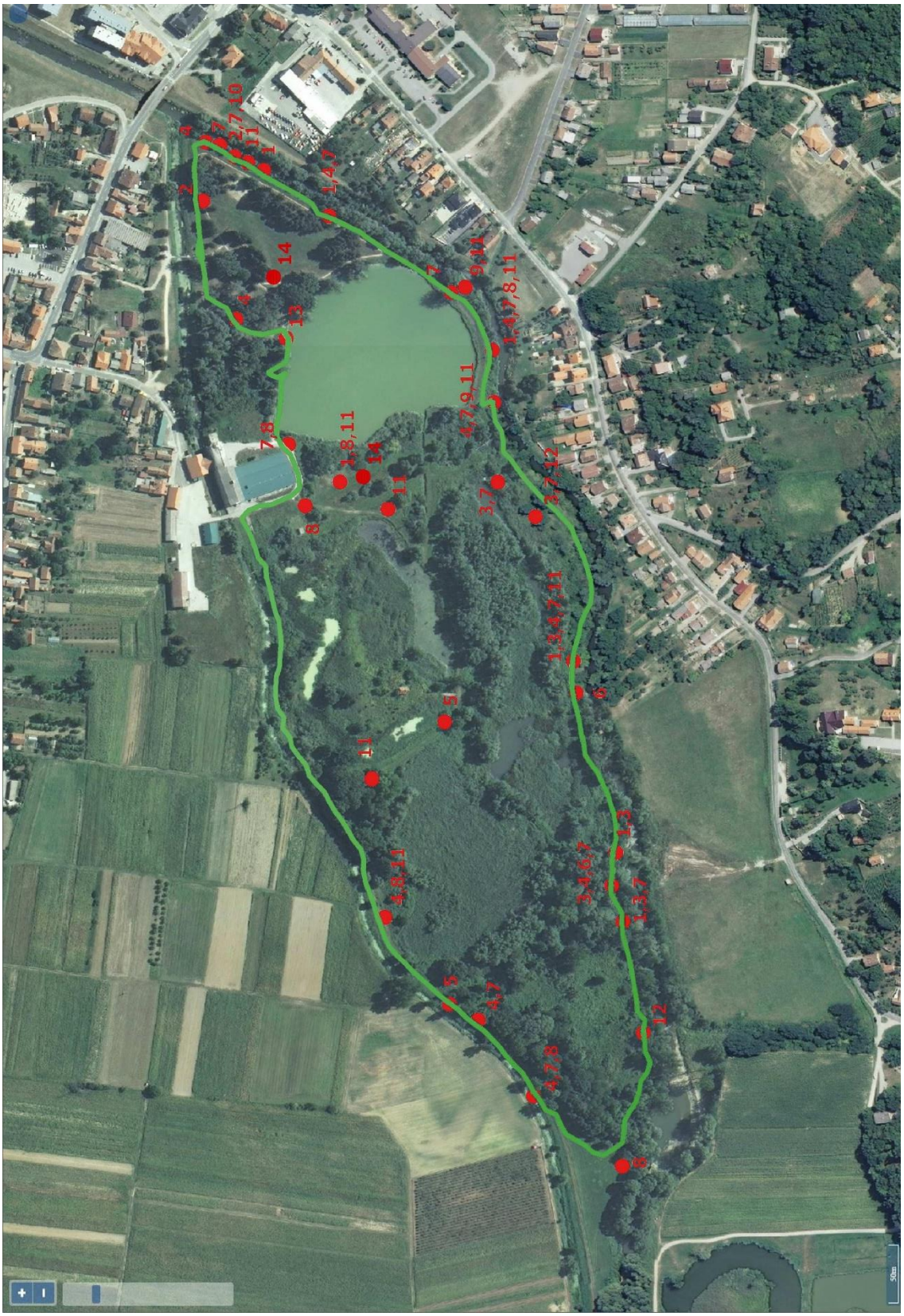
Slika 26. Zastupljenost autohtonih i alohtonih biljnih svojti na „Otoku mladosti“ u Ludbregu

Od 14 zabilježenih invazivnih vrsta (**Tablica 11, Slika 27)**, najviše ih pripada porodici Asteraceae. Neke od njih se pojavljuju u malom broju na svega nekoliko lokacija, dok se neke pojavljuju cijelom dužinom površine istraživanja. Lokaliteti vrsta su brojevima označeni u **Tablici 11**.

Tablica 11. Popis invazivnih biljnih vrsta na „Otoku mladosti“ u Ludbregu

INVAZIVNE SVOJTE	PORODICE	OZNAKA *
***Acer negundo* L.**	Aceraceae	1
***Asclepias syriaca* L.**	Asclepiadaceae	5
***Ambrosia artemisiifolia* L.**	Asteraceae	3
***Erigeron annuus* (L.) Pers.**	Asteraceae	7
***Helianthus tuberosus* L.**	Asteraceae	8
***Solidago gigantea* Aiton**	Asteraceae	11
***Impatiens glandulifera* Royle**	Balsaminaceae	12
***Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray**	Cucurbitaceae	6
***Amorpha fruticosa* L.**	Fabaceae	4
***Robinia pseudoacacia* L.**	Fabaceae	10
***Phytolacca americana* L.**	Phytolaccaceae	13
***Veronica persica* Poir.**	Scrophulariaceae	14
***Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle**	Simaroubaceae	2
***Datura stramonium* L.**	Solanaceae	6

* Oznake lokaliteta prikazane su na **Slici 27**



Slika 27. Lokaliteti invazivnih biljnih vrsta na „Otoku mladosti“ u Ludbregu (pozadinska karta preuzeta s: http://hirc.botanic.hr/fcd/beta/map/distribution)

4.7. USPOREDBA FLORE ŠLJUNČARE U HRASTOVLJANU I „OTOKA MLADOSTI“ U LUDBREGU

Rezultati statističke analize, tj. izračunavanja Sörensenovog koeficijenta sličnosti (postotka istih vrsta na istraživanim područjima) pokazuju da se ukupan broj svojti na istraživanim područjima podudara u 50,75 %, broj autohtonih svojti u 49,61 %, broj alohtonih svojti u 59,74 % i broj invazivnih svojti u 78,79 % (**Tablica 12)**.

