

Inventarizacija vaskularne flore lokaliteta Vukovar - Lijeva bara

Mudri, Veronika

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:351239>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-08**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



Inventarizacija vaskularne flore lokaliteta Vukovar - Lijeve bara

DIPLOMSKI RAD

Veronika Mudri

Zagreb, lipanj, 2021.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



Diplomski studij:

Biljne znanosti

Inventarizacija vaskularne flore lokaliteta Vukovar - Lijeva bara

DIPLOMSKI RAD

Veronika Mudri

Mentorica:

Doc.dr.sc. Ivana Vitasović Kosić

Zagreb, lipanj, 2021.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Veronika Mudri**, JMBAG 0178103967, rođen/a 07.11.1996 u Zagrebu,

izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

Inventarizacija vaskularne flore lokaliteta Vukovar - Lijeva bara

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZVJEŠĆE O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Veronika Mudri**, JMBAG 0178103967, naslova

Inventarizacija vaskularne flore lokaliteta Vukovar - Lijeva bara

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. Doc.dr.sc. Ivana Vitasović Kosić

2. Izv. prof. dr. sc. Sandro Bogdanović

3. Doc.dr.sc. Petra Pereković

Zahvala

Veliku zahvalnost dugujem mentori doc. dr. sc. Ivani Vitasović Kosić, na njenom strpljenju, iskazanom povjerenju, vodstvu i pozitivnosti tijekom izrade ovog rada. Zahvaljujem se svim profesorima i asistentima Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta, na usvojenim i stečenim znanjima. Iskreno se zahvaljujem svojoj obitelji, prijateljima i svima onima kojima su mi ukazali podršku te povjerenju tokom studija. Od srca zahvaljujem i svima onima koje nisam navela, a djelom su ovog rada.

Sažetak

Diplomskog rada studenta/ice **Veronika Mudri** naslova

Inventarizacija vaskularne flore lokaliteta Vukovar - Lijeva bara

Lokalitet Vukovar-Lijeva bara predstavlja močvarno područje nekadašnjeg rukavca rijeke Vuke. Vaskularna flora istraživana je po prvi puta tijekom vegetacijske sezone 2020. i 2021. Ukupno je zabilježeno 143 vrste i podvrste vaskularnog bilja koje pripadaju u 43 porodice. Najzastupljenije porodice su Asteraceae s po 21 svojtu, Poaceae s 20 svojti, Lamiaceae s 10 svojti. Najveća relativna zastupljenost među životnim oblicima su *Hemicryptophyta* kojih je 45,5%, zatim slijede *Therophyta* s 30,1%. Dominacija arktičkog i subatlantskog flornog elementa (26,57 %) uočljivo je da se na području Vukovara s fitogeografskog aspekta preklapa nekoliko fitogeografskih područja. Inventarizacijom je zabilježeno 13 invazivnih svojti. Također je utvrđeno deset stanišnih tipova, prevladava tip staništa močvarnog karaktera.

Ključne riječi: Vukovar, lokalitet, vaskularna flora, močvarno stanište, invazivne svojte

Summary

Graduation thesis of student **Veronika Mudri** entitled

Inventarization of vascular flora of locality Vukovar - Lijeve bara

Lijeve Bara in Vukovar represents a semi-natural marshland area formed from a tributary by Vuka river. An inventory of the vascular plant species of Lijeve bara was conducted in the vegetation season 2020 and 2021. A total of 143 species and subspecies of vascular plants belonging to 43 families were recorded. The most common families are Asteraceae with 21 taxa each, Poaceae with 20 taxa, and Lamiaceae with 10 taxa. Among those species, the largest life form belongs to Hemicryptophyta with 45,5%, followed by Therophyta with 30,1%. The dominance of the arctic and subatlantic floral element (26,57 %) it is noticeable that in the area of Vukovar, from the phytogeographical aspect several phytogeographical areas overlap. The study of the area recorded 13 invasive taxa and 10 habitat types, of which the wetland type of habitat predominates.

Key words: Vukovar, locality, vascular flora, marshland habitat, invasive species

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Uvod..... | 1 |
| 1.1. Cilj istraživanja..... | 2 |
| 1.2. Pregled dosadašnjih istraživanja..... | 3 |
| 2. Obilježja istraživanog područja..... | 4 |
| 2.1. Opis istraživanog područja..... | 4 |
| 2.2. Zemljopisni položaj..... | 5 |
| 2.3. Geološke i pedološke osobine lokaliteta..... | 7 |
| 2.4. Hidrološke karakteristike..... | 9 |
| 2.5. Klima i vjetar..... | 10 |
| 2.6. Socio-ekonomske prilike istraživanog područja..... | 11 |
| 3. Materijali i metode rada..... | 13 |
| 3.1. Temperatura zraka..... | 17 |
| 3.2. Količina oborina..... | 19 |
| 3.2.1. Klimadijagram prema H. Walter-u..... | 20 |
| 4. Rezultati i rasprava..... | 22 |
| 4.1. Popis vaskularne flore istraživanog područja..... | 22 |
| 4.2. Taksonomska analiza vaskularne flore..... | 28 |
| 4.3. Analiza flornih elemenata..... | 33 |
| 4.4. Analiza životnih oblika..... | 36 |
| 4.5. Invazivne biljne svojte..... | 38 |
| 5. Zaključak..... | 43 |
| Literatura..... | 44 |
| PRILOZI..... | 50 |
| ŽIVOTOPIS..... | 53 |

1. Uvod

Lokalitet Vukovar - Lijeva bara predstavlja brežuljkasto močvarno područje nekadašnjeg rukavca rijeke Vuke, koje se proteže u smjeru sjever - jug. Botanički zanimljivo područje no nedovoljno istraženog karaktera, posljedicama poslijeratnih zbivanja i nedostatkom antropogenih utjecaja nalazi se u stadiju sukcesije. Važno je istaknuti kako lokalitet sačinjava više različitih tipova staništa, od močvarnog karaktera, šikare, vlažne livade pa do ruderalne i obradive poljoprivredne površine. Zastupljene su mnoge vrste i kategorije bilja najrasprostranjenije su invazivne biljne vrste, s obzirom na to da je većina površine zarasla u teško prohodno raslinje. Klima, reljef kao i litološki sastav uvjetovali su da na Vukovarskoj lesnoj zaravni dominiraju šumovite stepe, a u polojima vlažne hidrofilne šume (Bognar, 1994).

Recentni literaturni podatci ovog područja ne postoje, stoga će analize inventarizirane flore dati uvid u taksonomiju, porijeklo, oblike te tip rasprostranjivanja biljnih vrsta opisanog područja. Bare povremeno ili redovno presušuju, no obilja su bioraznolikosti i tvorcima humusno - organskog plodnog tla na površinama gdje je voda isušena. Neophodno je istražiti biljni svijet područja kao važan čimbenik održivog razvoja, time osigurati održavanje biljne raznolikosti i raznovrsnost ekosustava (Vitasović-Kosić, 2011).

Usporedbom s ostalim kontinentalnim dijelovima Hrvatske, na istraživanom lokalitetu je subhumidna klima te područje ima razvijenu tipičnu stepsku vegetaciju. Nadmorska visina istraživanog područja kreće se od 77 do 100 m nadmorske visine, s fitogeografskog aspekta pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji. Područje istraživanja je mala površina ali s heterogenim stanišnim tipovima, uglavnom prevladavaju staništa vlažnog i močvarnog karaktera.

Tlo istraživanog područja je iznimno bogato humusom, organskom tvari i mineralima, zbog močvarne vegetacije koja prevladava i gradi treset. Većim dijelom prostora je zastupljena najviše nativna, prirodna odnosno samonikla flora, s ruderalnim, korovnim i invazivnim biljnim vrstama. Drugi dio lokaliteta je pretvoren u poljoprivrednu površinu na kojoj se uzgajaju ratarske kulture. Pojedini lokaliteti su u fazi uznapredovale sukcesije, neodržavanjem dolazi do nestanka autohtone vegetacije čija staništa preuzimaju alohtone i invazivne vrste.

1.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog diplomskog rada je:

- inventarizirati postojeće stanje lokaliteta Lijeve bara - Vukovar
- sistematizirati prikupljene biljne vrste te izraditi taksonomsku analizu flore
- odrediti životne oblike i florne elemente zastupljenih vrsta, te izdvojiti ugrožene i invazivne biljne svojte
- dati obuhvatan prilog vaskularnoj flori navedenog područja.

1.2. Pregled dosadašnjih istraživanja

Dosadašnja istraživanja orijentirana su na susjedna područja poput Parka prirode Kopački rit (Ozimec i sur., 2015), Parka prirode Papuk (Pandža, 2010), područje Požeške kotline (Zima i Štefanić, 2009). Ovim radom je po prvi puta inventarizirana vaskularna flora lokaliteta Vukovar - Lijeva bara, koja sadrži mnoge samonikle, močvarne i invazivne svojte.

Prostor Parka prirode "Kopački rit" poplavno je područje međunarodnog značaja. Rezultati istraživanja su 164 svojte makrofita, raspoređenih unutar 100 rodova i 54 porodice. Područje obiluje makrofitskom florom, te se navodi kako populaciju makrofita mogu ugroziti različiti intenziteti plavljenja, duga sušna razdoblja, te prirodna sukcesija močvarnog staništa (Ozimec i sur., 2015).

Osim ovog istraživanja botanički je istražena flora Parka prirode Papuk, zabilježena je iznomno velika brojnost od 1 223 vrste i podvrste vaskularne flore. Uočena je bogata biljna raznolikost područja, jedan od razloga je odnos flore prema općim klimatskim karakteristikama toga područja (Pandža, 2010).

Radojčić (2014) i Antunović (2013) u svojim radovima na ovim prostorima spominju problem rasprostranjenosti i zakorovljenosti invazivne biljne vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. Predstavlja ozbiljan problem svojim daljnjim širenjem, ugrožava autohtonu vegetaciju i smanjuje bioraznolikost.

U radu Zima i Štefanić. (2009) istražena je flora suhih travnjaka na području Požeške kotline, ustanovljena je dominacija *Hemicryptophyta* što je i tipično za pašnjake. Te se od ukupnog broja ustanovljenih vrsta, 11 nalazi u nekoj od kategorija ugroženosti.

Na području Vukovarsko-srijemske županije provedeno je istraživanje flore na pašnjacima Čistina, Sijena i Jošina, gdje se spominje pronalazak vrste *Marsilea quadrifolia* L., koja se nalazi na popisu Bernske konvencije (Ćosić, 2013).

2. Obilježja istraživanog područja

2.1. Opis istraživanog područja

Područje istraživanja obuhvaća lokalitet smješten na sjeveroistočnom dijelu Republike Hrvatske, točnije Vukovarsko-srijemskoj županiji. Biljnogeografski položaj ukazuje na pripadnost vukovarskog područja eurosibirsko - sjevernoameričkoj regiji, Ilirskoj provinciji i nižem šumskom pojasu (Nikolić i Topić, 2005). Grad Vukovar pripada Istočno-panonskoj makroregiji, od prirodne vegetacije u sjeverozapadnom dijelu razvijena je tipična stepska vegetacija. Ostatak prevladavaju šume hrasta sladuna i cera (*Quercus cerris* L. i *Quercus robur* L.), te na najvlažnijim dijelovima dunavske aluvijalne ravni, miješani šumarci vrbe (*Salix alba* L., *Salix cinerea* L., *Salix fragilis* L., *Salix purpurea* L.), johe (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) i topole (*Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Populus tremula* L.) (Bilić i sur., 2015).

Vukovar svojom snažnom povijesnom fizionomijom i dobro sačuvanim spomeničkim fondom, slovi za jednog od ljepši baroknih gradova (Karaman i Feletar, 1994). No, ovo područje osim svojom arhitekturom ističe se i svojim dominantnim položajem, uz ušće rijeke Vuke. Koja je svojim vodotokom utjecala na nastanak i složeni strukturni razvoj povijesnih naselja na tlu današnjeg Vukovara (Korač, 1994).

Istraživano područje je nekadašnji rukavac rijeke Vuke, jedne od dviju rijeka koje protječu kroz grad Vukovar. Nedostatkom znanstvene literature ne može se točno definirati godina kada je rukavac počeo isušivati, dijelom antropogenim utjecajem i okolišnim čimbenicima. No, osvrnemo li se na spomenutu godinu u znanstvenom radu Željka Deme „Vukovar - Lijeva bara ranosrednjovjekovno groblje“, gdje su 1951. spomenuta arheološka iskapanja na tom području, možemo zaključiti kako je već tada površina bila bez stajaće vode.

Trenutno isušeno močvarno područje podijeljeno je na 10 manjih lokaliteta na prostornoj površini oko 0,29 km². Obuhvaća sportsko - rekreacijski centar „Lijeva bara“ gdje se nalazi sportski tenis i nogometni teren, uz okolnu travnatu površinu održavanu od strane grada Vukovara. Jedan dio lokaliteta je srednjovjekovno groblje, gdje su se vršila već spomenuta arheološka iskapanja. Danas neodržavano, zaraslo i prepušteno samonikloj vegetaciji. Ostatak lokaliteta pojedini dijelovi su šikare, raslinje, vlažne livade intenzivne močvarne vegetacije i obradive poljoprivredne površine. Mještani su iskoristili bogato humusno -

organsko tlo koje obiluje mineralima, pogodno za uzgoj ratarskih kultura. Stoga, je krajnji dio lokaliteta pretvoren u oranicu, zasijana jedna od važnijih kultura u Slavonskoj regiji.

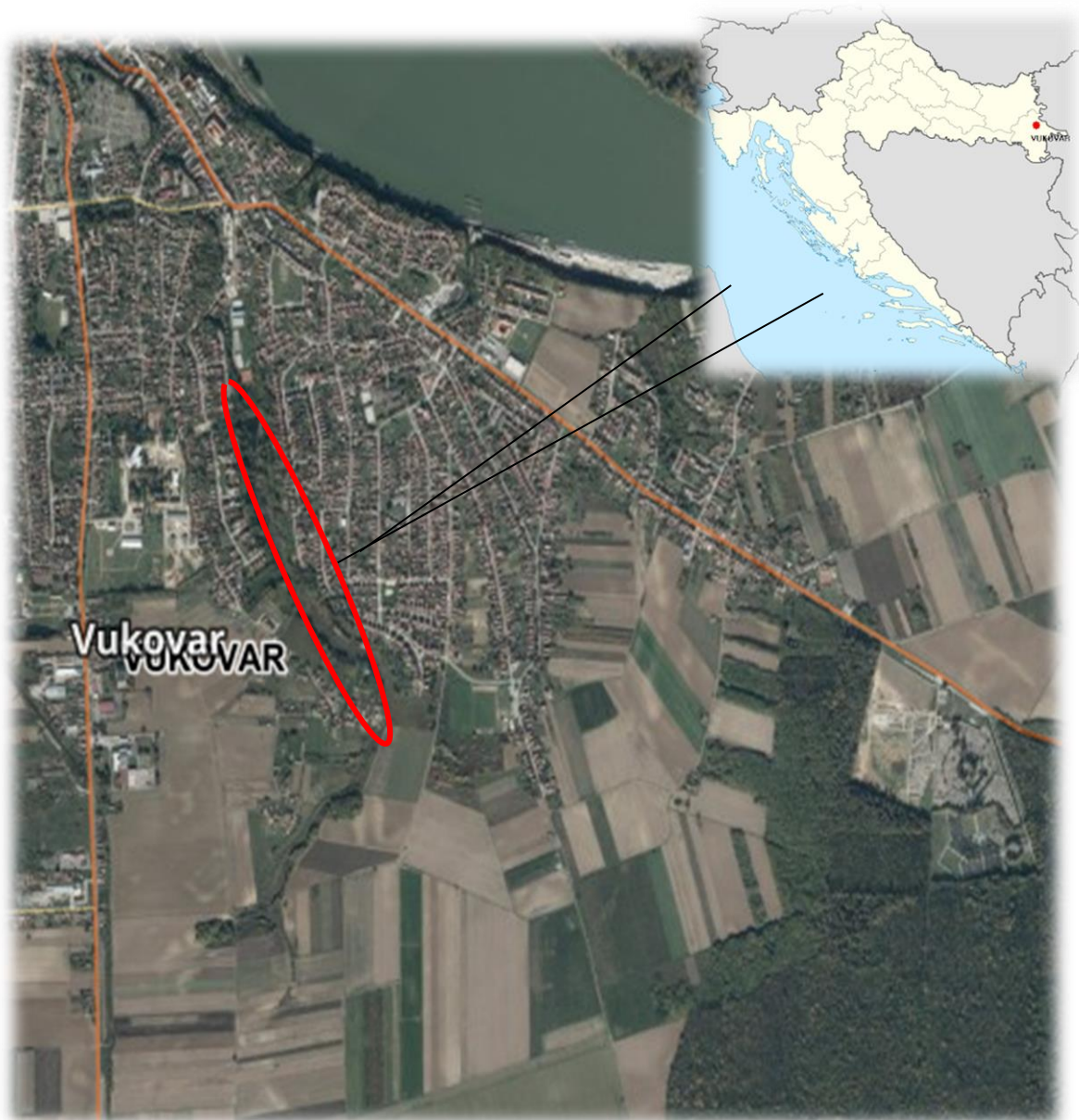
Obzirom na to da je istraživano područje močvarnog karaktera, kao takvo najčešće je zasićeno podzemnim vodama ili izloženo učestalim i trajnim poplavama (Kerovec, 1988). Spada među najproduktivnija staništa koja obuhvaćaju regulatorne funkcije, primjerice važni su u regulaciji hidroloških tokova, u regulaciji erozije, regulacije klime, oslobađanju ugljika, te imaju veliku ulogu u kontroli poplava (Maltby i sur., 1996).