Tablica 12. Sörensenov koeficijent sličnosti vrsta na istraživanim područjima

SöRENSENOV KOEFICIJENT SLIČNOSTI	**%**
S (svojte)	50,75 %
S (porodice)	72,00 %
S (autohtone)	49,61 %
S (alohtone)	59,74 %
S (invazivne)	78,79 %

5. RASPRAVA

Područje ovog istraživanja obuhvaća dvije antropogene vodene površine: šljunčaru u Hrastovljanu površine oko 2 km² i „Otok mladosti“ u Ludbregu površine oko 1 km², međusobne zračne udaljenosti oko 6 km. Od ukupno 248 zabilježenih biljnih svojti, 85 ih se pojavljuje na oba staništa, dok se od ukupno 80 zabilježenih porodica 45 pojavljuje na oba staništa. Pošto su oba staništa antropogene vodene površine male međusobne udaljenosti, bilo bi za očekivati da će se rezultati manje razlikovati, nego što to Sörensenov koeficijent sličnosti za svojte i porodice pokazuje. Razlog tim razlikama je vjerojatno namjena vodenih površina. Šljunčara u Hrastovljanu prvenstveno se koristi za aktivan iskop šljunka i njegovu obradu te je najvećim dijelom obrasla šumama, dok se „Otok mladosti“ u Ludbregu prvenstveno koristi za rekreaciju građana i najvećim dijelom se sastoji od livada i ruderalnih staništa. Obje vodene površine su umjetno nastale pod utjecajem čovjeka te ih čovjek i dalje svojim djelovanjem oblikuje, čime indirektno utječe na vegetaciju okolnog područja. Uspoređujući ove rezultate s rezultatima za područje istočne Medvednice (Hruševar 2009) i područje planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje (Siladi 2014), gdje je na području istočne Medvednice istraživane površine oko 5 km^2 zabilježeno 537 biljnih svojti razvrstanih u 89 porodica, a na području planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje istraživane površine oko 4 km^2 zabilježeno 392 svojte razvrstane u 78 porodica, moja istraživana područja floristički su siromašnija. Naravno, ovdje treba uzeti u obzir da područja mog istraživanja obuhvaćaju manje površine od spomenutih područja.

Analizom zastupljenosti porodica na istraživanim područjima utvrđeno je da je najzastupljenija porodica Poaceae zajedno s porodicom Compositae, koju zajedno čine porodice Asteraceae i Cichoriaceae, te ih slijede Fabaceae i Rosaceae. Usporedimo li rezultate šljunčare u Hrastovljanu i „Otoka mladosti“ u Ludbregu, vidimo da su rezultati gotovo jednaki te se samo malo razlikuju po broju svojti unutar porodica. Na nacionalnoj razini poredak najzastupljenijih porodica se djelomično razlikuje jer su najzastupljenije porodice hrvatske flore Compositae, Fabaceae, Poaceae, Brassicaceae i Caryophyllaceae (Nikolić 2017). U mom istraživanju sve navedene porodice nalaze se u samom vrhu prema zastupljenosti, ali im je brojnost drugačija. Usporedimo li ove rezultate s floističkim podacima za područje istočne Medvednice (Hruševar 2009) i za područje planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje (Siladi 2014), primjećujemo podjednaku zastupljenost istih porodica, samo s nešto drugačijom brojnošću, uz

dodatak porodice Lamiaceae koja na mojim područjima istraživanja nije toliko značajno zastupljena.

Rezultati analize životnih oblika pokazuju, prema očekivanjima, značajnu dominaciju hemikriptofita, pošto se područja istraživanja nalaze u području umjerene klime (Horvat 1949.). Nakon hemikroptofita slijede, s gotovo jednakim udjelom, terofiti i fanerofiti koji su karakteristični na područjima s antropogenim utjecajem (Milović i Mitić 2012), što je i za očekivati pošto su oba vodena staništa nastala pod utjecajem čovjeka i čovjek ih svojim djelovanjem neprestano mijenja. Gledajući područja istraživanja zasebno, na oba prevladavaju hemikriptofiti, dok se zastupljenost ostalih životnih oblika neznatno razlikuje. Na šljunčari u Hrastovljanu terofiti su malo dominantniji u odnosu na fanerofite pošto je samo uski pojas oko šljunčare pod antropogenim utjecajem. Njezin širi pojas čine šuma i šikara, koje nisu pod direktnim utjecajem čovjeka te je izraženija prirodna ravnoteža u njima. Na „Otoku mladosti“ u Ludbregu fanerofiti su nešto brojniji od terofita. Ova činjenica se može pripisati tome što fanerofiti preferiraju vlažnija i toplija staništa (Horvat 1949), što im uvjeti na tom lokalitetu omogućuju. Osim toga, „Otok mladosti“ u Ludbregu cijelom svojom površinom služi prvenstveno za rekreaciju građana te je utjecaj čovjeka na tom lokalitetu veći, a prirodna ravnoteža je narušenija. Značajna dominacija hemikriptofita, s mnogo manjim udjelom ostalih životnih oblika, uočava se i na područjima istočne Medvednice (Hruševar 2009) i planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje (Siladi 2014). Takvi su rezultati i očekivani, s obzirom na to da se spomenuta područja nalaze u istom klimatskom pojasu kao i područje mog istraživanja. Podjednak udio terofita i fanerofita na mojim područjima istraživanja u odnosu na područje istočne Medvednice i planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje nije očekivan s obzirom da je antropogeni utjecaj na mojim područjima istraživanja znatno veći.

Iako za određivanje flornih elemenata ne postoje strogi i ujednačeni kriteriji, analizom flornih elemenata (prema Hruševar 2009) na istraživanim područjima potvrđeni su rezultati ostalih istraživanja flore kontinentalne Hrvatske (Tomašević 1998, Mitić i sur. 2007, Hruševar 2009, Salkić 2012, Siladi 2014, itd.) koji istraživana područja pripisuju eurosibirsko - sjevernoameričkoj regiji. Malen, ali ne i zanemariv udio kultiviranih i adventivnih svojti na istraživanim područjima ukazuje na antropogeni utjecaj, dok udio biljaka općemediteranskog flornog elementa ukazuje na dobru prilagodbu biljaka na nepovoljne uvjete koji ovdje vladaju u hladnim periodima. Slični rezultati dobiveni su, prema očekivanjima, i na području istočne Medvednice (Hruševar 2009) i području planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje (Siladi 2014), pošto i oni pripadaju eurosibirsko – sjevernoameričkoj regiji.

Analiza flore prema staništima potvrđuje očekivanja s obzirom na izgled samih staništa, odnosno, udio pojedinih tipova staništa na istraživanim područjima. Na šljunčari u Hrastovljanu najviše biljnih svojti zabilježeno je na ruderalnim, livadnim i šumskim staništima, koja i prevladavaju, dok je na „Otoku mladosti“ u Ludbregu najviše biljnih svojti zabilježeno na livadnim i ruderalnim staništima, koja pak tamo prevladavaju.

Na istraživanim područjima 8 biljnih svojti je raspoređeno u pet kategorija ugroženosti prema IUCN-u, od kojih su *Equisetum hyemale* i *Carex riparia* osjetljive svojte, *Angelica palustris* nedovoljno poznata svojta, *Galanthus nivalis, Hordeum murinum* i *Poa annua* najmanje zabrinjavajuće svojte, *Butomus umbelatus* gotovo ugrožena svojta i *Carex serotina* ugrožena svojta. Glavni uzrok ugroženosti je vjerojatno utjecaj čovjeka, koji svojim djelovanjem utječe na gubitak ili promjenu uvjeta na staništima.