Močvarna staništa pružaju bogatstvo i raznolikost biljnih i životinjskih vrsta, ali su istovremeno ekološki osjetljivi i adaptivni sustavi. To objašnjava zašto je posljednjih godina velika pažnja usmjerava prema izradi i funkcioniranju strategija održivog upravljanja močvarnim sustavima (Bingham i sur., 1995). Uklapanjem čovjeka i njegovim utjecajem na postojeću prirodnu ravnotežu, te iz važnosti močvara proistekla je potreba za njihovom zaštitom. Usprkos raznim sporazumima, aktima, strateškim dokumentima zaštite prirode, površine pod močvarama širom svijeta su izgubljene ili su ugrožene (Kerry Turner i sur., 2000).

Močvarna vegetacija povezana je sa sukcesijskim razvojem pojedinih šumskih asocijacija nizinskih šuma Hrvatske. Bare zauzimaju oko 5% nizinskog područja Hrvatske (Rauš i sur., 1978). Prirodne i društvene znanosti pridonose boljem razumijevanju relevantnih procesa i problema povezanih s takvim strategijama. Stavljaju poseban značaj močvara kao uspješnih pročišćivača i tvoraca bioraznolikosti sustava, novim saznanjima ističu njihovu vrijednost za zdravlje i pogodnost ljudi.

2.2. Zemljopisni položaj

Na krajnjem istoku Republike Hrvatske smješten je grad Vukovar, sjedište Vukovarsko-srijemske županije. Lokalitet Vukovar – Lijeva bara nalazi se na jugoistočnom dijelu grada Vukovara, nekadašnje močvarno područje rijeke Vuke uz razvijenu tipičnu stepsku vegetaciju (Slika 1). Usporedbom s ostalim kontinentalnim dijelovima Hrvatske, Istočna regija ima sušu klimu, klima je subhumidna i humidna (Topić, 1978).



Slika1. Položaj i smještaj lokaliteta Vukovar – Lijeva bara na karti Hrvatske (izvor: Topografska karta Vukovar-<https://geoportal.dgu.hr/>)

Geomorfološki položaj i klimatske prilike utjecale su na razvoj invazivnih biljnih svojti, koje imaju tendenciju brzog širenja i ugrožavanja autohtone flore istraživanog područja. Kao takve predstavljaju ozbiljan problem na globalnoj razini. Inventarizacijom flore u ovom radu detaljnije je proučena vegetacija s ekološkog i fitogeografskog gledišta. Plodnost tla, bogatstvo biljnog pokrova i hidrogeografske osobitosti vukovarskog kraja uvjetovale su naseljavanje na ovome području još od vremena mlađega neolitika (Bognar, 1994).

2.3. Geološke i pedološke osobine lokaliteta

Vukovarski ravnjak u geotektonskom smislu je prijelazno područje između Dravske i Slavonsko-srijemske potoline i složene je tektonske strukture (Bognar, 1994). Najveći dio Istočne Slavonije je pokriven naslagama prapora koji je na uzdignutim i suhim mjestima zadržao svoje osobine sve do danas, dok je u vlažnim udolinama još u interglacijalnim periodima bio podvrgnut kemijskim promjenama. Miješanje prapora s glinenim česticama donesenim plavnim vodama, znatno je utjecalo na konzistenciju i strukturu tala. Zbog čega prevladavaju strukturno teška i nepropusna tla (Rauš i sur, 1978).

Karakteristika tla istraživanog područja je tlo iznimno bogato humusom, organskom tvari i mineralima, zbog močvarne vegetacije koja prevladava (Slika 2). Mineralno-močvarna tla su ritske crnice (humoglej) i močvarno glejno tlo (euglej), najpogodnija su za nastanak treseta (Slika 3). Njihovo obilježje je bioraznolikost i velika produktivnost. Težeg su mehaničkog sastava i imaju nepovoljna fizikalna svojstva, zbog svoje glinaste teksture (30-40% gline) što uzrokuje narušavanje vodozračnih odnosa (Vukadinović, 2011).

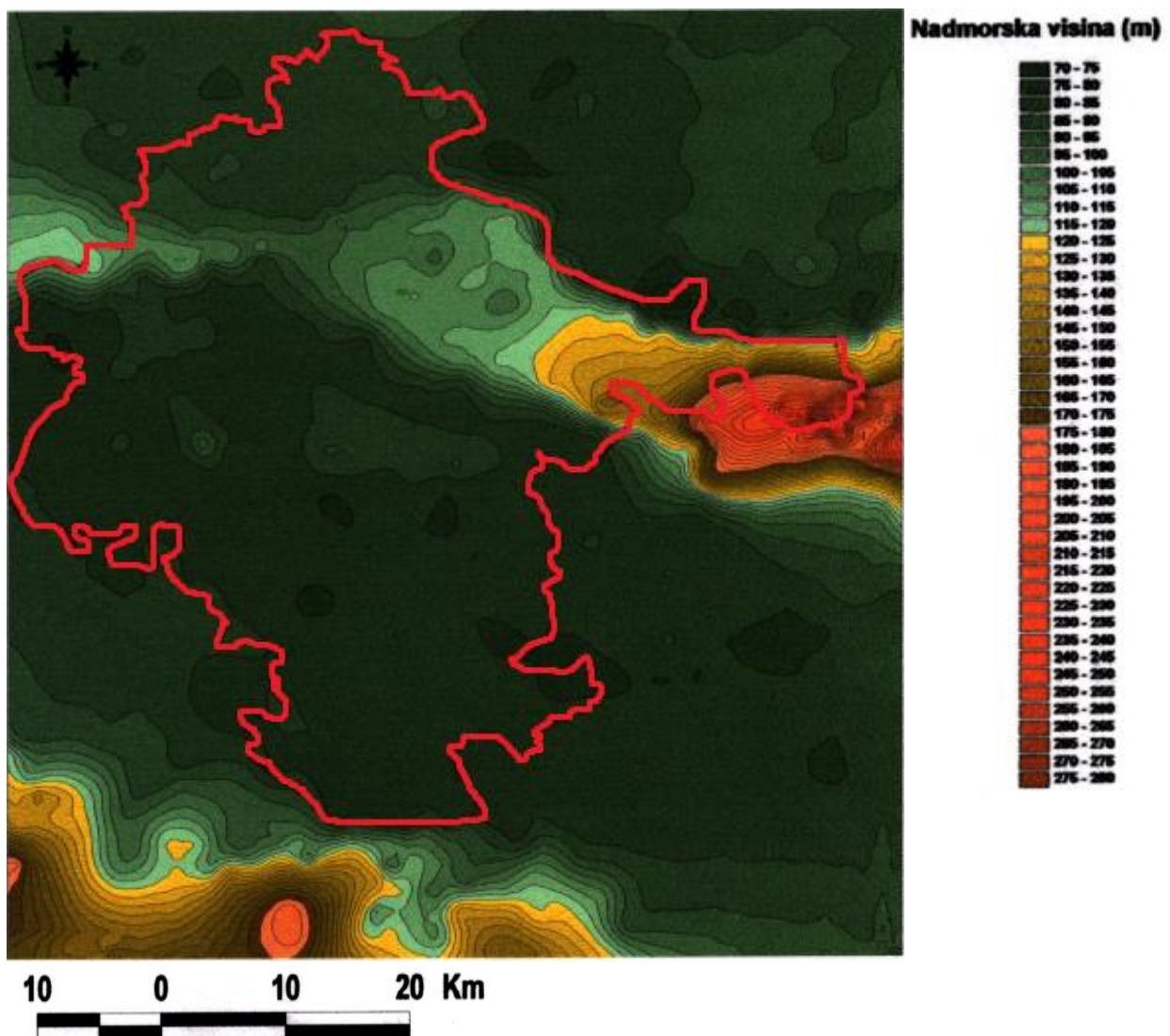


Slika 2. Humusna crnica
(izvor: autor: V. Mudri)



Slika 3. Močvarno glejno tlo
(izvor: autor: V. Mudri)

Visina istraživanog područja kreće se od 77 do 100 m nadmorske visine (Slika 4). Očituje se u mezo-reljefu i mikro-reljefu sa svojim mikro-uzvisinama koje sačinjavaju terase i grede, te mikro-udubinama odnosno barama i močvarnim bazenima (Rauš i sur, 1978.). Morfometrijskom raščlambom se jasno spoznaje, kako je Vukovarsko-srijemska županija pretežito nizinski kraj, te nadmorske visine su uglavnom ispod 200 m. Reljef je hipsometrijski homogen, odnosno vertikalna raščlanjenost reljefa je mala (Pokos i Turk, 2012).



Slika 4. Reljef Vukovarsko-srijemske županije

(izvor: https://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/vukovarsko-srijemska_0.pdf)

Najvećim dijelom urbanog areala Vukovara prevladavaju stabilni kvartarni sedimenti lesa ("Vukovarski praporni ravnjak") s obilnom pedološkom stratifikacijom crnoga humusnog

tla (černozem). Najnižim dijelovima grada uz obalu Vuke, tektonski blok prelazi u recentne aluvijalne formacije fluidnog karaktera kao što su mulj, pijesak, sitni šljunak. Udolina Vuke ujedno je i razdjelnica lokalnih geomorfoloških cjelina. Lijeva obala okružena je depresivnim, močvarnim bazenima, gdje se oblikovala niska, zaravnjena terasa Novog Vukovara. Tridesetak metara visoki lesni plato Starog Vukovara izdiže se na desnoj obali Vuke, ujedno i zadnji zapadni izdanak fruškogorskog masiva (Korač, 1994).

Istraživano područje je nekadašnji rukavac rijeke Vuke te uglavnom prevladava močvarni prapor, dok kopneni prapor je zastupljen u manjoj mjeri. Fluvijalnim procesima oblikovao se teren u obliku udoline, i uz njega se nalaze klasični erozijski oblici reljefa takozvane terase i grede. Uzdužne bočne terase sastavljene su od aluvijalnih sedimenata, koje su i danas sklone eroziji, ponajviše zbog klimatskih čimbenika.

Sedimentna podloga Istočno hrvatske ravnice odlikuje se složenom i raznolikom geološkom građom. Najdonji dio sedimentne podloge sačinjen je od gline i pjeskovite gline, u srednjem dijelu prevladavaju sitnozrnati i glinoviti pijesci i gline. Površinski dio podloge čine sive i žute gline, pijesci, šljunci te les i lesu slični sedimenti. Sedimenti su uglavnom jezerskog, fluvijalnog, fluvio-organogenog i eolskog podrijetla (Bognar, 1994.).

2.4. Hidrološke karakteristike

Hidrogeografske osobine Vukovarskog ravnjaka iskazuju utjecaj diferenciranih klimatskih i geomorfološki procesa u prošlosti (Bognar, 1994). Cjelokupno istraživano područje nalazi se u fluvijalnoj udolini, nastalo kao posljedica nekadašnjih promjena vodostaja rijeke Vuke, i razine podzemnih voda toga područja. Treba naglasiti kako je glavno obilježje Istočne Hrvatske ekscentričnost tekućica, koje su snažno utjecale na oblikovanje reljefa (Pokos i Turk, 2012). Fluvijalnim procesima pod određenim klimatskim i geološkim uvjetima, i derazijskim modeliranjem formirao se istraživani lokalitet. Bognar (1994) ističe kako su se u udolinskim prostorima oblikovane močvare ili bare, gdje zbog malih nagiba dolazi do plavljenja i dezintegracije otjecajnih odnosa, odnosno guste i isprepletene mreža korita rukavaca i žila. Može se reći prema navedenim geomorfološkim značajkama da ovaj lokalitet ima karakteristike nastanka prirodnog močvarnog staništa.

Podzemne vode su jedan od bitnih faktora kod močvarnih ekosustava, utječu na stanje prirodnih staništa i razvoj vegetacije. Najznačajnija su vodna bogatstva Istočne Hrvatske. Razina slojeva podzemnih voda na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara može se naći na dubini od 20 do 80 metara, gdje se voda u podzemlju kreće slobodno. Takva voda se u podzemlju kreće pod manjim tlakom i naziva se subarteška voda, ili se kreće pod većim tlakom kao arteška voda (Pokos i Turk, 2012). Naime, razina podzemne vode istraživanog lokaliteta razmjerno je visoka, jer je tlo glinasto i slabo propusno. Kod takvih tala voda na površini može stagnirati vrlo dugo, te većinom se gubi isparavanjem a ne procjeđivanjem u dublje slojeve. Ovo područje je zbog utjecaja visokih podzemnih voda i zimi zasićeno vodom, no može se reći kako je zaraslo i ugroženo već duži niz godina.

2.5. Klima i vjetar

Subhumidna klima je karakteristična za nizinski dio Hrvatske, pa tako i za Vukovarsko-srijemsku županiju kao jednu od njenih sastavnica. Na ovo područje utjecaj imaju veliki vodeni tokovi Dunava (Gajić-Čapka i Zaninović, 2004). Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, Vukovarsko područje pripada tipu Cfa – umjerenom toplu vlažnu klimu s vrućim ljetom (Penzar i Penzar, 2000).

Šire promatrano područje Lijeva-bara cijele godine je u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina gdje je stanje atmosfere vrlo promjenjivo. Obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija, s četiri izražena godišnja doba (Zaninović i sur., 2008). Ljeta su vrlo topla i sunčana, zimi prevladavaju stacionarni anticiklonalni tipovi vremena pa su zime hladne uz maglu i padaline. Najizraženiji modifikatori klime ovog lokaliteta su, njegov položaj u dravsko-dunavskoj nizini s maritimnim utjecajem sa Sredozemlja.

Na ovom području struje kontinentalni vjetrovi, vezani su uglavnom uz prolaske fronti ili ciklona. Zimi prevladava sjeveroistočnjak kao posljedica hladnih prodora sa sjevera, a veoma je čest i sjeverozapadnjak podrijetlom sa sjevernog Atlantika (Pepeonik, 1975).

2.6. Socio-ekonomske prilike istraživanog područja

Dunav je nesumnjivo imao najvažniju ulogu prilikom odabira mjesta za podizanje naselja i odvijanje života na području Vukovarskog ravnjaka. Lesne naslage su formirale dunavsku obalu, rubni dio obale je ispresijecan brojnim prirodnim jarcima koji su dugi, duboki i uski (Bunčić, 2007). Iznimno je važna prirodna komunikacija i poveznica Dunava s rijekom Vukom, kao njegovom najdužom pritokom na ovim prostorima. Rijeka Vuka, plavila je goleme površine stvarajući brojne potoke i bare, uz koje su redovito bila smještena naselja. Njena regulacija u drugoj polovini 19. stoljeća, pridonijela je formiranju vukovarskog prostor u cjelini i omogućila ga pogodnim za nastanjivanje (Bognar, 1994).