Broj zaštićenih svojti znatno je manji od očekivanja. Naime, prema novom pravilniku iz 2016. godine (NN 73 / 16) (Anonymus 2016) više se ne koriste kategorije koje su se koristile do tada, „zzs“ (zaštićene zavičajne svojte) i „szzs“ (strogo zaštićene zavičajne svojte), već postoji samo jedna kategorija „sps“ (strictly protected species), odnosno strogo zaštićene vrste te je i sam popis zaštićenih vrsta manji. Stoga razlog ovako malom broju zaštićenih vrsta ne proizlazi toliko iz drugačijeg floističkog sastava, već iz promjena zakonodavnog okvira. U ovom istraživanju samo ove vrste su zaštićene zakonom - *Iris pseudacorus* (porodica Iridaceae) i *Listera ovata* (porodica Orchidaceae). Uspoređujući ovo istraživanje s istraživanjima bliskih područja za područje planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje (Siladi 2014) i istočne Medvednice (Hruševar 2009), broj zaštićenih svojti je dvadeset puta manji. Kad bi se rezultati istraživanja provodili prema pravilniku iz 2009. godine prema kojem je rađeno istraživanje u planiranom Regionalnom parku Hrvatsko Zagorje ili pravilniku iz 2006. godine prema kojem je rađeno istraživanje na području istočne Medvednice, broj zaštićenih biljnih svojti bio bi veći te se ne bi bitno razlikovao u odnosu na spomenuta dva istraživanja. Tako bi, primjerice, zaštićene bile i *Agrimonia eupatoria, Alliaria petiolata, Crataegus monogyna, Dryopteris filix-mas, Euonymus europaeus, Galanthus nivalis, Galega officinalis, Galium verum, Geranium robertianum, Geum urbanum, Lythrum salicaria, Malva sylvestris, Ornithogalum umbelatum, Papaver rhoeas,* nekoliko vrsta roda Ranunculus itd.

Analiza autohtone i alohtone flore pokazuje velik udio alohtonih biljnih svojti prisutnih na oba područja istraživanja. Usporedbom šljunčare u Hrastovljanu i „Otoka mladosti“ u Ludbregu, Sörensenov koeficijent sličnosti je veći za alohtonu floru u odnosu na autohtonu floru što govori

da je autohtona flora na tim područjima floristički raznolikija. Značajan udio alohtone flore čine invazivne biljne svojte koje posebno negativno utječu na prirodnu ravnotežu. Istraživana vodena staništa su nastala i oblikovala se pod antropogenim utjecajem pa se veliki broj invazivnih vrsta pripisuje upravo tome. Na šljunčari u Hrastovljanu se primjećuje velika koncentracija invazivnih biljnih svojti na jednom području, koje je uglavnom šumovito ili ruderalno, dok se na ostalim područjima nalazi svega nekoliko jedinki. Razlog tome je što je većina šireg obalnog dijela šljunkovita, a pošto se šljunčara koristi za aktivan iskop šljunka, na tim područjima se nalaze gospodarski objekti, razni strojevi i površine koje se zasipavaju šljunkom za daljnju obradu. Mjesto gdje je koncentracija invazivnih biljnih svojti veća ne koristi se za potrebe šljunčare te su uvjeti za rast i razvoj biljaka pogodniji. Na „Otoku mladosti" u Ludbregu invazivne biljne svojte su ravnomjernije raspoređene te su više koncentrirane na obalnim područjima uz rijeku Bednju, kanal i jezero. Ta područja su vlažnija i sjemenke nerijetko dospijevaju u vodu. Cijelo područje „Otoka mladosti" u Ludbregu se ravnomjerno koristi uglavnom za rekreaciju građana, tako da nema značajnog antropogenog utjecaja na određene dijelove, kao što je to slučaj na šljunčari u Hrastovljanu. Neke invazivne biljne svojte pojavljuju se u velikom broju cijelom površinom istraživanja (npr. *Ambrosia aremisiifolia, Conyza canadensis, Erigeron annuus, Solidago gigantea, Robinia pseudoacacia*), što dokazuje njihovu veliku invazivnost. Njima biološke značajke omogućavaju invazivnost, npr. izrazita sposobnost razmnožavanja i brzine i obima širenja na nova područja. Ostali negativni utjecaji invazivnih biljaka su: prenose biljne i životinjske štetnike, sprječavaju obnovu opožarenih područja ili potiču požare, iscrpljuju vodne resurse tla, mijenjaju kemijski sastav tla, utječu na kruženje ugljika i dušika u prirodi, mogu postati agresivni korovi i smanjivati urod biljaka u kulturi, remete sastav faune, ometaju plovne puteve, razgrađuju građevinske objekte, negativno utječu na pašnjake te mijenjaju evolucijske tijekove (Mitić i sur. 2014). Sörensenov koeficijent sličnosti invazivnih svojti između šljunčare u Hrastovljanu i „Otoka mladosti" u Ludbregu ima veliku vrijednost, što se objašnjava malom međusobnom udaljenošću, sličnim uvjetima na staništima i sličnim antropogenim učinkom. U usporedbi s područjima istočne Medvedice (Hruševar 2009) i planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje (Siladi 2014), na mom području istraživanja zabilježen je oko 3 puta veći udio invazivnih svojti u odnosu na ukupnu površinu istraživanja, što se može pripisati većem antropogenom utjecaju.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog floističkog istraživanja na području šljunčare u Hrastovljanu i „Otoka mladosti“ u Ludbregu mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Na istraživanim područjima ukupno je zabilježeno 248 svojti vaskularne flore s udjelom papratnjača (Monilophyta) od 2,02 % i sjemenjača (Spermatophyta) od 97,98 %. Unutar sjemenjača, dvosupnice (Magnoliidae) su dominantno zastupljene s 78,26 %, a udio jednosupnica (Liliopsida) je 18,95 %. Golosjemenjače su zastupljene s 0,81 %. Rezultati su vrlo slični i za svako istraživano područje zasebno.

2. Svojte istraživanih područja svrstane su u 80 porodica, a najzastupljenije su trave (*Poaceae*) s 9,27 %. Analizirajući šljunčaru u Hrastovljanu i „Otok mladosti“ u Ludbregu zasebno, rezultati su vrlo slični, što dokazuje i visok Sörensenov koeficijent sličnosti na razini porodica (72 %).

3. Od životnih oblika najzastupljeniji su hemikriptofiti s 42,34 %, što je očekivano za područje umjerene klime. Na šljunčari u Hrastovljanu drugo mjesto zauzimaju terofiti, a na „Otoku mladosti“ u Ludbregu fanerofiti, što ukazuje na značajan antropogeni utjecaj na oba istraživana područja.

4. Najzastupljeniji florni element na oba područja istraživanja je euroazijski s 56,45 %, a slijede ga europski florni element s 11,29 %, adventivne i kultivirane biljke s 10,48 % i mediteranske biljke s 7,26 %. Na šljunčari u Hrastovljanu kultivirane i adventivne biljke te mediteranske biljke imaju malu prevlast nad biljkama europskog flornog elementa.

5. Na šljunčari u Hrastovljanu najveći broj biljnih svojti je zabilježen na livadnim, ruderalnim i šumskim staništima. Na „Otoku mladosti“ u Ludbregu najveći broj biljnih svojti je zabilježen na livadnim i ruderalnim staništima, koja u oba slučaja zauzimaju i najveću površinu.

6. Na područjima istraživanja zabilježeno je 8 biljnih svojti koje imaju IUCN status raspoređenih u pet kategorija ugroženosti. Dvije su označene kao osjetljive biljne svojte, jedna je nedovoljno poznata, tri najmanje zabrinjavajuće, jedna gotovo ugrožena i jedna ugrožena svojta.

7. Na istraživanim područjima su zabilježene samo dvije zakonom strogo zaštićene vrste - *Iris pseudacorus* i *Listera ovata*. U usporedbi s ostalim istraživanjima provedenima na bliskim područjima ovaj broj je daleko manji te se pripisuje isključivo promjenama zakonskih propisa.

8. Od ukupno 54 zabilježene alohtone biljne svojte na oba staništa, 30 je arheofita i 24 neofita, od kojih su 4 neinvazivna i 20 invazivnih. U zasebnim analizama na šljunčari u Hrastovljanu zabilježeno je 19 invazivnih neofita, koncentriranih na području slabijeg antropogenog utjecaja, dok ih je na „Otoku mladosti“ zabilježeno 14 te su ravnomjerno raspoređeni u blizini vodenih površina. Neki invazivni neofiti rasprostranjeni su duž cijele površine istraživanja što ukazuje na njihovu značajnu invazivnost.

9. Sličan sastav invazivne flore između dva istraživana područja dokazuje dosta visok Sörensenov koeficijent sličnosti (78,79 %). Takva visoka podudarnost ukazuje na značajan antropogeni utjecaj na oba lokaliteta.

10. Izrađena herbarijska zbirka istraživanog područja Ludbreškog kraja pohranjena je u herbariju Herbarium Croaticum (ZA) Botaničkog zavoda, Biološkog odsjeka, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu.

7. LITERATURA

ALEGRO A. (2000): Vegetacija Hrvatske – interna skripta. Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno – matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

ALEGRO A., BOGDANOVIĆ S. (2003): Ključevi za određivanje svojti kritičnih skupina. Botanički zavod PMF-a u Zagrebu. Interna verzija br. 01.

ANONYMUS (2016): Pravilnik o proglašenju divljih svojti strogo zaštićenima. Narodne novine 73/2016.

ANONYMUS (2016a): Državni hidrometeorološki zavod, praćenje klime – ocjena godine. http://klima.hr/ocjene_arhiva.php, pristupljeno 20.01.2017.

ANTONIĆ O., KUŠAN V., BAKRAN–PETRICIOLI T., ALEGRO A., GOTTSTEIN MATOČEC S., PETERNEL H., TKALČEC Z. (2005): Klasifikacija staništa Republike Hrvatske. Drypis 1: 1–110.

CONERT H. J. (2000): Pareys Graserbuch – Die Grasser Deutschland erkennen und bestimmen. Parey Buchverlag, Berlin.

DOMAC R. (2002): Flora Hrvatske – priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.

DOMOVIĆ M., VLAHINJA J. (1994): Šumarstvo sjeverozapadne Hrvatske. U: TRINAJSTIĆ I. (ur.) Simpozij Pevalek, Flora i vegetacija Hrvatske. Tiskarsko izdavački zavod Zrinski, Čakovec, Koprivnica – Zagreb. str. 161-167.

FELETAR D., JELIĆ T., MAGAŠ D., MILIĆ V., STIPERSKI Z. (2000): Geografija 4, 1. izdanje. Nakladnička kuća Dr. Feletar, Zagreb.

FILIPČIĆ A. (1996): Klimatologija u nastavi geografije. Hrvatski zemljopis, Zagreb.

HORVAT G. (2012): Šume Kalnika. Tonimir, Varaždinske Toplice.

HORVAT I. (1949): Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.

HORVAT G., FRANJIĆ J. (2016): Invazivne biljne vrste kalničkih šuma. Šumarski list 1 – 2: 53-64.

HORVATIĆ S., ILIJANIĆ LJ., MARKOVIĆ–GOSPODARIĆ LJ. (1967 – 1968): Biljni pokrov okoline Senja. Senjski zbornik 3: 297 – 323.

HRUŠEVAR D. (2009): Flora istočne Medvednice. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb.

HUBBARD C. E. (1992): Grasses – A Guide to their Structure, Identification, Uses and Distribution in the British Isles. Penguin books, London.

INDIR J., HUZJAK M., SENJAN M., ZVONAR B., FUCAK I. (2012–2021): Osnova gospodarenja jedinicom Ludbreške Podravske šume – Križančija 2012 – 2021. Hrvatske šume, Uprava šuma podružnica Koprivnica.

JAVORKA S., CSAPODY V. (1991): Iconographia florae partis austo–orientalis Europae centralis. Akademiai Kiado, Budapest.

JERMY A. C., TUTIN T. G. (1982): Sedges of the British Isles. Botanical Society od the British Isles, London.

MARTINČIĆ A., WRABER T., JOGAN N., RAVNIK V., PODOBNIK A., TURK B., VREŠ B. (ur.) (1999): Mala flora Slovenije – ključ za določanje praprotnic in semenk. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

MILOVIĆ M., MITIĆ B. (2012): The urban flora of the city of Zadar (Dalmatia, Croatia). Natura Croatica 21(1): 65-100.

MITIĆ B., NIKOLIĆ T., BORŠIĆ I. (2014): Flora Hrvatske – Invazivne biljke. Alfa, Zagreb.

MITIĆ B., KAJFEŠ A., CIGIĆ P., REŠETNIK I. (2007): The flora of Stupnik and its surroundings (northwest Croatia). Natura Croatica 16(2): 147-169.

NIKOLIĆ, T. (ur.) (2016): Flora Croatica Database. On – Line (https://hirc.botanic.hr/fcd/). Botanički zavod, Prirodoslovno – matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

NOVAK F. (2001): Zapisi o Ludbreškoj Podravini. Tonimir, Varaždinske Toplice / Grad Ludbreg.

RADOVIĆ J., ČIVIĆ K., TOPIĆ R., POSAVEC VUKELIĆ V. (2009): Biološka raznolikost Hrvatske. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske – Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

ROTHMALER W. (2007): Exkursionsflora von Deutschland 3 – Gefasspflanzen: Atlasband. Elsevier GmbH, München.

SALKIĆ B. (2012): Flora planiranog Regionalnog parka Hrvatsko Zagorje – okolica sela Gornje i Donje Jesenje. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb.

SILADI P. (2014): Flora dijela planiranog regionalnog parka Hrvatsko Zagorje. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb.

SMITH R. L. (1986): Elements of ecology. Harper & Row, New York.

ŠEGOTA T., FILIPČIĆ A. (2003): Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. Geoadria 8 / 1: 17-37.

TOMAŠEVIĆ M. (1998): The analysis of the flora of the Požega valley and the surrounding mountains. Natura Croatica 7(3): 227-274.

TUTIN T. G., BURGES N. A., CHATER A. O., EDMONDSON J. R., HEYWOOD V. H., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M., WEBB D. A. (ur.) (1993): Flora Europaea 1, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.

TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGES N. A., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTER, S. M., WEBB D. A. (ur.) (1968-1980): Flora Europaea 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.