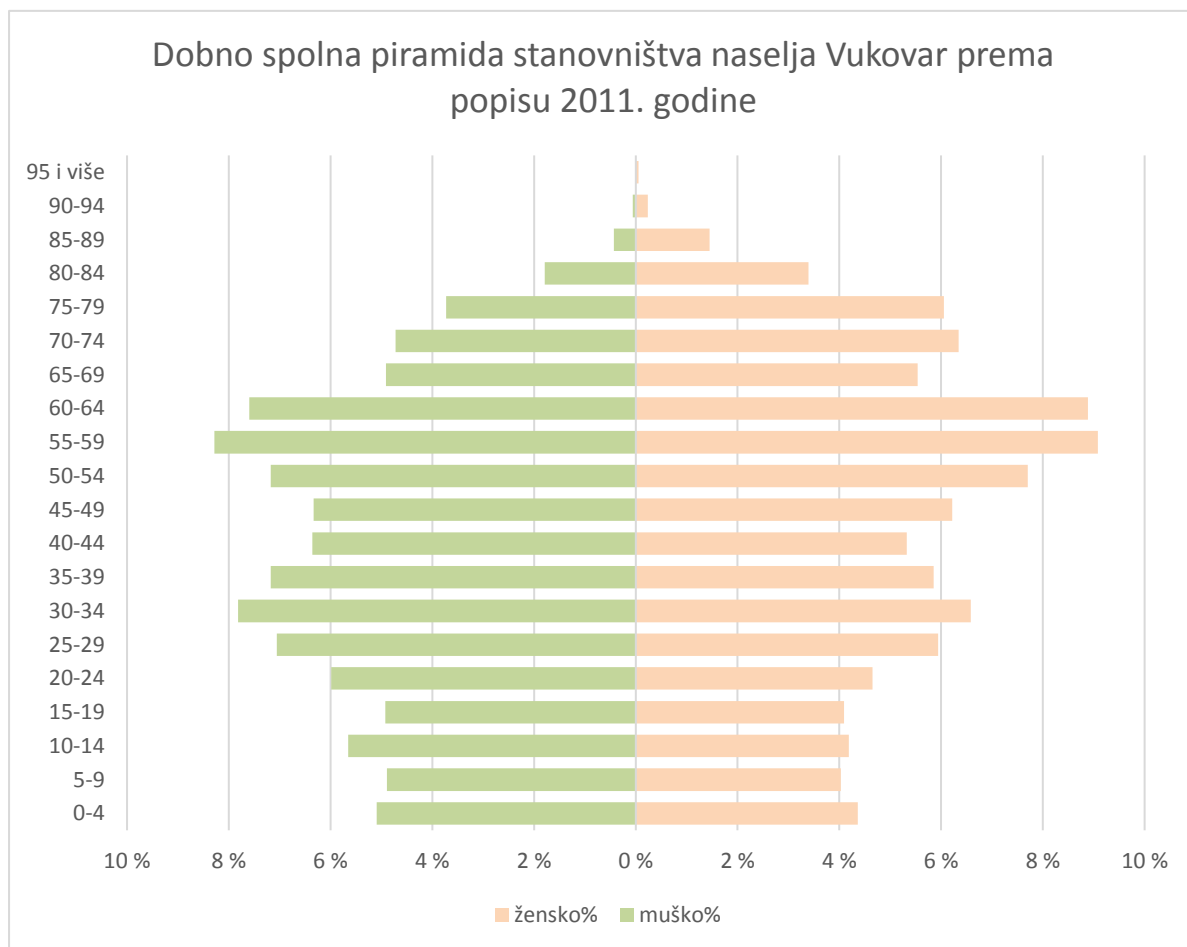
Na današnju demografsku strukturu i ekonomsku razvijenost grada Vukovara, utjecale su posljedice ratnih razaranja. Rat je nesumnjivo ključna varijabla koja negativno intervenira u društveni razvoj i ostavlja dugoročne razvojne posljedice (Borić Poljanec, 2008). U gradu Vukovaru je prema popisu iz 1991. godine živjelo 46.735 stanovnika, dok prema posljednjem popisu, iz 2011. godine, živi 27.683 stanovnika (Žanić, 2014). Vidljiv je veliki pad broja stanovnika u periodu od dvadeset godina, što rezultira lošom demografskom slikom.

Prema dobnoj strukturi po posljednjem popisu stanovništva u gradu živi 3.872 stanovnika mlađih od 15 godina što predstavlja 14% od ukupne gradske populacije, 6.463 ili 23,3% stanovnika imaju od 15 do 34 godine, 7.196 ili 26% stanovnika imaju od 35 do 54 godine dok je 10.154 stanovnika (36,7%) starijih od 55 godina (Žanić, 2014). Dakle osjetno je više starog stanovništva nego mladog, te je jasno da je Vukovarsko-srijemska županija obilježena demografskim padom, i prirodnom depopulacijom stanovništva (graf 1). S demografskog stajališta radi se o negativnom procesu koji bi mogao dodatno otežavati budući razvoj grada (Živić, 2006).

Statistika bilježi vrlo nepovoljan demografski razvoj stanovništva, uz veliki postotak nezaposlenosti i obrazovanja. Jedan od razlog može biti lošija socio-ekonomska prilika ovog kraja. Obrazovna struktura stanovnika Vukovara starijih od 15 godina je takva da je bez škole ili s osnovnom školom 29,6% stanovnika, srednju školu završilo je 13.307 (55,9%) stanovnika, dok je 3.443 (14,5%) visoko obrazovnih stanovnika (Žanić, 2014).

Zbog opće poznate činjenice sve manje broja mladih, za posledicu može u doglednoj budućnosti imati i problem nedostatka radne snage. Grad je suočen s problemom manjka

stručne, naročito visokoobrazovane radne snage. Vukovar se trenutno nalazi na svojevrsnoj demografskoj prijelomnici, na pragu prirodne i ukupne depopulacije (Živić, 2007).



Graf 1. Grafikon dobno spolne piramide stanovništva naselja Vukovar prema popisu 2011. godine

3. Materijali i metode rada

Istraživanje, prikupljanje i fotodokumentacija biljnih svojti i staništa na navedenom području provedeno je tijekom vegetacijske sezone 2020. i 2021., kroz sva godišnja doba čime je zahvaćena cijela kalendarska godina. Terensko istraživanje započeto je u proljeće 2020. Uz izlazak na teren svaka 2-3 tjedna, pazeći pri tom da se ugrožene biljne vrste u svrhu determinacije sabiru bez korijena i samo s jednim primjerkom. Biljke su sakupljane s gotovo svih lokacija, koliko je to dopuštao teren, te prohodnost ovisna o gustoći i visini vegetacije. No, na ovom području prijeti i opasnost od mogućih mina iz domovinskog rata, što je uz visinu vegetacije u određenim mjesecima predstavljao problem prilaza, tada su biljke samo fotodokumentirane. Pojedine sakupljene biljne vrste su određene i imenovane, odnosno determinirane te su digitalizirane dostupne u on-line ZAGR herbariju (http://herbarium.agr.hr/hr_search.html) (PRILOG 2). U vegetacijskoj sezoni 2021. izvršena je provjera i nadopuna svojti, staništa i lokaliteta.

Rad je obuhvaćao prikupljanje biljnog materijala i njegovu determinaciju pomoću standardne florističke literature (Domac, 1994; Nikolić 2019, Nikolić i sur., 2014). Sistematizacija flore je izvršena prema kategorijama razreda, reda, porodice, roda, nomenklatura svojti je usklađena prema Flora Croatica bazi podataka (Nikolić, 2021). Analiza flore i baza podataka izrađena je pomoću tabličnog popisa biljaka u programu MS Excel 2010.

Tijekom florističkog istraživanja koje je obuhvaćalo rad na terenu, izvršena je i analiza herbarskog materijala. Flora je fotografirana smart mobilnim uređajem, marke Samsung A51, većina fotografija u radu i priložima su autorske osim onih kod kojih izvori navode drugačije.

Za svaku su svojtu navedeni pripadajući florni elementi, životni oblici, staništa i lokaliteti na kojima je svojta zabilježena. Pripadnost biljaka flornim elementima preuzeta je prema Flora Croatica Database (Nikolić, 2021).

Florni elementi označeni su sljedećim kraticama:

- A – alpska svojta
- B – predalpska svojta
- C – altajska svojta
- D – američka svojta
- E – arktička svojta
- F – azijska svojta
- G – atlantska svojta
- H – subatlantska svojta
- I – cirkumpolarna svojta
- J – euroazijska svojta
- K – europska svojta
- Kult – kultivirana svojta
- M – kontinentalna svojta
- N – mediteranska svojta
- O – submediteranska svojta
- P – nordijska svojta
- S – subtropska svojta
- Šr – širokorasprostranjena svojta
- V1 – subendemična svojta
- V2 – endemična svojta
- V3 – stenoendemična svojta
- Y – litoralna svojta
- Z – montana svojta

Raspodjela životnih oblika napravljena je prema (Horvat, 1949) i (Pignatti, 2002), prikazana na način:

| | | |
|-----------|--------------------------------|--|
| Ch | <i>Chamaephyta</i> | hamefiti (niske puzajuće biljke, pupovi na visini do 25 cm) |
| G | <i>Geophyta</i> | geofiti (kriptofiti – nepovoljno razdoblje preživljavaju pod zemljom) |
| H | <i>Hemicryptophyta</i> | hemikriptofiti (trajni dijelovi biljke pri samoj podlozi, zaštićeni obamrlim dijelovima) |
| N | <i>Nanophanerophyta</i> | nanofanerofiti (drvenaste biljke od 0,5 do 5 m) |
| P | <i>Phanerophyta</i> | fanerofiti (drvenaste biljke od 5 m na više) |
| T | <i>Therophyta</i> | terofiti (jednogodišnje biljke, nepovoljno doba preživljavaju u obliku sjemena) |

Uz florne elemente i životne oblike u tablici 1 popisa vaskularne flore navedeni su lokaliteti te staništa. Područje istraživanja podijeljeno je na 10 lokaliteta.

Lokaliteti su određeni prema reljefu, vegetaciji, nagibu i nadmorskoj visini, označeni su brojevima od 1 do 10.

- 1 - područje uz sportski nogometni teren - prevladava ruderalna vegetacija, antropogenizirano,
- 2 - područje uz sportski tenis teren - okružen travnatom površinom, pretežno površina u zarastanju,
- 3 - područje uz zapušteno srednjovjekovno groblje – šikara, površina zarasla drvećem i grmovima, nekada su se na tom području vršila iskapanja predmeta i ostataka srednjovjekovne kulture od tuda naziv ranosrednjovjekovno groblje opisano u znanstvenom radu Željka Deme (1951) „Vukovar - Lijeva bara ranosrednjovjekovno groblje“, gdje su spomenuta arheološka iskapanja, no trenutno neodržavano i u stadiju sukcesije,
- 4 - područje starog rukavca pretvoreno u ruralni vrt - mještani su iskoristili bogato humusno-organsko tlo za uzgoj povrtnih kultura i zasnivanje vlastitih vrtova, stoga na području su zabilježene pretežno kultivirane i alohtone biljke,
- 5 - područje starog rukavaca uz vlažnu livadu - prevladava zeljasto raslinje, prostor je uvjetovan prirodnim čimbenicima, zbog čega je zastupljena najviše nativna odnosno samonikla flora,
- 6 - područje stari rukavac- nekadašnja bara / močvara, plavna površina koja je trenutno isušena, zbog nataloženog mulja tlo je vrlo plodno gdje uspijevaju biljne vrste poput *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L., *Phalaris arundinacea* L., takve vrste mogu graditi treset i značajne su za tlo utječu na njegova fizikalna i kemijska svojstva čisteći ga od fosfatnih i dušikovih spojeva (Cronk i Fennessy. 2001).
- 7- područje ruderalne vegetacije gdje dominiraju invazivne biljne svojte, koje rastu u velikom broju i svojom agresivnošću istiskuju ostalu autohtonu floru područja,
- 8 - stari rukavac uz intenzivnu močvarnu vegetaciju- prevladavaju biljne zajednice koje rastu na mokrom mineralnom i organskom tlu, neprestano obnavljaju svoj habitus te razgradnjom nadzemnih dijelova dolazi do povećanja biomase na tom području,
- 9 - područje pretvoreno u obradivu površinu - jednim dijelom lokaliteta zasijana je ratarska kultura, s obzirom da je tlo bilo podvrgnuto vlažno- sušnim ciklusima uzrokovano promjenama u razni vode na tom području nastupila je vegetacijska sukcesija, došlo je do taloženje organskog materijala što je danas iskorišteno kao površina za uzgoj poljoprivrednih kultura, *Triticum aestivum* L., *Hordeum vulgare* L.,
- 10 - područje završetka rukavca - relativno malo područje, okopnjela močvarna površina

ispunjena talogom autohtonog ili alohtonog porijekla nalazi se u nizinskom predjelu gdje se slabije skuplja okolna voda.

Pojedini tip staništa je označen slijedećim oznakama:

L - livada

RL - rub livade

LZ - livada u zarastaju

ŠI - šikara

OP - obradiva površina

V - ruralni vrt

RP - ruderalna površina

ZOP - zapuštena obradiva površina

ROP - rub obradive površine

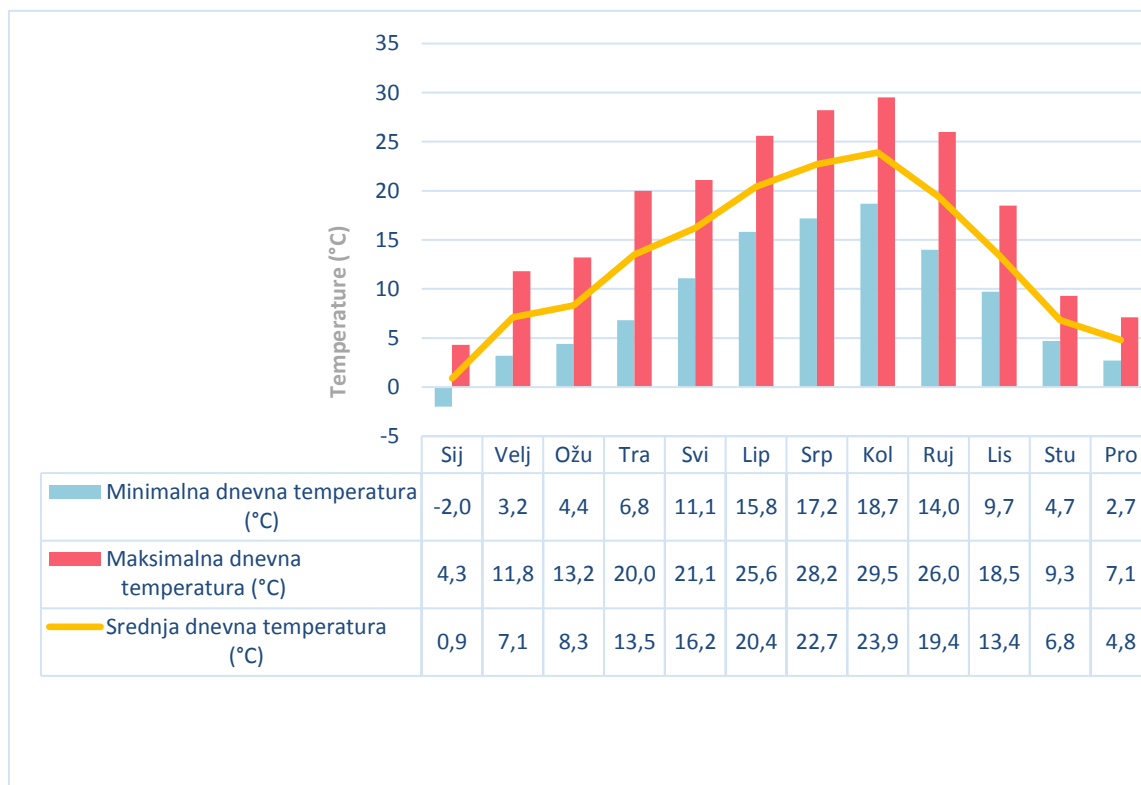
VL - vlažna livada

Kako bi se izradio popis biljaka, analizirana flora je tablično i grafički obrađena napravljena je baza podataka u MS Excel u kojem su svi podaci računalno obrađeni. Slike su obrađene u MS Paint i MS Word, a fotografije u MS Office Picture Manager.

3.1. Temperatura zraka

Temperatura zraka je iznimno bitan okolišni čimbenik o kojem ovisi cjelokupna aktivnost biljke. Biljke su iznimno osjetljive na temperaturu, pojedini organi biljke mogu imati različite optimume za svoj rast i razvoj (Škvorc i sur., 2013).

Iz grafa 1. može se iščitati godišnji hod temperature zraka u Vukovaru zabilježen tijekom 2020. godine. Najveća maksimalna dnevna temperatura u 2020. godini zabilježena je u kolovozu (29,5 °C) gdje je pala optimalna količina oborina zbog čega je navedeni mjesec bio povoljan za razvoj vegetacije.



Graf 2. Minimalne, maksimalne temperature i srednja temperatura zraka tijekom 2020. godine u Vukovaru (izvor: DHMZ, 2021).

U Vukovaru nisu zabilježene preniske temperature, kao ni previsoke temperature. Naime, maksimalne temperature zraka tijekom 2020. godine u ljetnim mjesecima bilježe horizontalne promjene, što je najizrazitije obilježje kontinentalnih dijelova Republike Hrvatske (graf 2). Raspodjela prosječnih minimalnih temperatura zraka ne pokazuje takve

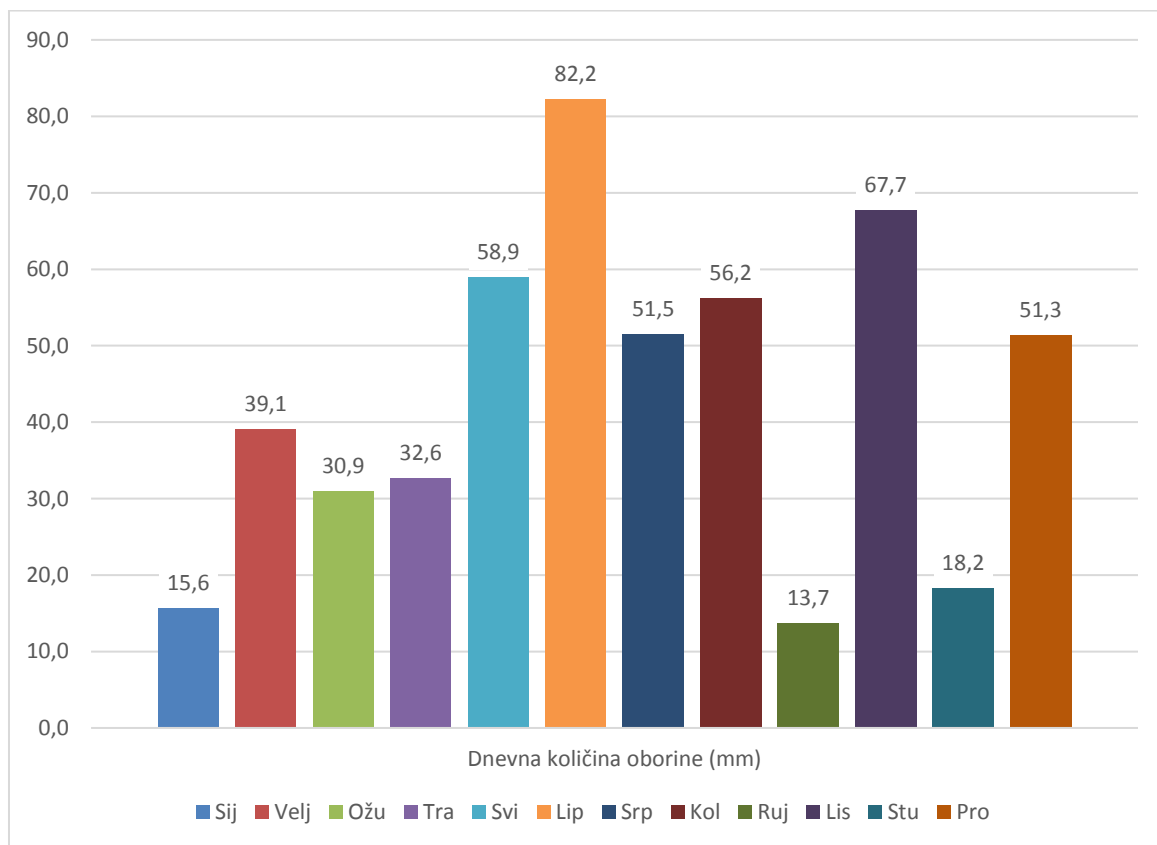
razlike, razlog je položaj grada Vukovara te utjecaj panonske i peripanonske regije na to područje (Šegota i Filipčić, 1996). Stoga, najniže dnevne temperature zraka su zabilježene u zimskom periodu, siječanj je zabilježen kao najhladniji mjesec u godini s minimalnom dnevnom temperaturom zraka ($-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) (izvor DHMZ).

Godišnji hod temperature zraka ima oblik jednostrukog vala, razdoblje s temperaturom zraka višom od 5°C traje od 17. ožujka do 19. studenog. Dok razdoblje s temperaturom zraka višom od $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ traje nešto kraće, od 28. travnja do 7. listopada (DHMZ). Navedena godina u pogledu temperature bila je pogodna za vegetacijski ciklus.

Hod temperature tla ovisi o procesima pedogeneze, fizikalno - kemijskim, biokemijski i biološkim procesima. Na srednje kolebanje temperature tla značajno utječe energija sunčevog zračenja, kojom se površinski slojevi tla griju. Ovisno o provođenju topline molekularnom provodljivošću dublji slojevi se kasnije zagrijavaju u odnosu na pliće. U slojevima 20-30 cm gradijent temperature je negativan, odnosno temperatura s dubinom opada, u razdoblju od ožujka do rujna (Kaučić, 1989). U svom radu Vukov (1971) iznosi kako su temperature tla na 2 cm u kontinentalnom dijelu Hrvatske više od temperatura zraka samo od svibnja do prosinca, dok su temperature na 5 cm tokom cijele godine više od temperatura zraka. Temperature tla na 5 cm tokom cijele godine ne padaju ispod 0°C , u siječnju kao najhladnijem mjesecu u godini zabilježene temperature tla kreću se u vrijednostima od $0,6^{\circ}\text{C}$ do $1,1^{\circ}\text{C}$. Podaci pokazuju jasnu razliku u temperaturama zraka i tla, ali i ovisnosti jedna o drugoj. Ranije je navedeno kako se amplituda temperature mijenja idući od površine tla u dubinu, što podliježe dnevnim i godišnjim promjenama. Stoga, kod utvrđivanja maksimalnih razlika temperature zrak i temperature tla nije dovoljno raspolagati srednjim mjesečnim temperaturama već bi trebalo znati i datume nastupa ekstrema na pojedinim dubinama i lokacijama (Penzar, 1978).

3.2.Količina oborina

Ukupna prosječna količina oborina u 2020. godini iznosila je 517,9 mm što ulazi u optimalnu količinu oborina tijekom godine koja zahtjeva razvoj vegetacije na istraživanom području. Iz grafa 3 može se vidjeti kako je u ljetnim mjesecima zabilježena velika količina oborina posebice tijekom lipnja 82,2 mm, kada se mogu očekivati razdoblja suše. Najniža količina oborina pala je u rujnu 2020. godine i to za čak šest puta manje u odnosu na mjesec lipanj. Budući da je u prethodnom tekstu navedeno kako su srednje dnevne temperature bile najveće u mjesecu kolovozu gdje je pala i srednja količina oborina, može se zaključiti kako je raspored oborina tijekom ljetnih mjeseci bio ravnomjeran. No zabilježeni su dosta veliki razmjeri glede suviška količina oborina u mjesecima svibnja i lipnja u odnosu na proljetne mjesece ožujak i travanj. Gdje je razlika iznosila čak 52 mm manju količinu oborina u ožujku u odnosu na lipanj.



Graf 3. Količina oborina tijekom 2020. godine u Vukovaru (izvor: DHMZ, 2021).

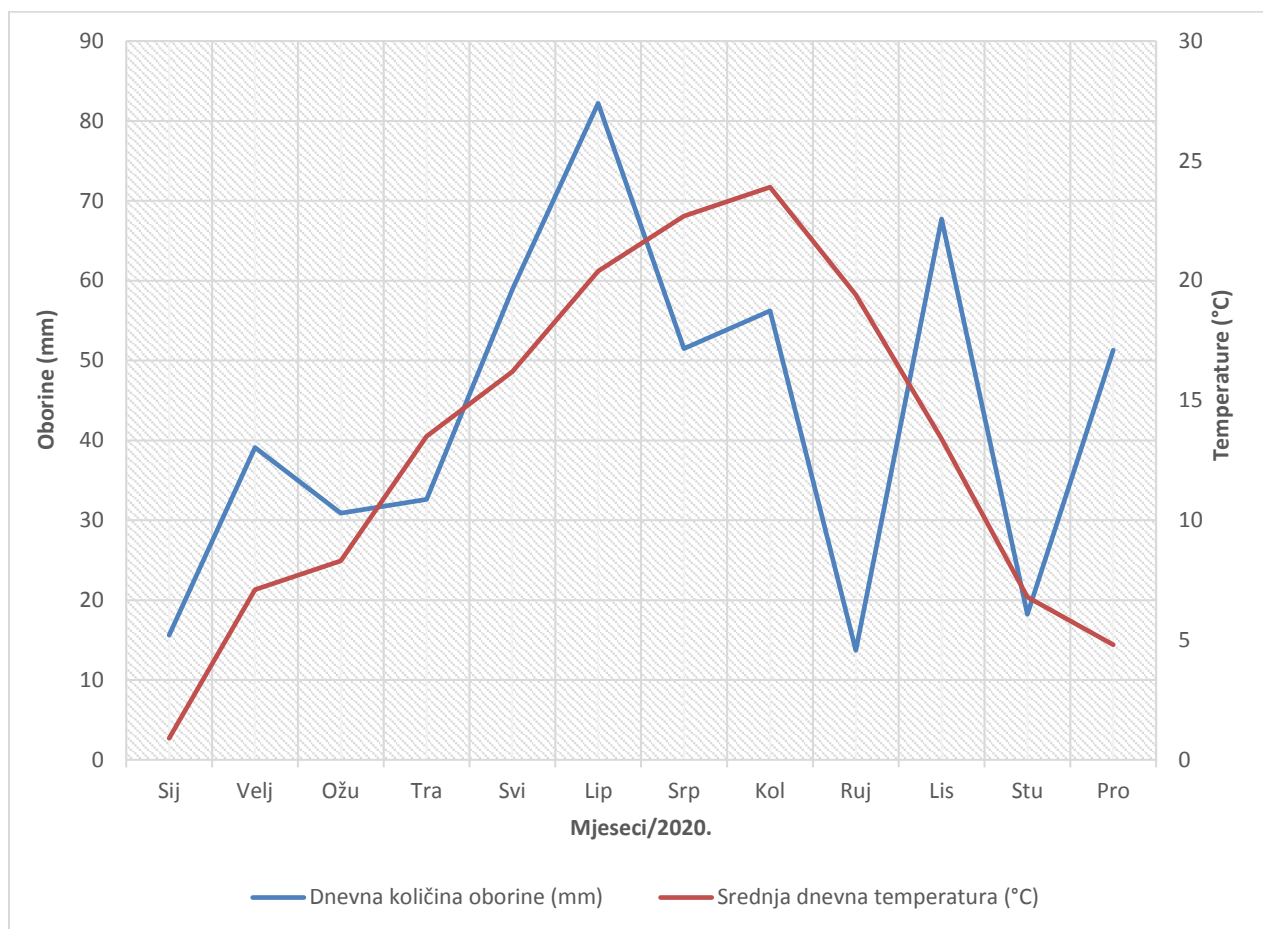
Najmanje oborinskih dana ima u siječnju i rujnu, s šest oborinskih dana na mjesec. Učestalost oborinskih dana najveća je od svibnja do kolovoza, prosječno od trinaest do sedamnaest oborinskih dana mjesečno. Maksimum je u lipnju kada je kiša količinski najizraženija. Važno je zadovoljiti biljkama potrebu za vodom u svim vegetacijskim razdobljima, no veći zahtjevi za vlagom su u proljetnim mjesecima dok biljke prolaze kroz faze rasta i razvoja. U sušnim uvjetima pri nedostatku vode snabdijevanje hranom je nedovoljno, što utječe na razvijenost i svojstva korijenovog sustava (Faget, 2013). Prema tome količine oborina u ožujku, travnju i svibnju su i više nego pogodne za održavanje optimalne vlažnosti zemljišta pri kojoj vegetacija buja. Možemo reći da postoji dosta variranja gledajući paralelno mjesečne rezultate količina oborina tijekom 2020. godine, no godišnja suma oborina zadovoljava standardne vrijednosti oborina karakteristične za istočni dio Hrvatske.

3.2.1. Klimadijagram prema H. Walter-u

U svrhu što preglednijeg prikaza temperature zraka i količine oborina tijekom 2020. godine na lokaciji Vukovar pomoću podataka iz grafa 1 i grafa 2 napravljen je klima dijagram prema Walteru (izvor: ClimateDiagrams.net). Dijagram predočuje osnove godišnjeg hoda temperature i oborina, iz kojeg je moguće iščitati međudnos srednje mjesečne temperature zraka i količine oborina. Za naše krajeve odnos osi temperature i oborina je 1:3, odnosno npr. vrijednost temperature od 10 °C na ordinati odgovara količini oborina od 30 mm.

Graf 4. nam jasno daje uvid kako kod nekih mjeseci krivulja oborina pada ispod krivulje temperature na dijagramu, što se tumači kao sušno razdoblje. Prema tome iz klimadijagrama možemo vidjeti kako se razdoblje suhoće javlja kroz ljetni period, u kolovoza i rujnu palo je najmanje oborina u godini. Također se može iščitati kako je količina oborina u lipnju bila izrazito visoka u odnosu na temperaturu. U 2020. godini zabilježeno je ukupno 130 dana s dnevnom količinom oborina, godišnji hod padalina pokazuje dva maksimuma glavni krajem proljeća i početkom ljeta, te sporedni u jesen.

Na temelju analize ekoloških uvjeta tijekom 2020. godine, uvidjeli smo kako su svi potrebni čimbenici pruženi, te nema kritičnih sušnih razdoblja koja bi mogla spriječiti razvoj vegetacije.



Graf 4. Klimadijagram prema Walteru za lokaciju Vukovar tijekom 2020. godine (izvor: DHMZ, 2021)

4. Rezultati i rasprava

4.1. Popis vaskularne flore istraživanog područja

Tijekom dvogodišnjeg florističkog istraživanja koje je obuhvaćalo vegetacijske sezone 2020. i 2021., na području lokaliteta Vukovar - Lijeva bara ustanovljene su 143 biljne svojte (vrste, podvrste i varijeteta) vaskularne flore (tablica 1).