VUK R. (2009): Ludbreška Podravina. Meridijani, Samobor.

http://cuovz.com/Lokacija.html, pristupljeno 03.01.2017.

http://hirc.botanic.hr/fcd/beta/map/distribution, pristupljeno 28.11.2016.

http://ludbreg.hr/o-ludbregu/, pristupljeno 05.01.2017.

https://www.google.hr/maps/@46.2722865,16.5402269,12300m/data=!3m1!1e3, pristupljeno 09.01.2017.

http://www.wikiwand.com/pl/System_Raunki%C3%A6ra, pristupljeno 05.01.2017.

http://www.zastita-prirode.hr/, pristupljeno 07.01.2017.

8. PRILOZI

Prilog 1. Ukupan popis vaskularne flore šljunčare u Hrastovljanu i „Otoka mladosti“ u Ludbregu sa sistematskom pripadnošću, narodnim imenima, životnim oblicima, flornim elementima, staništima, pripadnosti autohtonoj ili alohtonoj flori te ugroženosti i zaštitom biljnih svojti

Prilog 2. Fotografije nekih proljetnica zabilježenih na istraživanim područjima

Prilog 3. Fotografije nekih invazivnih neofita zabilježenih na istraživanim područjima

Prilog 4. Fotografije nekih zaštićenih i ugroženih biljnih svojti zabilježenih na istraživanim područjima

Prilog 1. Ukupan popis vaskularne flore istraživanih staništa sa sistematskom pripadnošću, narodnim imenima, životnim oblicima, flornim elementima, staništima, pripadnosti autohtonoj ili alohtonoj flori te ugroženosti i zaštitom biljnih svojti. Svakoj svojti je pridodan i narodni naziv prema Domac (2002) i Nikolić (2017). Objašnjenje kratica je prikazano u poglavlju „Materijali i metode".

SVOJTA	HRVATSKO / NARODNO IME	ŽIVOTNI OBLIK	FLORNI ELEMENT	STANIŠTE		ALOHTONE arch/neo/ neo (IAS)	GEOGRAFSKO PODRIJETLO ALOHTONIH VRSTA	UGROŽENOST / ZAŠTITA
				Hrastovljan	Ludbreg			
MONILOPHYTA								
Dryopteridaceae								
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	šumska paprat	G	circ-holo	r/l				
Equisetaceae								
Equisetum arvense L.	poljska preslica	G	circ-holo	r	l			
Equisetum hyemale L.	zimska preslica	Ch	circ-holo	š				VU
Equisetum palustre L.	močvarna preslica	G	circ-holo		l/šik			
Thelypteridaceae								
Thelypteris palustris Schott	močvarna zelenka	G	circ-holo	v				
SPERMATOPHYTA								
Gymnospermae								
Pinidae								
Pinaceae								
Picea abies (L.) Karsten	visoka smreka	P	eu		r/l			
Pinus nigra J.F.Arnold	crni bor	P	S-eu		r/l			

Prilog 1. Nastavak

Angiospermeae								
Magnoliidae								
Aceraceae								
Acer negundo L.	negundovac	P	adv	r/l	r/l/šik	neo (IAS)	N Am	
Acer platanoides L.	javor mliječ	P	eu	r/l/šr				
Acer pseudoplatanus L.	gorski javor	P	SE-eu	š	r/l			
Apiaceae								
Aegopodium podagraria L.	podagrasti jarčevac	G	eu-as	š	r/l/šik			
Angelica palustris (Besser) Hoffm.	močvarna anđelika	H	neodređen	r/l	l			DD
Angelica sylvestris L.	šumska anđelika	H	eu-as		l			
Daucus carota L.	mrkva	H	med	r/l				
Heracleum sphondylium L.	livadna šapika	H	eu	r/l	r/l			
Pastinaca sativa L.	sjetveni pastinak	H	eu-as		l			
Torilis japonica (Houtt.) DC.	obična čekinjavka	Th	eu-as	r/l				
Araliaceae								
Hedera helix L.	bršljan	P	eu		r/l/šik			
Asclepiadaceae								
Asclepias syriaca L.	prava svilenica	H	adv	r/l/š	r/l	neo (IAS)	N Am	
Asteraceae								
Achillea millefolium L.	obični stolisnik	H	eu-as	r/l	l			
Ambrosia artemisiifolia L.	pelinolisni limundžik	Th	adv	r/l	r/l/šik	neo (IAS)	N Am	
Arctium lappa L.	veliki čičak	H	eu-as	r/l	r/l	arch	E, As	
Artemisia vulgaris L.	obični pelin	H	eu-as	r/l	l/šik			
Bellis perennis L.	obična tratinčica	H	eu-as		r/l			
Bidens frondosa L.	lisnati dvozub	Th	adv	r/l		neo (IAS)	N Am	

Prilog 1. Nastavak

Centaurea jacea L.	livadna zečina	H	eu-as		l			
Chamomilla suaveolens (Pursh) Rydb.	žuta kamilica	Th	adv	r/l		neo (IAS)	As, Am	
Cirsium arvense (L.) Scop.	poljski osjak	G	eu-as	r/l/š	r/l			
Conyza canadensis (L.) Cronquist	kanadska hudoljetnica	Th	adv	r/l		neo (IAS)	N Am	
Erigeron annuus (L.) Pers.	jednogodišnja krasolika	Th	adv	r/l	r/l	neo (IAS)	N Am	
Eupatorium cannabinum L.	konopljuša	H	eu-as	r/l	v/šik			
Helianthus tuberosus L.	gomoljasti suncokret	G	adv	r/l/šik	r/l	neo (IAS)	N Am	
Solidago gigantea Aiton	velika zlatnica	H	adv	r/l	l/šik	neo (IAS)	N Am	
Tanacetum vulgare L.	obični vratić	H	eu-as		l			
Tussilago farfara L.	proljetni podbjel	G	eu-as	r/l				
Balsaminaceae								
Impatiens glandulifera Royle	žljezdasti nedirak	Th	adv	r/l	r/l	neo (IAS)	As	
Betulaceae								
Alnus glutinosa (L.) Gaertner	crna joha	P	eu-as	r/l/š	r/l/šik			
Betula pendula Roth.	viseća breza	P	eu-as		r/l			
Boraginaceae								
Myosotis arvensis (L.) Hill	poljska potočnica	Th	eu-as	r/l/šr	l	arch	E, As, Af	
Myosotis ramosissima Rochel	čekinjasta potočnica	Th	eu-as		l/šr			
Myosotis scorpioides L.	močvarna potočnica	H	eu-as		v			
Myosotis sylvatica Hoffm.	šumska potočnica	H	eu-as	r/l/šr				
Symphytum officinale L.	ljubičasti gavez	G	eu-as	š	l/šik			
Brassicaceae								
Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara et Grande	ljekovita češnjača	H	eu-as		r/l			