Tablica 1. Popis svojti vaskularne flore na području lokaliteta Vukovar- lijeva bara

| Životni oblik | Ime svojte | Florni element | Lokaliteti | Stanište |
|------------------------|--|----------------|-------------------|------------------|
| Pteridophyta | | | | |
| Equisetaceae | | | | |
| G | <i>Equisetum arvense</i> L. | B, E, Z | 6, 8, 9, 10 | OP, ROP, ZOP |
| Spermatophyta | | | | |
| Magnoliophytina | | | | |
| Magnoliatae | | | | |
| Adoxaceae | | | | |
| H | <i>Sambucus ebulus</i> L. | H, J | 3, 9, 10 | LZ, ZOP |
| N | <i>Sambucus nigra</i> L. | H, J | 3, 5, 6, 9 | ŠI |
| Amaranthaceae | | | | |
| T | <i>Chenopodium album</i> L. | B, E, G | 4, 6, 7, 8, 9, 10 | OP, RP, ROP, ZOP |
| Anacardiaceae | | | | |
| P | <i>Rhus typhina</i> L. | K, F | 3, 7 | ŠI |
| Apiaceae | | | | |
| T | <i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm. | K, F | 3, 5, 6, 8 | LZ, ZOP, ŠI |
| T | <i>Chaerophyllum temulum</i> L. | H, J | 3, 4, 6, 8 | LZ, ŠI |
| H | <i>Daucus carota</i> L. | E, H | 3, 9, 10 | LZ, ROP, RL, ZOP |
| H | <i>Myrrhis odorata</i> (L.) Scop. | D, T | 8 | L, LZ, RL |
| H | <i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir | E, H | 6, 8 | VL |
| H | <i>Pastinaca sativa</i> L. | E, H | 9, 1 | L, LZ, ZOP |
| Araliaceae | | | | |
| H | <i>Hedera helix</i> L. | H, J | 3, 6, 7, 8, 9, 10 | ŠI |
| Asclepiadaceae | | | | |

| | | | | |
|---------------------|---|---------|----------------------------------|-------------------------|
| H | <i>Asclepias syriaca</i> L. | * | 8, 9 | LZ, RP |
| Asteraceae | | | | |
| P | <i>Acer negundo</i> L. | P | 1 | V, RP |
| CH | <i>Achillea millefolium</i> L. | B, E | 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 | L, LZ, OP, ZOP, V, RL |
| T | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. | P | 3, 4, 9, 10 | RP, ROP, ZOP |
| T | <i>Anthemis arvensis</i> L. | E, G | 1, 2, 5, 9, 10 | RP, ROP, V, ZOP |
| H | <i>Arctium lappa</i> L. | E, H | 6 | ZOP, LZ |
| CH | <i>Artemisia absinthium</i> L. | E, H | 3, 4, 9, 10 | LZ, ZOP |
| H | <i>Bellis perennis</i> L. | H, J | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | L, RL |
| T | <i>Bidens tripartitus</i> L. | E, H | 6, 8, 9 | RP, RL |
| H | <i>Centaurea jacea</i> L. | E, H | 1, 2, 9, 10 | L, LZ, RL |
| T | <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert | E, H | 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 | LZ, RP, ROP, ZOP, OP |
| H | <i>Cichorium intybus</i> L. | E, H | 2, 8, 9 | L, LZ, ROP, RL, V |
| G | <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | B, E, H | 8 | L, LZ, ROP, V, ZOP |
| T | <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist | P | 2, 6, 9 | LZ, ROP, RP, ŠI, ZOP |
| H | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. | P | 1, 2, 6, 7, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| H | <i>Eupatorium cannabinum</i> L. | E, H | 6, 8, 9 | LZ, ŠI |
| T | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. | J, P | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 | OP, ZOP, LZ, RL |
| H | <i>Lactuca serriola</i> L. | E, H | 3, 6, 8, 9, 10 | LZ, VL |
| T | <i>Senecio vulgaris</i> L. | E, H | 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10 | OP, ZOP, LZ, V |
| G | <i>Solidago canadensis</i> L. | P | 6, 7, 8, 9, 10 | LZ, OP, ZOP |
| G | <i>Sonchus arvensis</i> L. | K | 1, 2, 3, 4, 8, 9 | OP, ZOP, LZ |
| H | <i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg. | K | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | L, LZ, OP, ZOP, V, RP |
| Betulaceae | | | | |
| N | <i>Corylus avellana</i> L. | E | 8, 9, 10 | ŠI |
| Boraginaceae | | | | |
| H | <i>Anchusa officinalis</i> L. | F, H | 8, 9, 10 | LZ, RL, ZOP |
| G | <i>Symphytum officinale</i> L. | E, H | 6, 9 | VL |
| Brassicaceae | | | | |
| T | <i>Bunias erucago</i> L. | K | 3, 4 | ZOP, ROP, RP |
| T | <i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell. | O | 6 | ROP, RL, ZOP, V |
| H | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. | M | 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 | RL, RP, ZOP, LZ |
| H | <i>Cardaria draba</i> (L.) | F, G | 4, 9, 10 | ROP, LZ, ZOP |

| | | | | |
|------------------------|--|---------|----------------------------|--------------------|
| | Desv. | | | |
| T | <i>Erophila verna</i> (L.) Chevall. | E, G | 2, 8 | RL, VL, L |
| T | <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop. | E, H | 6, 9 | LZ, ŠI, VL |
| Cannabaceae | | | | |
| H | <i>Humulus lupulus</i> L. | E, H, Z | 3, 6, 8 | ŠI, ZOP, RP |
| Caryophyllaceae | | | | |
| H | <i>Lychnis coronaria</i> (L.) Desr. in Lam. | K | 9 | L, LZ, ZOP |
| H | <i>Silene latifolia</i> Poir. | K | 1, 2, 3 | L, LZ, ROP |
| H | <i>Silene nutans</i> L. | E, F, H | 2, 3, 4, 9 | L, LZ, ROP |
| T | <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. | B, E, G | 1,2,4,6,7,8,9 ,10 | OP, ZOP, L, LZ |
| Cichoriaceae | | | | |
| H | <i>Hypochaeris radicata</i> L. | H, J | 3, 6 | L, LZ, V |
| T | <i>Lapsana communis</i> L. | E, H | 3, 8, 9, 10 | LZ, ROP |
| Clusiaceae | | | | |
| H | <i>Hypericum hirsutum</i> L. | E, H | 8 | LZ, RL, ZOP |
| Convolvulaceae | | | | |
| H | <i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br. | K | 3, 6 | RL, RP, ZOP, LZ |
| H | <i>Convolvulus arvensis</i> L. | E, G, H | 3, 4, 5, 7, 8, 9 | L, LZ, ROP, V, ZOP |
| Cornaceae | | | | |
| P | <i>Cornus sanguinea</i> L. | H, J | 6 | ŠI |
| Dipsacaceae | | | | |
| H | <i>Dipsacus laciniatus</i> L. | F, G | 6, 8 | RP, LP, ZOP, ŠI |
| H | <i>Succisa pratensis</i> Moench | E, H | 2, 4, 9, 10 | LZ, ZOP |
| Euphorbiaceae | | | | |
| G | <i>Euphorbia cyparissias</i> L. | E, H | 3, 6, 7, 8, 9, 10 | VL, ŠI, LZ |
| G | <i>Euphorbia helioscopia</i> L. | E, G, H | 1, 2, 6, 7, 9, 10 | VL, ŠI, LZ, ZOP |
| T | <i>Euphorbia</i> sp. | * | 5, 6 | VL, ŠI, LZ |
| Fabaceae | | | | |
| H | <i>Medicago sativa</i> L. | O | 5, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| H | <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam. | K | 9, 1 | LZ, VL |
| P | <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | K | 1, 2, 3, 7, 8 | ŠI |
| H | <i>Trifolium fragiferum</i> L. | F, G, H | 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 | L, LZ, ZOP, V, RP |
| H | <i>Trifolium pratense</i> L. | E, H | 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 | L, LZ, ZOP, V, RP |
| CH | <i>Trifolium repens</i> L. | E, H | 1, 2, 4 | L, LZ, ZOP, V, RP |

| | | | | |
|-----------------------|---|---------|--|--------------------------------|
| T | <i>Vicia angustifolia</i> L. | E, G | 1, 2, 9, 10 | LZ, ZOP, RL, ROP |
| T | <i>Vicia grandiflora</i> Scop. | O, N | 1, 2, 4, 8, 9, 10 | LZ, ZOP, RL, ROP |
| Geraniaceae | | | | |
| T | <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Hér. | J | 4, 6 | RL, RP, ZOP |
| T | <i>Geranium columbinum</i> L. | E, H | 6 | RL, LZ, RP |
| Juglandaceae | | | | |
| P | <i>Juglans regia</i> L. | O | 3, 5, 8 | ŠI |
| Lamiaceae | | | | |
| H | <i>Glechoma hederacea</i> L. | E, M | 1, 2, 3, 6, 7, 8 | L, LZ, RL, V, ZOP |
| T | <i>Lamium purpureum</i> L. | B, E, H | 1, 2, 6, 7, 8 | L, LZ, ZOP, V |
| H | <i>Lycopus europaeus</i> L. | E, H | 3, 6, 8, 9, 10 3, 4, 6, 8, 9, 10 | VL LZ, ZOP |
| CH | <i>Marrubium vulgare</i> L. | B | 10 | LZ, ZOP |
| H | <i>Mentha aquatica</i> L. | E, G, H | 6 | VL |
| H | <i>Mentha longifolia</i> L. | E, H | 9, 1 | L, LZ |
| H | <i>Mentha pulegium</i> L. | E, G, H | 6, 7, 9, 10 | VL |
| T | <i>Stachys annua</i> L. | H | 6, 8 | L, LZ, ZOP |
| H | <i>Stachys palustris</i> L. | B, E, H | 6, 8 | VL |
| H | <i>Urtica dioica</i> L. | B, E | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | LZ, ZOP, ŠI, V, RL, RP, ROP |
| Malvaceae | | | | |
| T | <i>Malva neglecta</i> Wallr. | E, H | 1, 2, 6, 7 | RP, LZ, ZOP |
| Oxalidaceae | | | | |
| H | <i>Oxalis fontana</i> Bunge | H, J, P | 1, 2, 6, 7, 8 | L, LZ |
| Papaveraceae | | | | |
| H | <i>Chelidonium majus</i> L. | E, M | 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 | LZ, RP, ROP, V, ZOP |
| T | <i>Fumaria officinalis</i> L. | E, H | 3, 6, 8, 9, 10 2, 6, 7, 8, 9, 10 | LZ, ZOP, ŠI LZ, RP, V, ZOP |
| T | <i>Papaver rhoeas</i> L. | K | 10 | LZ, RP, V, ZOP |
| Phytolaccaceae | | | | |
| G | <i>Phytolacca americana</i> L. | * | 6, 8 | Ši |
| Plantaginaceae | | | | |
| H | <i>Plantago lanceolata</i> L. | E | 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 | L, LZ, RP, OP, ZOP |
| H | <i>Plantago major</i> L. | E | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 | L, LZ, RP, ZOP |
| H | <i>Plantago media</i> L. | E | 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 | L, LZ, RP, ZOP |
| T | <i>Veronica persica</i> Poir. | O | 1, 2, 9, 10 | LZ, OP, ROP, V, RL |
| Polygonaceae | | | | |

| | | | | |
|-------------------------|--|------------|-------------------------|--------------------|
| T | <i>Polygonum hydropiper</i> L. | E, H | 5, 6 | VL |
| T | <i>Polygonum lapathifolium</i> L. | E, H | 5, 6, 9 | ZOP, LZ |
| T | <i>Polygonum persicaria</i> L. | E | 3, 7 | ZOP, LZ |
| G | <i>Rumex acetosella</i> L. | B, E, M | 3, 5, 6, 8, 9 | LZ, RL, ZOP |
| H | <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | H, J | 4, 5, 8, 9 | LZ, RL, ZOP |
| H | <i>Rumex obtusifolius</i> L. | H, J | 3, 4 | LZ, RL, ZOP |
| Primulaceae | | | | |
| T | <i>Anagallis arvensis</i> L. | E, H | 5 | L, LZ, RL, V |
| H | <i>Primula vulgaris</i> Huds. | H, I | 1, 2, 9, 10 | L, ŠI |
| Ranunculaceae | | | | |
| P | <i>Clematis vitalba</i> L. | H, J, Z | 3, 5, 6, 8, 9 | ŠI, ZOP |
| H | <i>Ranunculus acris</i> L. | F | 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10 | LZ, ZOP, ROP |
| G | <i>Ranunculus ficaria</i> L. | E, H | 6 | L, VL, ŠI |
| Rosaceae | | | | |
| H | <i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke | J | 3, 4, 6, 7, 9, 10 | ŠI, V, RP, VL |
| H | <i>Geum urbanum</i> L. | E, H | 6, 8, 9, 10 | VL, LZ, ŠI |
| H | <i>Potentilla reptans</i> L. | E, H | 3, 5 | RL, ZOP |
| P | <i>Prunus cerasus</i> L. | E | 4 | ŠI |
| N | <i>Rosa canina</i> L. | E, H | 1, 2, 6, 7, 9, 10 | ŠI, ZOP |
| N | <i>Rubus caesius</i> L. | E, H, M | 3, 4, 6, 7 | LZ, ZOP, RP, ŠI |
| Rubiaceae | | | | |
| T | <i>Galium aparine</i> L. | E, M | 1, 2, 6, 7, 8, 9 | LZ, ZOP, RL, V |
| H | <i>Galium mollugo</i> L. | H | 3, 6, 8, 9 | L, LZ, RL, V |
| H | <i>Galium verum</i> L. | E, H | 8 | L, LZ, RL, ZOP |
| Salicaceae | | | | |
| P | <i>Salix cinerea</i> L. | B, E | 3, 6, 7 | ŠI |
| N | <i>Salix purpurea</i> L. | E, H | 6, 7 | ŠI |
| Scrophulariaceae | | | | |
| H | <i>Veronica anagallis-</i> <i>aquatica</i> L. | E, G, H | 5, 6 | VL |
| H | <i>Veronica chamaedrys</i> L. | K | 2, 8 | LZ, OP, ROP, V, RL |
| Simaroubaceae | | | | |
| P | <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle | O | 3, 9 | ŠI, ZOP |
| Typhaceae | | | | |
| G | <i>Typha angustifolia</i> L. | E, G, H, Z | 5, 6, 7, 8, 9 | VL |
| G | <i>Typha latifolia</i> L. | E, Z | 5, 6, 7, 8, 10 | VL |
| Valerianaceae | | | | |

| | | | | |
|---|--|------------|----------------|--------------------|
| | <i>Valerianella locusta</i> (L.) | | | |
| T | Laterr. | G, H | 3, 4 | ROP, RL, V |
| | Verbenaceae | | | |
| T | <i>Verbena officinalis</i> L. | E, H | 3, 4, 8, 9 | L, LZ, ZOP |
| | Violaceae | | | |
| | | | 1, 2, 3, 4, 5, | |
| H | <i>Viola odorata</i> L. | G, H | 6, 7, 8, 9 | L, RL, V |
| T | <i>Viola tricolor</i> L. | B, D, E | 3, 8 | L, RL, VL |
| | Vitaceae | | | |
| | <i>Vitis vinifera</i> L. ssp. <i>sylvestris</i> (C. C. Gmel.) | | | |
| P | Hegi | H | 3, 8 | ZOP, ROP |
| | Liliatae | | | |
| | Amaryllidaceae | | | |
| G | <i>Allium</i> sp. | * | 6 | L, LZ |
| | Poaceae | | | |
| H | <i>Agrostis stolonifera</i> L. | E, H | 3, 4, 8, 9, 10 | ZOP, L, LZ |
| H | <i>Alopecurus pratensis</i> L. | B, E | 3, 6, 7, 9, 10 | L, LZ, RP, RL |
| | <i>Apera spica-venti</i> (L.) P. | | 1, 2, 6, 7, 8, | |
| T | Beauv. | E | 9, 10 | LZ, ZOP, RP, RL |
| T | <i>Bromus hordeaceus</i> L. | E, H | 2, 9, 10 | LZ, RL, V, ZOP |
| T | <i>Bromus sterilis</i> L. | H | 2, 9, 11 | LZ, RL, V, ZOP |
| | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) | | 1, 2, 3, 6, 7, | |
| H | Pers. | M | 8, 9, 10 | LZ, RL, ZOP |
| | | | 1, 2, 3, 4, 6, | |
| H | <i>Dactylis glomerata</i> L. | E, H | 7, 9 | L, LZ, RL, ZOP |
| | <i>Digitaria sanguinalis</i> | | | |
| T | (L.) Scop. | E, G, H, Z | 1, 2, 4, 8, 9 | LZ, RL, V, ZOP |
| | <i>Echinochloa crus-galli</i> | | | |
| T | (L.) P. Beauv. | E, G, H, Z | 2, 3, 9 | LZ, RL, V, ZOP |
| | <i>Elymus repens</i> (L.) | | | |
| G | Gould | J | 6, 8, 9 | L, LZ, RL, ZOP |
| H | <i>Festuca pratensis</i> Huds. | E | 1, 2, 8 | L, LZ, RL, ZOP |
| | <i>Glyceria maxima</i> | | | |
| H | (Hartm.) Holmb. | E, F, H | 4, 5, 6, 7 | L, LZ, RL, ZOP |
| | | | 1, 2, 6, 7, 9, | |
| T | <i>Hordeum murinum</i> L. | G, H | 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| H | <i>Lolium multiflorum</i> Lam. | K | 1, 2, 5, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| T | <i>Panicum capillare</i> L. | P | 2, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| G | <i>Phalaris arundinacea</i> L. | B, E, Z | 6, 7, 8 | L, LZ, RL, ZOP |
| H | <i>Poa annua</i> L. | E, J | 1, 2, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| | | | 1, 2, 3, 6, 7, | |
| G | <i>Poa pratensis</i> L. | B, E, M | 8, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| | <i>Setaria viridis</i> (L.) P. | | | |
| H | Beauv. | E, H | 2, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| | <i>Sorghum halepense</i> (L.) | | | |
| T | Pers. | Ši | 4, 5, 6, 9 | L, LZ, RL, ZOP, OP |

4.2. Taksonomska analiza vaskularne flore

Istraživanjem vaskularne flore na području lokaliteta Vukovar - Lijeva bara zabilježeno je ukupno 143 biljne svojte raspoređene u 43 porodice i 119 rodova (tablica 2). Taksonomski 143 svojte raspoređeno je kao 142 vrste, 1 podvrsta i 0 varijeteta.