Prilog 1. Nastavak

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	prava rusomača	Th	eu-as	r/l		arch	E	
Cardamine bulbifera (L.) Crantz	lukovičasta režuha	G	eu		r/l			
Rorippa amphibia (L.) Besser	amfibijski grbak	Hy	eu-as		v			
Rorippa sylvestris (L.) Besser	šumski grbak	H	eu		v			
Sinapis arvensis L.	poljska gorušica	Th	med	r/l		arch	E, As, Af	
Campanulaceae								
Campanula patula L.	široka zvončika	H	eu		l			
Cannabaceae								
Humulus lupulus L.	hmelj	P	eu-as	r/l/v	l			
Caprifoliaceae								
Sambucus ebulus L.	abdovina	G	eu-as	r/l	šik			
Sambucus nigra L.	crna bazga	P	eu	r/l/š	r/l			
Viburnum opulus L.	obična udikovina	P	eu-as	r/l/š	r/l			
Caryophyllaceae								
Cerastium glomeratum Thuill.	klupčasti rožac	Th	eu-as	r/l	l			
Cucubalus baccifer L.	bobičasta gušavica	H	eu-as	r/l				
Lychnis flos-cuculi L.	drijemnina	H	eu-as		l			
Myosoton aquaticum (L.) Moench	vodena mokrica	H	eu-as	š				
Petrorhagia saxifraga (L.) Link	stjenoviti kameničak	H	S-eu	r/l				
Saponaria officinalis L.	ljekovita sapunika	H	eu-as	š	l	arch	E, As	
Silene latifolia Poir. *ssp. alba* (Mill.) Greuter et Bourdet	pušina	H	med	r/l	l/v	arch	E, As, Af	
Silene vulgaris (Moench) Garcke	naduta pušina	H	eu		l			

Prilog 1. Nastavak

Stellaria graminea L.	travolika mišjakinja	H	eu-as		l			
Stellaria media (L.) Vill.	srednja mišjakinja	Th	eu-as	š	r/l			
Celastraceae								
Euonymus europaeus L.	obična kurika	P	eu-as	š	šik			
Chenopodiaceae								
Chenopodium album agg.	bijela loboda	Th	circ-holo	r/l				
Cichoriaceae								
Cichorium intybus L.	divlja vodopija	H	eu-as	r/l		arch	E, As, Af	
Crepis tectorum L.	krovni dimak	Th	eu-as	r/l	r/l			
Leontodon autumnalis L.	jesenski lavlji zub	H	eu-as	š				
Leontodon taraxacoides (Vill.) Mérat	maslačkasti lavlji zub	Th	S-eu	r/l				
Picris hieracioides L.	runjikasti jagušac	H	eu-as	r/l				
Sonchus arvensis L.	poljski ostak	G	eu-as		l	arch	E, As	
Taraxacum officinale Weber	ljekoviti maslačak	H	eu-as	r/l	r/l			
Clusiaceae								
Hypericum perforatum L.	rupičasta pljuskavica	H	eu-as	r/l				
Convolvulaceae								
Calystegia sepium (L.) R.Br.	obični ladolež	G	eu-as	r/l	l/v/šik			
Convolvulus arvensis L.	poljski slak	G	eu-as	r/l	r/l	arch	E, As, Af	
Cornaceae								
Cornus sanguinea L.	svibovina	P	eu	r/l/š	v/šik			
Corylaceae								
Carpinus betulus L.	obični grab	P	eu-as	šr				
Corylus avellana L.	sivosmeđa lijeska	P	eu	r/l/š				
Cucurbitaceae								

Prilog 1. Nastavak

Bryonia dioica Jacq.	dvodomni bljuštac	H	med	š		arch	E, As, Af	
Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et Gray	divlji krastavac	Th	adv	r/l	šik	neo (IAS)	N Am	
Dioscoreaceae								
Tamus communis L.	obični bljušt	G	med	š				
Dipsacaceae								
Knautia arvensis (L.) Coult.	poljska prženica	H	eu-as		l			
Knautia drymeia Heuff.	mekanodlakava prženica	H	SE-eu	r/l/š				
Euphorbiaceae								
Euphorbia cyparissias L.	uskolisna mlječika	H	eu-as		r/l			
Euphorbia dulcis L.	slatka mlječika	G	E-eu-pont		l			
Euphorbia esula L.	oštra mlječika	H	eu-as		l			
Euphorbia helioscopia L.	mlječika suncogled	Th	med	r/l		arch	E, As, Af	
Fabaceae								
Amorpha fruticosa L.	amorfa	P	adv	r	r/l/šik	neo (IAS)	N Am	
Coronilla varia L.	promjenjivi grašar	H	eu-as	r/l				
Galega officinalis L.	ljekoviti orlovac	H	med	l		arch	E	
Lathyrus pratensis L.	livadna kukavičica	H	eu-as	r/l	l			
Lathyrus tuberosus L.	gomoljasta kukavičica	G	adv	r/l		arch	E, As	
Lotus corniculatus L.	roščićava djetelina	H	eu-as	r/l	l			
Medicago falcata L.	srpasta vija	H	eu-as		l			
Medicago lupulina L.	hmeljasta vija	Th	eu-as		r/l			
Medicago minima (L.) Bartal.	sićušna vija	Th	eu-as	r/l				
Medicago sativa L.	lucerna	H	med	r/l		arch	As	

Prilog 1. Nastavak

Melilotus albus Medik.	bijeli kokotac	Th	eu-as	r/l		arch	E, As, Af	
Robinia pseudoacacia L.	mirisavi bagrem	P	adv	r/l	r/l/šik	neo (IAS)	N Am	
Trifolium dubium Sibth.	mala djetelina	Th	med	r/l	l			
Trifolium pratense L.	crvena djetelina	H	eu-as	r/l	l			
Trifolium repens L.	puzava djetelina	H	eu-as	r/l				
Vicia cracca L.	ptičja grahorica	H	eu-as		l			
Vicia sativa L.	grahorica	Th	med	r/l	r/l	arch	E, As, Af	
Fagaceae								
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.	kitnjak	P	eu		šik			
Quercus robur L.	lužnjak	P	eu	r/l/š	r/l			
Quercus rubra L.	crveni hrast	P	adv		r/l	neo	N Am	
Fumariaceae								
Corydalis bulbosa (L.) DC.	šuplja šupaljka	G	eu	š				
Gentianaceae								
Centaurium erythraea Rafn	štitasta kičica	Th	eu-as	r/l				
Geraniaceae								
Geranium robertianum L.	smrdljiva iglica	Th	circ-holo	š	r/l			
Geranium rotundifolium L.	okruglolisna iglica	Th	med	r/l				
Halogaraceae								
Myriophyllum cf. *spicatum*	klasasti krocanj	Hy	circ-holo		v			
Juglandaceae								
Juglans regia L.	pitomi orah	P	adv	š	r/l	arch	E, As	
Lamiaceae								
Ajuga reptans L.	puzajuća ivica	H	eu-as	r/l/š	l			
Glechoma hederacea L.	puzava dobričica	H	eu-as	š				
Lamium maculatum L.	pjegava mrtva kopriva	H	eu		šik/r/l			

Prilog 1. Nastavak

Lamium purpureum L.	grimizna mrtva kopriva	Th	med		l	arch	E, As, Af	
Lycopus europaeus L.	obična vučja noga	G	eu-as	r/l	v			
Mentha aquatica L.	vodena metvica	Hy	eu-as	v				
Mentha longifolia (L.) Huds.	dugolisna metvica	H	eu-as	r/l	l			
Prunella vulgaris L.	obična celinščica	H	circ-holo	r/l				
Salvia pratensis L.	livadna kadulja	H	eu-as	r/l				
Linaceae								
Linum catharticum L.	bijeložuti lan	Th	eu-as	r/l				
Lythraceae								
Lythrum salicaria L.	purpurna vrbica	H	eu-as	v				
Malvaceae								
Abutilon theophrasti Medik.	Teofrastov mračnjak	Th	adv	š		neo (IAS)	As	
Althaea cannabina L.	konopljasti bijeli sljez	H	adv		l			
Malva sylvestris L.	šumski sljez	H	eu-as		l	arch	E, As, Af	
Moraceae								
Morus alba L.	bijeli dud	P	adv	r/l	šik	neo	As	
Oleaceae								
Fraxinus angustifolia Vahl	lučki jasen	P	eu-as		šik			
Ligustrum vulgare L.	obična kalina	P	eu-as	š	šik			
Onagraceae								
Circaea lutetiana L.	obična bahornica	G	eu-as	š				
Epilobium hirsutum L.	čupava vrbolika	H	eu-as	r/l				
Oenothera biennis L. agg	dvogodišnja pupoljka	H	adv	r/l/š		neo (IAS)	N Am	
Oxalidaceae								
Oxalis fontana Bunge	europski cecelj	Th	adv		v	neo	N Am	

Prilog 1. Nastavak

Papaveraceae								
Chelidonium majus L.	rosopas	H	eu-as	š	r/l	arch	E, As	
Papaver rhoeas L.	mak turčinak	Th	eu-as	r/l		arch	E, As, Af	
Phytolaccaceae								
Phytolacca americana L.	američki kermes	G	adv	r/l	šik	neo (IAS)	N Am	
Plantaginaceae								
Plantago lanceolata L.	suličasti trputac	H	eu-as	r/l	r/l			
Plantago major L.	veliki trputac	H	eu-as	r/l	r			
Polygonaceae								
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve	povijajuća heljda	Th	eu-as	r/l		arch	E, As	
Polygonum aviculare L.	ptičji dvornik	Th	eu-as	r/l	l			
Polygonum persicaria L.	pjegasti dvornik	Th	cosmo		šik			
Rumex acetosa L.	velika kiselica	H	eu-as	r/l	l			
Rumex crispus L.	kovrčava kiselica	H	eu-as	r/l	l			
Primulaceae								
Lysimachia nummularia L.	metiljeva trava	H	eu		l/v			
Lysimachia vulgaris L.	obični protivak	H	eu-as		v			
Ranunculaceae								
Clematis vitalba L.	obična pavitina	P	eu	r/l				
Ranunculus acris L.	žabnjak ljutić	H	eu-as	r/l	r/l			
Ranunculus ficaria L.	zlatica	G	eu	š				
Ranunculus repens L.	puzavi žabnjak	H	eu-as	r/l	r/l			
Thalictrum flavum L.	žuta metiljka	H	eu		v			
Resedaceae								
Reseda lutea L.	žuta rezeda	H	med	r/l		arch	E, As, Af	
Rhamnaceae								
Frangula alnus Mill.	trušljika	P	eu-as	š				

Prilog 1. Nastavak

Rhamnus catharticus L.	prava krkavina	P	eu-as	š				
Rosaceae								
Agrimonia eupatoria L.	obična turica	H	eu-as	š				
Crataegus monogyna Jacq.	jednovrati glog	P	eu-as		šik			
Duchesnea indica (Andrews) Focke	indijska jagoda	H	adv	l		neo (IAS)	As	
Fragaria vesca L.	šumska jagoda	H	eu-as	šr				
Geum urbanum L.	pravi blaženak	H	eu-as	r/l/š				
Malus domestica Borkh.	jabuka	P	eu		r/l	arch	from cultivation	
Potentilla anserina L.	guščarski petoprst	H	circ-holo	r/l				
Potentilla recta L.	uspravni petoprst	H	eu-as		l			
Potentilla reptans L.	puzajući petoprst	H	eu-as	r/l	l			
Prunus avium L.	trešnja	P	eu-as		r/l/šik			
Prunus domestica L.	šljiva	P	eu-as		r/l	arch	E, As	
Prunus padus L.	sremza	P	eu-as	r/l/š				
Prunus spinosa L.	trnina	P	eu-as	r/l/š	r/l/šik			
Rosa canina L.	pasja ruža	P	eu-as		šik			
Rubus caesius L.	modrosiva kupina	Ch	eu-as	r/l/š	l/šik			
Rubiaceae								
Galium aparine L.	čekinjasta broćika	Th	eu-as	r/l	r/l/šik			
Galium mollugo L.	livadna broćika	H	eu	r/l	r/l			
Galium palustre L.	cretna broćika	H	eu-as	r/l/š				
Galium verum L.	prava broćika	H	eu-as	r/l				
Salicaceae								
Populus alba L.	bijela topola	P	eu-as	r/l/š				
Populus nigra L.	crna topola	P	eu-as	r/l/š	r/l			
Salix alba L.	bijela vrba	P	eu-as	r/l/š	r/l/šik			
Salix cf. *babylonica* L.	žalosna vrba	P	adv		r/l	neo	from cultivation	

Prilog 1. Nastavak

Salix caprea L.	vrba iva	P	eu-as	r/l/v	l			
Salix purpurea L.	rakita	P	eu-as	r/l/v	v			
Santalaceae								
Viscum album L.	bijela imela	Ch	eu		šik			
Scrophulariaceae								
Linaria vulgaris Mill.	obični lanilist	H	eu-as		l			
Scrophularia nodosa L.	čvorasti strupnik	H	circ-holo		l			
Verbascum nigrum L.	crna divizma	H	eu-as		l			
Verbascum phlomoides L.	pustenasta divizma	H	eu-as		l			
Veronica anagalloides Guss.	močvarna čestoslavica	Th	med	v				
Veronica chamaedrys L.	dvorednodlakava čestoslavica	H	eu-as	r/l	r/l			
Veronica hederifolia L.	bršljanasta čestoslavica	Th	eu-as		l			
Veronica persica Poir.	perzijska čestoslavica	Th	adv	r/l	l	neo (IAS)	As	
Veronica praecox All.	rana čestoslavica	Th	med	r/l				
Simaroubaceae								
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	žljezdasti pajasen	P	adv	r/l	r/l	neo (IAS)	As	
Solanaceae								
Datura stramonium L.	bijeli kužnjak	Th	adv		r/l	neo (IAS)	N Am	
Solanum dulcamara L.	paskvica	Ch	eu-as	v				
Tiliaceae								
Tilia cordata Mill.	sitnolisna lipa	P	eu		r/l			
Ulmaceae								
Ulmus laevis Pall.	treperavi brijest	P	E-eu-pont	š	r/l			
Ulmus glabra Huds.	glatki brijest	P	eu		r/l			