Tablica 2. Taksonomska analiza vaskularne flore na području lokaliteta Vukovar- lijeva bara

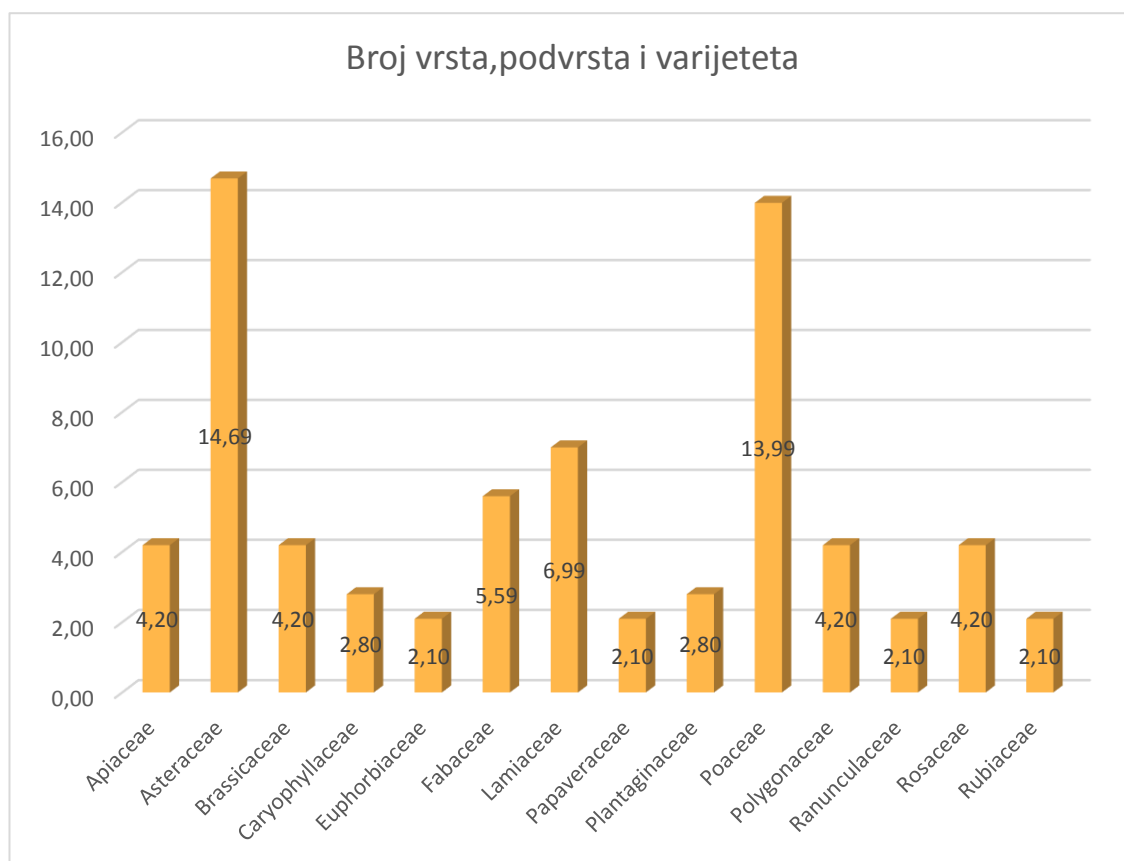
| TAKSON | PTERYDOPHYTA | SPERMATOPHYTA | | | Ukupno |
|--------------------------------------|--------------|---------------|---------------|----------|--------|
| | | CONIFEROPHYTA | MAGNOLIOPHYTA | | |
| | | | Magnoliatae | Liliatae | |
| PORODICA | 1 | 0 | 2 | 40 | 43 |
| ROD | 1 | 0 | 17 | 101 | 119 |
| VRSTA | 1 | 0 | 21 | 120 | 142 |
| PODVRSTA | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| VARIJETET | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VRSTA, PODVRSTA I VARIJETETA | 1 | 0 | 21 | 121 | 143 |
| % VRSTA, PODVRSTA I VARIJETETA | 0,69 | 0 | 14,69 | 84,62 | 100 |

Provedenim botaničkim istraživanjem utvrđeno je ukupno 143 svojte, od kojih većinom prevladavaju sjemenjače (*Spermatophyta*). Kritosjemenjače (*Magnoliophyta*) su zastupljene s 142 svojte (99,31 %) od kojih su 121 svojta (84,62 %) dvosupnice (*Magnoliatae*), a 21 svojta (14,69 %) jednosupnice (*Liliatae*). Nisu zabilježene svojte golosjemenjača (*Coniferophyta*). Papratnjače (*Pterydophyta*) su zastupljene samo s jednom svojtom (0,69 %). Porodica je ukupno 43, od toga jedna je porodica papratnjača ostalo su porodice kritosjemenjača (40 porodica dvosupnica i 2 porodice jednosupnica) (tablica 2).

Tablica 3. Analiza zastupljenosti porodica vaskularne flore na području lokaliteta Vukovar-
lijeva bara

| Porodica | Broj vrsta, podvrsta i varijeteta | % |
|------------------|--------------------------------------|-------|
| Adoxaceae | 2 | 1,40 |
| Amaranthaceae | 1 | 0,70 |
| Amaryllidaceae | 1 | 0,70 |
| Anacardiaceae | 1 | 0,70 |
| Apiaceae | 6 | 4,20 |
| Araliaceae | 1 | 0,70 |
| Asclepiadaceae | 1 | 0,70 |
| Asteraceae | 21 | 14,69 |
| Betulaceae | 1 | 0,70 |
| Boraginaceae | 2 | 1,40 |
| Brassicaceae | 6 | 4,20 |
| Cannabaceae | 1 | 0,70 |
| Caryophyllaceae | 4 | 2,80 |
| Cichoriaceae | 2 | 1,40 |
| Clusiaceae | 1 | 0,70 |
| Convolvulaceae | 2 | 1,40 |
| Cornaceae | 1 | 0,70 |
| Dipsacaceae | 2 | 1,40 |
| Equisetaceae | 1 | 0,70 |
| Euphorbiaceae | 3 | 2,10 |
| Fabaceae | 8 | 5,59 |
| Geraniaceae | 2 | 1,40 |
| Juglandaceae | 1 | 0,70 |
| Lamiaceae | 10 | 6,99 |
| Malvaceae | 1 | 0,70 |
| Oxalidaceae | 1 | 0,70 |
| Papaveraceae | 3 | 2,10 |
| Phytolaccaceae | 1 | 0,70 |
| Plantaginaceae | 4 | 2,80 |
| Poaceae | 20 | 13,99 |
| Polygonaceae | 6 | 4,20 |
| Primulaceae | 2 | 1,40 |
| Ranunculaceae | 3 | 2,10 |
| Rosaceae | 6 | 4,20 |
| Rubiaceae | 3 | 2,10 |
| Salicaceae | 2 | 1,40 |
| Scrophulariaceae | 2 | 1,40 |
| Simaroubaceae | 1 | 0,70 |
| Typhaceae | 2 | 1,40 |
| Valerianaceae | 1 | 0,70 |
| Verbenaceae | 1 | 0,70 |
| Violaceae | 2 | 1,40 |
| Vitaceae | 1 | 0,70 |

Najzastupljenije porodice su Asteraceae s po 21 svojtu (14,69%), zatim slijede Poaceae s 20 svojti (13,99 %), Lamiaceae s 10 svojti (6,99 %), Fabaceae s 8 svojti (5,59 %), Brassicaceae i Apiaceae s 6 svojti (4,20 %). Te Polygonaceae i Rosaceae svaka s po 6 svojti (4,20 %), zatim Plantaginaceae s 4 svojte (2,80%), Caryophyllaceae s 4 svojte (2,80%). Papaveraceae s 3 svojte (2,10 %) te Euphorbiaceae i Rubiaceae s 3 svojte (2,10 %) (graf 5).



Graf 5. Prikaz broja svojti najzastupljenijih porodica

Zastupljenošću porodica na području park-šuma Adica (Bilić i sur., 2015), koje se nalazi u neposrednoj blizini dolazi se do zaključka kako se oba područja mogu smatrati floristički bogatima. Sličnost ovih dvaju inventariziranih područja je što su to male površine s heterogenim stanišnim tipovima, gdje je zabilježen isti skup dominantnih i karakterističnih porodica. Najbrojnija porodica u spomenutim radovima je Asteraceae, te potom slijede porodice Poaceae i Fabaceae. Zabilježene su i porodice vlažnih staništa poput Ranunculaceae, Typhaceae, Equisetaceae, tipovi staništa koja su posebno ugrožena jer nestaju velikom brzinom uslijed zagađenja i isušivanja.

Provedeno je i kartiranje staništa, te je utvrđeno deset stanišnih tipova sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa. Staništa su određena prema dominantnom tipu vegetacije i antropogenom utjecaju na razvoj vegetacije.

Analizirana staništa su pokazatelj raznovrsnosti biljnih zajednica koje su zabilježene na istraživanom lokalitetu. Na relativno malom području zabilježeno je deset tipova staništa, od toga dominiraju ruderalne površine (RP) koje odlikuje umjereno vlažno i rahlo tlo s dosta dušikovih spojeva s pretežno korovnom vegetacijom. Livade (L) su na ovom području nastale krčenjem i potiskivanjem grmovitog raslinja od strane mještana, gdje su osim kultiviranih livadnih biljaka iz porodice trava zastupljene biljke iz porodice mahunarki među njima naročito su važne djeteline. S obzirom da je istraživani lokalitet područje starog rukavca rijeke Vuke dominira stanište močvarnog karaktera (PRILOG 1). Jednim dijelom ga čini vlažna livada (VL) na kojoj se nalaze neke od vodenih biljnih vrsta, većina njih se vegetativno razmnožava šireći svoje populacije čime si povećavaju šanse za opstankom. Drugi dio je zarastao i pretvoren u šikaru (ŠI) gdje prevladava grmoliko bilje većinom invazivnog karaktera. Obzirom na prednosti bogatog humusnog močvarnog tla, lokalitet je dijelom pretvoren u obradivu površinu (OP) zasijanu ratarskom kulturom. Zeljaste biljke iz velike porodice trava nalazimo najčešće uz rub obradive površine (ROP), zbog povećane hranjive vrijednosti zemljišta česta je i prisutnost korova.

Ovisno o pojedinom lokalitetu najviše su zastupljene ruderalne, korovne i invazivne biljne vrste te uz stari rukavac vodena i močvarna vegetacija. Na sastav i građu flore utjecaj ponajviše imaju okolišni čimbenici, kao što je već spomenuto nakon poslijeratnih zbivanja zanemarena je vaskularna flora, a samim time i istraživanja.

Alegro i sur. (2013) su terenskim i botaničkim istraživanjem na području Savica utvrdili različitu zastupljenost porodica močvarne vegetacije s obzirom na vodeni režim.

Tamo su kao najzastupljenije inventarizirane: Cyperaceae, Nympheaceae i Lemnaceae. Na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara jednim dijelom prevladava tip staništa močvarnog karaktera, ali zbog isušene i zarasle površine navedene porodice koje su zabilježene na području Savice na istraživanom lokalitetu nisu pronađene.

U radovima drugih kontinentalnih područja poput Parka prirode Kopački rit (Ozimec i sur., 2015), Parka prirode Papuk (Pandža 2010), grada Zagreba (Hudina i sur., 2012) navodi se raznolikost i bogatstvo vaskularne flore. No, navedena područja su znatno većih površina s više zabilježenih biljnih svojti i stanišnih tipova za razliku od lokaliteta Vukovar - Lijeva bara. Na popisu vaskularne flore Parka prirode Kopački rit zabilježeno je 522 biljne vrste, područje zauzima 231 km² s rasponom nadmorske visine od 78 m n.v. do 86 m n.v., što je gotovo deset puta veće teritorijalno područje od lokaliteta Vukovar - Lijeva bara. Naime, uzevši u obzir omjer istražene površine i broj zabilježenih svojti, područje lokaliteta Vukovar - Lijeva bara sa svojih 0,29 km² i 4,97 biljnih svojti po hektaru može se smatrati floristički bogatim.

Dunav i njegovi pritoci neprekidno su mijenjali reljef istočne Slavonije, rijeka Dunav i danas svojim vodenim režimom i aluvijalnim nanosima utječe na reljef, klimu te vegetaciju Vukovarskog ravnjaka. Stoga, u radu Molder i Schneider (2011) su istražene i analizirane brojne svojte dunavskog područja, posebno su interesantne šumske zajednice koje se nalaze duž dunavske obale. Najzastupljenije drvenaste vrste su *Acer negundo* L. i *Robinia pseudoacacia* L. koje su zabilježene i na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara iako nije evidentiran šumski tip staništa. Iste su zastupljene na prostoru Savice, gdje su uz sastojine drvenastih vrsta razvijene zajednice koje rastu u vlažnim mikrodepresijama (Alegro i sur., 2013).