Prilog 1. Nastavak

Urticaceae								
Urtica dioica L.	dvodomna kopriva	H	eu-as	r/l	r/l/šik			
Valerianaceae								
Valerianella carinata Loisel.	hrptasti matovilac	Th	med	r/l				
Verbenaceae								
Verbena officinalis L.	ljekoviti sporiš	Th	eu-as	r/l/š		arch	E, As, Af	
Violaceae								
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau	šumska ljubica	H	eu	š				
Vitaceae								
Vitis vinifera L.	vinska lozika	P	eu-as		šik	arch	E, As	
Liliopsida								
Amaryllidaceae								
Galanthus nivalis L.	visibaba	G	S-eu	š	šik			LC
Alismataceae								
Alisma lanceolatum With.	suličasti žabočun	Hy	circ-holo	v	v			
Alisma plantago-aquatica L.	obični zabočun	Hy	eu-as		v			
Araceae								
Arum maculatum L.	pjegasti kozlac	G	eu	š				
Butomaceae								
Butomus umbellatus L.	štitasti vodoljub	Hy	eu-as		v			NT
Cyperaceae								
Carex flacca Schreb	plavozeleni šaš	G	eu-as	r/l				
Carex hirta L.	runjavi šaš	G	eu	šr				
Carex pseudocyperus L.	viseći šaš	H	circ-holo	v				
Carex riparia Curtis	obalni šaš	G	eu-as	v				VU
Carex serotina Mérat	crni šaš	H	circ-holo	šr/v				EN

Prilog 1. Nastavak

Carex spicata Huds.	bodljikavi šaš	H	eu-as		v			
Scirpus lacustris L.	brula	G	eu-as		v			
Iridaceae								
Iris pseudacorus L.	žuta perunika	Hy	eu-as	r/l	v			*sps*
Juncaceae								
Juncus articulatus L.	člankoviti sit	H	circ-holo		l			
Juncus conglomeratus L.	sivozeleni sit	H	circ-holo		l			
Juncus effusus L.	lepršavi sit	H	circ-holo		v			
Lemnaceae								
Spirodela polyrhiza (L.) Schleiden	višekorjenasta barska leća	Hy	cosmo		v			
Liliaceae								
Allium ursinum L.	crijemuž	G	eu-as		šik			
Ornithogalum umbelatum L.	štitasto ptičje mlijeko	G	S-eu		l			
Melantiaceae								
Paris quadrifolia L.	četverolisni petrov križ	G	eu-as	š				
Orchidaceae								
Listera ovata (L.) R.Br.	jajoliki čopotac	G	eu-as	š				*sps*
Poaceae								
Agrostis stolonifera L.	vriježasta rosulja	H	eu-as	r/l				
Alopecurus pratensis L.	livadni repak	H	eu-as		l			
Anthoxanthum odoratum L.	obična mirisavka	H	eu-as		l			
Apera spica-venti (L.) P.Beauv.	jednogodišnja rosulja	Th	eu-as	r/l		arch	E, As	
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl et C.Presl	visoka ovsenica	H	eu-as	r/l	l			

Prilog 1. Nastavak

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.	šumska kostrika	H	eu-as	š				
Bromus hordeaceus L.	meki ovsik	Th	eu-as	r/l				
Bromus sterilis L.	neplodni ovsik	Th	eu-as	r/l	r/l	arch	E, As	
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	kopnena šašuljica	H	eu-as	r/l	l			
Dactylis glomerata L.	čvorasta oštrica	H	eu-as	r/l	r/l			
Elymus repens (L.) Gould	puzava pirika	G	circ-holo		l			
Festuca pratensis Huds.	livadna vlasulja	H	eu-as	r/l	l			
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.	velika pirevina	Hy	eu-as		v			
Holcus lanatus L.	vunenasta medunika	H	eu	r/l	r/l/v			
Hordeum murinum L.	stoklasa	Th	med		l	arch	E, As	LC
Lolium perenne L.	višegodišnji ljulj	H	eu-as	r/l				
Phalaris arundinacea L.	trstasti blještac	G	cosmo		v			
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud	trska	Hy	cosmo	r/l/v	v			
Poa annua L.	jednogodišnja vlasnjača	Th	eu-as	r/l	r/l			LC
Poa nemoralis L.	šumska vlasnjača	H	eu-as	r/l	r/l			
Poa pratensis L.	livadna vlasnjača	H	circ-holo	r/l	r/l			
Poa trivialis L.	obična vlasnjača	H	circ-holo	r/l	r/l/šik			
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel.	mišji brčak	Th	med	r/l				
Potamogetonaceae								
Potamogeton nodosus Poir.	plutajući mrijesnjak	Hy	circ-holo		v			
Sparganiaceae								
Sparganium erectum L.	razgranjeni ježinac	Hy	eu-as		v			

Prilog 1. Nastavak

Typhaceae								
Typha latifolia L.	širokolisni rogoz	Hy	circ-holo		v/šik			

Prilog 2. Fotografije nekih proljetnica zabilježenih na istraživanim područjima

(foto: Magdalena Horvat)



Tussilago farfara L.



Allium ursinum L.



Galanthus nivalis L.



Chelidonium majus L.





Arum maculatum L.



Geranium robertianum L.



Corydalis bulbosa (L.) DC.





Ranunculus ficaria L.



Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau

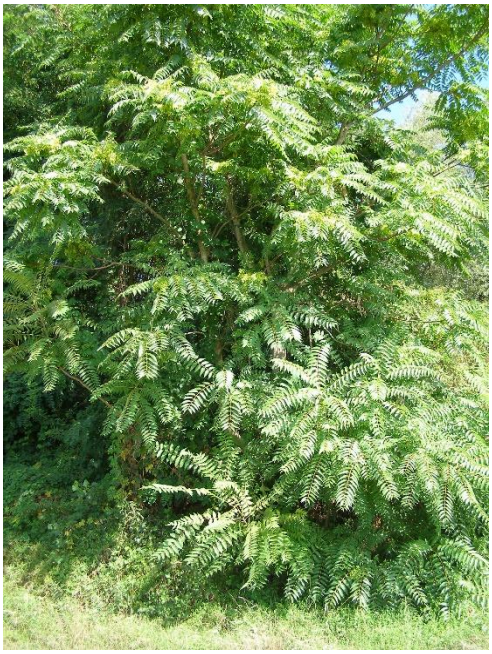
Prilog 3. Fotografije nekih invazivnih neofita zabilježenih na istraživanim područjima



Acer negundo L. (foto: M. Horvat)



Phytolacca americana L. (foto: M. Horvat)



Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (foto: M. Horvat)



Oenothera biennis L. agg (foto: Dario Hruševar)



Duchesnea indica (Andrews) Focke (foto: Dario Hruševar)





Datura stramonium L. (foto: M. Horvat)





Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et Gray (foto: M. Horvat)



Solidago gigantea Aiton (foto: M. Horvat)



Asclepias syriaca L. (foto: M. Horvat)



Ambrosia artemisiifolia L.
(foto: M. Horvat)



Chamomilla suaveolens (Pursh) Rydb.
(foto: M. Horvat)



Amorpha fruticosa L. (foto: M. Horvat)



Impatiens glandulifera Royle (foto: M. Horvat)




Conyza canadensis (L.) Cronquist (foto: M. Horvat)




Phytolacca americana L. (foto: M. Horvat)

Prilog 4. Fotografije neki zaštićenih i ugroženih svojti zabilježenih na istraživanim područjima



Iris pseudacorus L. (foto: M. Horvat)





Listera ovata (L.) R.Br (foto: Dario Hruševar)



Butomus umbellatus L. (foto: M. Horvat)