4.3. Analiza flornih elemenata

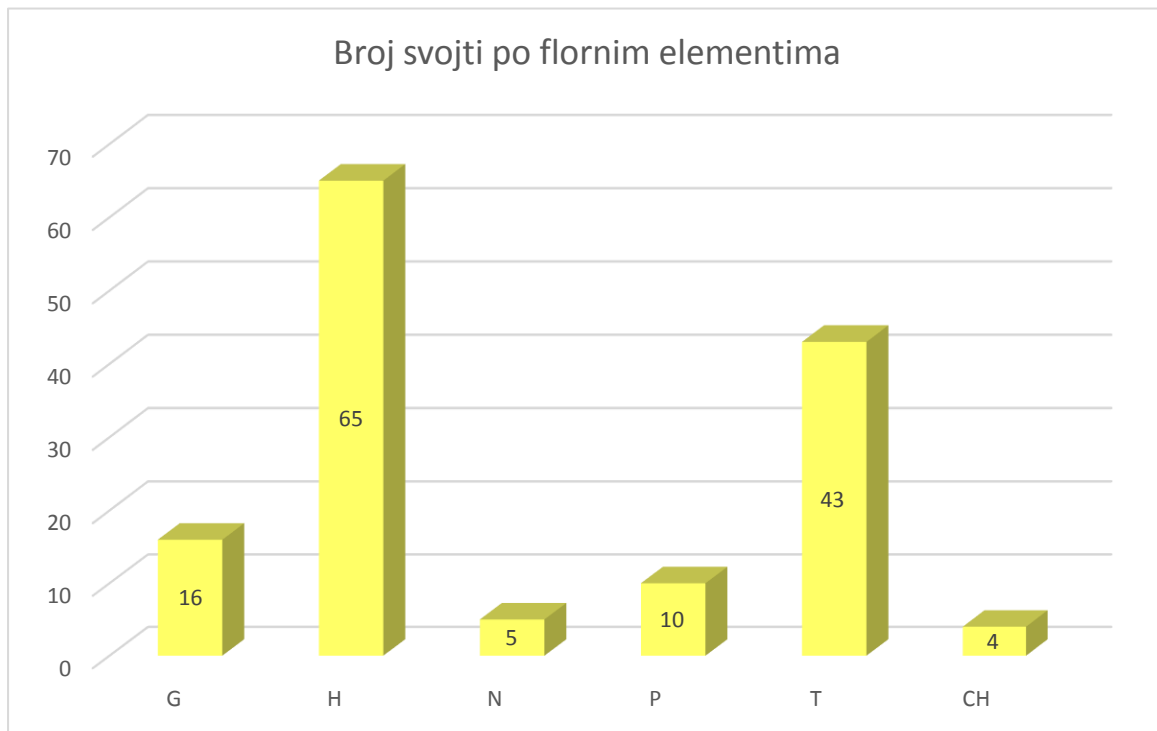
Fitogeografskom analizom biljnih vrsta zabilježenih na području lokaliteta Vukovar - Lijeva bara, utvrđene su razlike u broju flornih elemenata po svojti. Opisano s jednim flornim elementom je 43 svojte, 71 svojta s dva florna elementa, 21 svojta s tri florna elementa, tri svojte s četiri florna elementa, a za 4 svojte nisu pronađeni florni elementi. Rezultati analize flornih elemenata vaskularne flore kroz broj svojti s pojedinim flornim elementima prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Analiza biljnih vrsta zabilježenih na području lokaliteta Vukovar - Lijeva bara

| Florni element | Broj svojti | Florni element | Broj svojti | Florni element | Broj svojti | Florni element | Broj svojti |
|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| B | 1 | B, E | 4 | B, D, E | 1 | E, G, H, Z | 3 |
| E | 8 | D, T | 1 | B, E, G | 2 | neodređeni | 4 |
| F | 1 | E, G | 3 | B, E, H | 3 | | |
| H | 4 | E, H | 38 | B, E, M | 2 | | |
| J | 3 | E, J | 1 | B, E, Z | 2 | | |
| K | 12 | E, M | 3 | E, F, H | 2 | | |
| M | 2 | E, Z | 1 | E, G, H | 5 | | |
| O | 5 | F, G | 2 | E, H, M | 1 | | |
| P | 6 | F, H | 1 | E, H, Z | 1 | | |
| Ši | 1 | G, H | 3 | F, G, H | 1 | | |
| | | H, I | 1 | H, J, P | 1 | | |
| | | H, J | 9 | H, J, Z | 1 | | |
| | | J, P | 1 | | | | |
| | | K, F | 1 | | | | |
| | | O, N | 1 | | | | |
| | | E, H | 1 | | | | |
| SUMA | 43 | | 71 | | 22 | | 7 |

Većinu (49,65 %) svojiti zauzimaju dva florna elementa; prevladava utjecaj arktičkog (E) i subatlantskog (H) flornog elementa s 38 svojiti (26,57 %). Europski florni element (K) zastupljen je s 12 svojiti (8,39 %) očekivana je njegova brojnost budući da Vukovar, s fitogeografskog aspekta pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji. Zatim slijedi 9 svojiti (6,29 %) s kombinacijom flornih elemenata subatlantskog (H) i euroazijskog (J), potom biljke arktičkog flornog elementa (E) s 8 svojiti (5,59 %). Izdvaja se i nordijski florni element (P) s 6 svojiti (4,19%), kombinaciju predalpskog (B) i arktičkog (E) flornog elementa čine 4 svojite (2,79%). Neodređenih flornih elemenata je 4 svojite (2,79%), pojedini florni elementi i ostale kombinacije flornih elemenata su manje zastupljeni (graf 6).

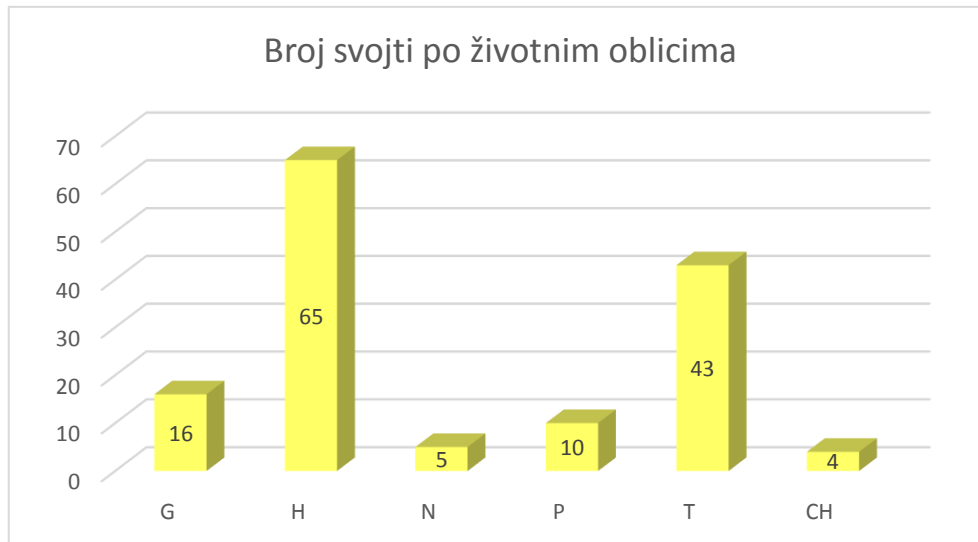
Prema kronološkoj pripadnosti u radu Prlić (2013) ističe se euroazijski florni element, gotovo 30% vaskularne flore Slatine pripada navedenom flornom elementu. Na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara nalazi se (6,29 %) flore s kombinacijom subatlantskog (H) i euroazijskog (J) flornog elementa. Dominira utjecaj arktičkog (E) i subatlantskog (H) flornog elementa s (26,57 %) razlog tomu je biljnogeografski položaj Vukovara. Prisutnost velikog broja vrsta euroazijskom i europskom flornom elementu je i očekivana s obzirom na to da su istraživana područja kontinentalnog karaktera. Što nije slučaj na području sjeverne padine planine Matokit i okolice Vrgorca, utvrđena je dominacija mediteranskog flornog elementa (21,40 %). Što potvrđuje pripadnost Matokita i okolice Vrgorca mediteranskoj regiji s velikim utjecajem mediteranske klimatske zone (Vitasović Kosić i sur., 2020).



Graf 6. Prikaz broja svojti najzastupljenijih flornih elemenata

4.4. Analiza životnih oblika

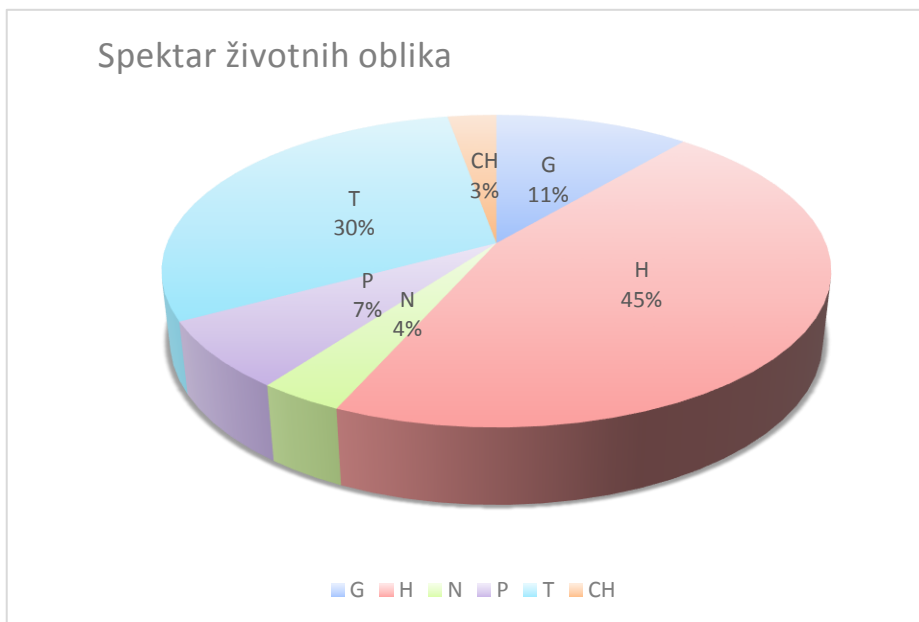
Analizom životnih oblika vaskularne flore na području lokaliteta Vukovar - Lijevara dobiveni su sljedeći rezultati prikazani u grafovima 7. i 8.



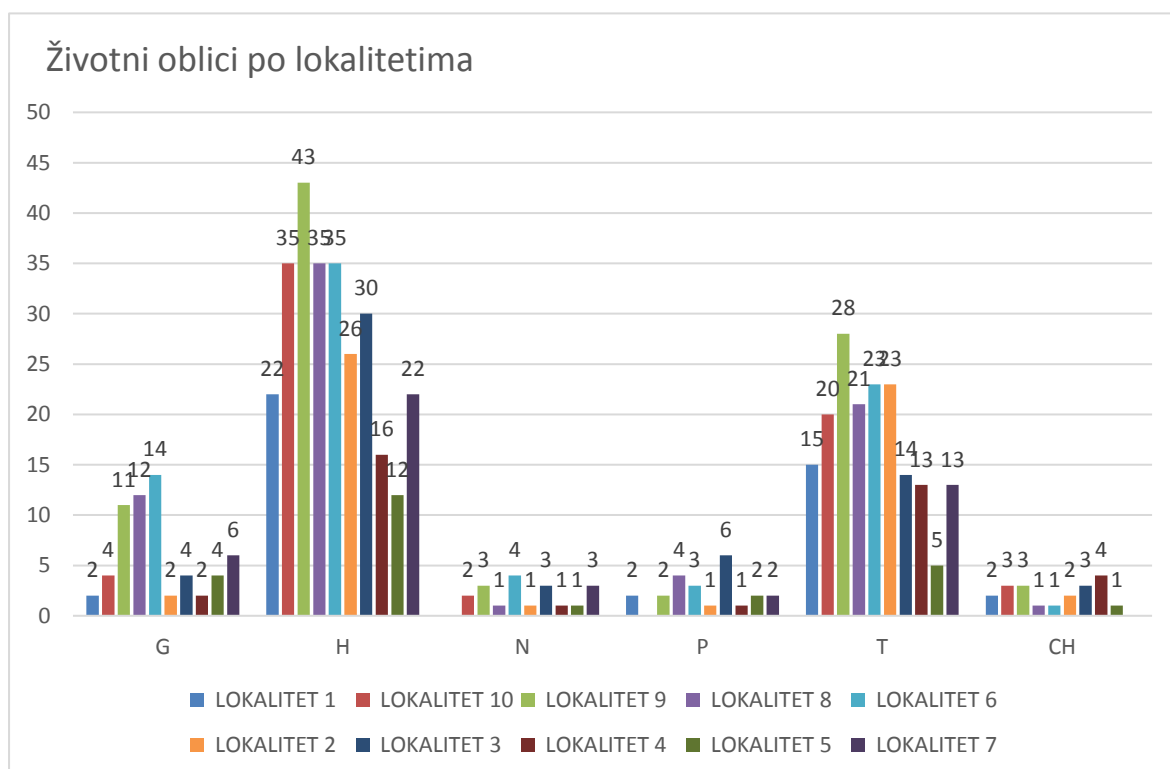
Graf 7. Prikaz rasporeda broja svojti po životnim oblicima

Najveća relativna zastupljenost među životnim oblicima je *Hemicryptophyta* (H) kojih je 45,5%, zatim slijede *Therophyta* (T) s 30,1%, *Geophyta* (G) zastupljen je s 11,2%. Životni oblik *Phanerophyta* (P) zastupljen je 7%, a najmanje su zastupljeni *Nanophanerophyta* (N) s 3,5% i *Chamaephyta* (Ch) s 2,8%.

Iz grafa 9. se može iščitati relativna rasprostranjenost životnih oblika u vegetaciji, bitan je broj biljnih svojti po životnim oblicima na pojedinim staništima. Relativno je veliki udio *Hemicryptophyta* dominantni na svim lokalitetima, odraz je ekstenzivnog načina poljoprivrednog gospodarenja. Visok udio *Therophyta* može se objasniti određenim antropogenim utjecajem jer se na pojedinim istraživanim lokalitetima gospodari intenzivno, te su povoljni uvjeti za nesmetan razvoj biljaka. Vidljivo je da su najmanje zastupljeni *Nanophanerophyta* i *Chamaephyta*.



Graf 8. Spektar relativnog udjela životnih oblika u cjelokupnoj vegetacijskoj flori



Graf 9. Raspoređenost biljnih svojiti po životnim oblicima po lokalitetima.

Zastupljenost pojedinih životnih oblika može biti pokazatelj utjecaja klime na istraživano područje, poznato je da na području srednje Europe su najzastupljeniji *Hemicryptophyta* te da njih najviše ima u vlažnim i svježim vegetacijskim područjima ili fitocenoza. Dominacija *Hemicryptophyta* tipična je za travnjačku floru pašnjaka i livada, što je zabilježeno florističkim istraživanjem travnjaka Ćićarije u radu Vitasović-Kosić i Britvec (2014). Također velika zastupljenost *Therophyta* kao i na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara pokazuje termofilni karakter istraživanog područja, odnosno karakterizira biljne vrste koje podnose visoke temperature, veće i od 50 °C.

Općenito, zastupljenost *Phanerophyta* i *Nanophanerophyta* na istraživanom području je indikator započetih procesa sukcesije na pojedinim lokalitetima, ovoj skupini pripadaju sve drvenaste biljke i većina penjačica. Rauš (1969) spominje rubnu fitocenozu kao razlog prisutnosti navedenih životnih oblika, proces gdje za vrijeme niskog vodostaja muljeviti rubovi postojećih bara postaju pogodna mjesta za klijanje sjemena drvenastih biljnih vrsta. Promjenom razine vodostaja mijenja se i vegetacija na tom prostoru, pojedine drvenaste biljne zajednice svojim gustim korijenom zaustavljaju poplavnu vodu, koja zbog toga taloži organsku masu. Te se iz godine u godinu drvenaste biljne zajednice obnavljaju i uzrokuju zarastanje područja, odnosno utječu na polagano isušivanje močvarnih staništa. Neki od *Phanerophyta* i *Nanophanerophyta* koji su pronađeni na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara; *Sambucus nigra* L., *Salix cinerea* L., *Rosa canina* L., *Cornus sanguinea* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, prema staništima nalaze se prvenstveno na šikarama.

4.5. Invazivne biljne svojte

Inventarizacijom na području lokaliteta Vukovar - Lijeva bara zabilježeno je 13 invazivnih svojti (9,1%) (tablica 5 i slike u PRILOGU 3). Svaka strana vrsta koja na nekom području uspostavlja samo-održivu populaciju, te pokazuje izrazitu sposobnost širenja, u vidu uspješnog razmnožavanja, rasprostiranja i osvajanja novog prostora, definira se kao invazivna vrsta (Mitić i sur. 2008). Razvojem i rastom ljudske populacije, radi poljoprivrednog uzgoja te u hortikulture i ornamentalne svrhe povećao se namjeren i nenamjeren unos stranih vrsta (Lambdon i sur. 2008) (tablica 6).

Tablica 5. Invazivne biljne svojte na području lokaliteta Vukovar- lijeva bara

| Porodica | Svojta | Lokalitet | Stanište |
|----------------|---|------------------------------|----------------------|
| Simaroubaceae | <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle | 3, 9 | Ši, ZOP |
| Asteraceae | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | RP, ROP, ZOP |
| Asclepiadaceae | <i>Asclepias syriaca</i> L. | 8, 9 | LZ, RP |
| Asteraceae | <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist | 2, 6, 9 | LZ, ROP, RP, ŠI, ZOP |
| Rosaceae | <i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke | 3, 4, 6, 7, 9, 10 | ŠI, V, RP, VL |
| Asteraceae | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. | 1, 2, 6, 7, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| Asteraceae | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9,10 | OP, ZOP, LZ, RL |
| Poaceae | <i>Panicum capillare</i> L. | 2, 9, 10 | L, LZ, RL, ZOP |
| Phytolaccaceae | <i>Phytolacca americana</i> L. | 6, 8 | ŠI |
| Fabaceae | <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | 1, 2, 3, 7, 8 | ŠI |
| Asteraceae | <i>Solidago canadensis</i> L. | 6, 7, 8, 9, 10 | LZ, OP, ZOP |
| Poaceae | <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. | 4, 5, 6, 9 | L, LZ, RL, ZOP, OP |
| Plantaginaceae | <i>Veronica persica</i> Poir. | 1, 2, 9, 10 | LZ, OP, ROP, V, RL |

Stanište: OP – obradive površine, RP – ruderalne površine, ZOP – zapuštene obradive površine, ROP – rub obradive površine, V –ruralni vrt, Ši – šikara, L – livada, LZ– livada u zarastanju, RL - rub livade, VL - vlažna livada

Tablica 6. Rasprostranjenost i nalazišta ugroženih invazivnih svojti.

| Naziv vrste | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------------|---|
| Latinski | Hrvatski | Rasprostranjenost | Nalazišta u Hrvatskoj |
| <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle | žljezdasti pajasen | Cijela Hrvatska | Slavonija i Baranja, okolica Zagreba, Hrvatsko Primorje, Istra, Dalmacija |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. | ambrozija | Cijela Hrvatska | Slavonija i Baranja, okolica Zagreba, Hrvatsko Primorje, Istra, Dalmacija |
| <i>Asclepias syriaca</i> L. | cigansko perje | Kontinentalna Hrvatska | Središnja Hrvatska, okolica Baranje, Istočna Slavonija |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist | kanadska hudoljetnica | Središnja Hrvatska, Južna Dalmacija | Okolica Siska i Zagreba, Zadar, Split, Šibenik |
| <i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke | indijska jagoda | Kontinentalna Hrvatska | Okolica Zagreba, Istočna Slavonija |
| <i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. | jednogodišnja krasolika | Kontinentalna Hrvatska i Primorje | okolica Zageba i Karlovca, Papuk, Učka i Čićarija |
| <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. | sitnocvjetna konica | Kontinentalna Hrvatska | Okolica Krapine, Međimurje, Baranja |
| <i>Panicum capillare</i> L. | vlasasti proso | Kontinentalna Hrvatska | Podravina, Slavonija i Baranja |
| <i>Phytolacca americana</i> L. | vinobojka | Kontinentalna Hrvatska i Dalmacija | Baranja, okolica Papuka, Split, Zadar i okolni otoci |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | obični bagrem | Cijela Hrvatska | Slavonija i Baranja, okolica Zagreba, Hrvatsko Primorje, Istra, Dalmacija |
| <i>Solidago canadensis</i> L. | gustocvjetna zlatnica | Kontinentalna Hrvatska | Središnja Hrvatska, okolica Baranje, Istočna Slavonija |
| <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. | sirak piramidalni | Kontinentalna Hrvatska i Primorje | okolica Siska i Zagreba, Baranj, Istočna Slavonija, Istra |
| <i>Veronica persica</i> Poir. | perzijska čestoslavica | Cijela Hrvatska | Hrvatsko Primorje, Istra, Dalmacija, okolica Zagreba, Slavonija i Baranja |

Invazivne biljke ne nastanjuju sve tipove staništa u jednakoj mjeri, češće se mogu naći na staništima s velikim antropogenim utjecajem, odnosno smatra se da ljudska prisutnost i aktivnost znatno pogoduju invazijama (Pyšek i sur. 2010). Utvrđeno je nekoliko istraživanih lokaliteta gdje je alohtona invazivna vegetacija preuzela dominantni položaj, i u daljnjem je širenju. Problem ugrožavanja bioraznolikosti se spominje i u radu Vuković i sur. (2013) gdje je na inventariziranom području Jarun zabilježeno 25 invazivnih biljnih vrsta. Što čini 7,74 % njegove navedene flore, no za razliku od lokaliteta Vukovar - Lijeva bara područje Jaruna pokazuje karakteristike urbanog okruženja. Posebna pažnja je usmjerena na krajobraznu arhitekturu što je rezultiralo intenzivnom promjenom staništa i većim brojem invazivnih biljnih vrsta.

Lokalitet Vukovar - Lijeva bara je iznimno malo područje (0,29 km²) koje bilježi tek nešto manje invazivnih svojti od područja Stupnik i njegove okolice koje na 19,2 km² ima inventarizirano tek 17 svojti (Mitić i sur., 2007). Područje grada Slatine na 65 km² bilježi 32 invazivne svojte, urbanog je karaktera i pojava alohtone flore uzrokovana je ljudskim aktivnostima, te kao takvo ukazuje na dinamiku širenja invazivnih vrsta (Prlić, 2013).

Čosić (2013) u svom radu spominje prisutnost velikog broj pripadnika invazivnih biljaka iz porodice Asteraceae i Poaceae, pripadnici spomenute porodice prevladavaju i u invazivnoj flori Vukovar - Lijeva bara. Ujedno su navedene porodice i pokazatelji antropogenog utjecaja u istraživanoj flori. Također i na razini Hrvatske može se zamijetiti kako je najzastupljenija porodica Asteraceae s postotkom 34,4 % (Boršić i sur., 2008). No, invazivne vrste karakteriziraju velike ekološke amplitude, te podatci o njihovoj brojnosti se ne mogu s potpunom točnošću iznijeti.

Uzevši u obzir ukupnu floru, na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara nalazimo devet porodica invazivnih biljnih svojti, među kojima se s povećanom učestalošću pojavljuje *Galinsoga parviflora* Cav. Nalazi se na svih deset lokacija istraživanog područja, jak je kompetitor te je karakterizira brz rast i veoma je čest korov u usjevima nekih kultura, prisutna je na ruderalnim staništima (Šarić, 1987; Hulina, 1998). Zatim *Ambrosia artemisiifolia* L. ima tendenciju nekontroliranog širenja, zbog svoje agresivne i široke rasprostranjenosti možemo je uglavnom pronaći u monokulturi jer ne tvori zajednice s drugim biljkama (Mitić i sur., 2008). Vrsta koja u velikoj mjeri narušava čovjekovo zdravlje.

Radojčić (2014) i Antunović (2013) istražuju rasprostranjenost, taksonomiju i zakorovljenost vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. na područjima grada Vukovara i Brodsko-posavske županije. Ova vrsta je uočena na gotovo svim lokalitetima istraživanog područja Lijeve bare, te predstavlja ozbiljan problem kao invazivna biljna vrsta.

Solidago canadensis L., uz *Ambrosia artemisiifolia* L je od svih invazivnih stranih korovnih biljaka u Hrvatskoj najrasprostranjenija i najagresivnija. Vrsta koja se na ovom području sve više širi na obradivim površinama. Njena invazivnost je opisana u radu Zima i sur. (2010) na području Požeške kotline koji bilježi njeno širenje i utjecaj na bioraznolikost. *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist i preostale zabilježene invazivne vrste raspodijeljene su u malim populacijama po lokalitetima. Spomenute biljne vrste prevladavaju i u invazivnoj flori Adice, evidentirano je ukupno 11 invazivnih svojiti. Opaženo je širenje karakteristične vrste za ovo područje *Amorpha fruticosa* L. dok na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara nije pronađena (Bilić i sur., 2015).

Bitno je napomenuti da je dio istraživanog područja zahvaćen sukcesijom, te su takvi tipovi staništa bogatiji svojitama od staništa samo travnjaka ili šume. Invazivne vrste su na sukcesivnim površinama sve brojnije jer lokalno stanovništvo, nije u mogućnosti ih održavati pa se sve više zapušta i tako se stvaraju povoljni uvjeti za njihov razvoj. Stoga, lokalitet Vukovar - Lijeva bara svojom malom površinom i evidentiranim povećanim udjelom invazivnih biljnih vrsta se razlikuje od istraživanih pašnjaka na području Istre, gdje su neke invazivne svojite donesene namjerno, s ciljem uzgoja (Šugar i sur., 2005).

Na lokalitetu Vukovar -Lijeva bara alohtone i invazivne vrste javljaju se kao posljedica antropogenog utjecaja, zbog neodržavanja dolazi do sukcesije i nestanka autohtone vegetacije. Uzevši u obzir kako istraživano područje s malom površinom bilježi značajan broj invazivnih vrsta, ukupna raznolikost flore ovog područja nije time bitno umanjena.

5. Zaključak

Istraživanjem vaskularne flore na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara zabilježeno je ukupno 143 biljne svojte raspoređene u 43 porodice i 119 rodova. Taksonomski 143 svojte raspoređeno je kao 142 vrste, 1 podvrsta i 0 varijeteta.

- Najzastupljeniji pododjeljak su sjemenjače (*Spermatophyta*). Kritosjemenjače (*Magnoliophyta*) su zastupljene s 142 svojte (99,31 %) od kojih su 121 svojta (84,62 %) dvosupnice (*Magnoliatae*), a 21 svojta (14,69 %) jednosupnice (*Liliatae*). Nisu zabilježene svojte golosjemenjača (*Coniferophyta*). Papratnjače (*Pteridophyta*) su zastupljene samo s jednom svojtom (0,69 %).
- S obzirom na broj vrsta najzastupljenija je porodica Asteraceae s po 21 svojtu, zatim slijede Poaceae s 20 svojti, Lamiaceae s 10 svojti.
- Prevladavaju svojte s životnim oblikom *Hemicryptophyta* kojih je 45,5%, zatim slijede *Therophyta* s 30,1%, a najmanje je zastupljenih *Nanophanerophyta* s 3,5%
- Fitogeografskom analizom biljnih vrsta utvrđena je dominacija arktičkog i subatlantskog flornog elementa (26,57 %) uočljivo je da se na području Vukovara preklapa nekoliko fitogeografskih područja. Takva raznolikost uvjetovana je reljefnim i klimatskim prilikama, s toga gledišta istraživano područje je vrlo zanimljivo što se očituje u svim zabilježenim svojtima.
- Na lokalitetu Vukovar - Lijeva bara zabilježeno je 13 invazivnih svojti, alohtone i invazivne vrste javljaju se kao posljedica antropogenog utjecaja. Među najzastupljenijima je *Ambrosia artemisiifolia* L., vrsta koja ima tendenciju nekontroliranog širenja.
- S obzirom na omjer istražene površine i broj zabilježenih svojti, područje lokaliteta Vukovar - Lijeva bara sa svojih 0,29 km² i 4,97 biljnih svojti po hektaru može se smatrati floristički bogatim.

Literatura

1. Alegro A., Bogdanović S., Rešetnik I., Boršić I., Cigić P., Nikolić T. (2013). Flora of the sem-inatural marshland Savica, part of the (sub)urban flora of the city of Zagreb (Croatia). *Zagreb*, 1: 111–134
2. Antunović S. (2013). Biološka i ekološka obilježja ambrozije (*Ambrosia Artemisiifolia*L.) i mogućnosti njezina suzbijanja na području Brodsko-Posavske županije, Doktorski rad. Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, str:1-70
3. Bilić K., Prlić D., Nikolić T. (2015). Inventarizacija i kartiranje vaskularne flore i staništa park-šume Adica (Vukovar, Hrvatska). *Glasnik Hrvatskog botanickog društva* 3(3), 4-18.
4. Bingham G., Bishop R., Brody M.I, Bromley D.I, Edwin C. (T.), Cooper W., Costanza R., Hale T., Hayden G., Kellert S. (1995). Issues inecosystem valuation: improving information for decision-making. *Ecol. Econom.* 14, 73 – 90
5. Bognar A. (1994). Na vukovarskoj lesnoj zaravni, Vukovar- vjekovni hrvatski grad na Dunavu, *Zagreb*, 25-48.
6. Borić Poljanec S. (2008). Razvoj Vukovarsko-srijemske županije u svjetlu socio ekonomske tipologije endogenog razvitka u Hrvatskoj. *Društvena istraživanja*, 17 (1-2 (93-94)), 3-26.
7. Boršić I., Milović M., Dujmović I., Bogdanović S., Cigić P., Rešetnik I., Nikolić T., Mitić B. (2008). Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia 17 (2), 55-71.
8. Bunčić M. (2007). Topografija pretpovijesnih nalazišta u Vukovaru i okolici, *Vjesnik arheološkog muzeja u Zagrebu*, 35-72
9. Cronk K.J., Fennessy M.S. (2001): *Wetland Plants, Biology and Ecology*. Lewis, Publishers, New York, str. 4 – 102.
1. Ćosić I. (2013). Flora pašnjaka Čistine, Sijena i Jošina na području Vukovarsko-srijemske županije, diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, *Odjel za biologiju*, 1-41

2. DHMZ (2020). Državni hidrometeorološki zavod - <https://meteo.hr/index.php> - pristup 21.05.2021.
3. Domac R. (1994). Flora Hrvatske: priručnik za određivanje biljaka. Školska knjiga, Zagreb.
4. Faget M., (2013). Disentangling who is who during rhizosphere acidification in root interactions: combining fluorescence with optode techniques. *Front Plant Sci.* 4: 392.
5. Gajić-Čapka M., Zaninović K. (2004). Klimatske prilike slivova Save, Drave i Dunava, Hrvatske vode, 297–312
6. Hudina T., Salkić B., Rimac A., Bogdanović S., Nikolić T. (2012). Contribution to the urban flora of Zagreb (Croatia), *Natura Croatic* 21(2): 357-372
7. Hulina N. (1998). Korovi. Školska knjiga, Zagreb
8. Karaman I., Feletar D. (1994). Vukovar vjekovni grad na Dunavu, Zagreb: Nakladna kuća "Dr. Feleter" Koprivnica, 36-45
9. Kaučić D. (1989). Karakteristike temperatura tla u Hrvatskoj, Stručni rad. Republički hidrometeorološki zavod SR Hrvatska – Zagreb, str. 65 – 7
10. Kerovec M. (1988). Ekologija kopnenih voda, Hrvatsko ekološko društvo i dr. Ante Pelivan, Zagreb
11. Turner R., Jeroen C.J.M. van den Bergh, Tore S.t, Barendregt A., Jan van der Straaten, Maltby E., Ekko C. van Ierland, (2000). Ecological-economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy. Special issue the values of wetlands: Landscape and institutional perspectives. *Ecological Economics*, 7 – 23
12. Korač Z. (1994). Osnovna analiza urbanističko-arhitektonskog razvoja Vukovara, kompendij dosadašnjih istraživanja. Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 77-98
13. Lambdon P.-W., Pyšek P., Basnou C., Arianoutsou M., Essl F., Hejda M., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglova I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D.B., Hulme P.

- (2008). Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80: 101-149
14. Maltby E., Hogan D.V., McInnes R.J., (1996). Functional Analysis of European Wetland Ecosystems — Phase I (FAEWE). Ecosystems Research Report 18. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
 15. Mitić B., Boršić I., Milović M., Bogdanović S., Dobrović I., Cigić P., Rešetnik I., Šoštarić R., Vuković N., Nikolić T. (2008). Invasive alien species in Croatia – Biological approach. 2nd International Symposium "Intractable weeds and plant invaders", Book of Abstracts / Štefanić, E. ; Rašić, S. (ur.). Osijek: Faculty of Agriculture, University of J.J. Strossmayer in Osijek, str. 35-35.
 16. Mitić B., Kajfeš A., Cigić P., Rešetnik I. (2007). The flora of Stupnik and its surroundings (Northwest Croatia). *Izvorni znanstveni rad*, Zagreb, 47–169
 17. Molder A. i Schneider E. (2011). On the beautiful diverse Danube? Danubian floodplain forest vegetation and flora under the influence of river eutrophication. Department WWF Institute for Floodplain Ecology, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Josefstrasse 1, D-76437 Rastatt. Germany, 27: 881–894.
 18. Nikolić T. (2019). *Flora Croatica* 4, Vaskularna flora Republike Hrvatske. Alfa d.d., Zagreb, 1-664
 19. Nikolić T., Mitić B., Boršić I. (2014). *Flora Hrvatske: Invazivne biljke*. Alfa d.d., Zagreb, 6-296.
 20. Nikolić T., Topić J. (2005). *Crvena knjiga vaskularne flore Republike Hrvatske*. Kategorije EX, RE, CR, EN, VU. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 4-695
 21. Nikolić Toni (2021). *Flora Croatica Database*, <https://hirc.botanic.hr/fcd/> -pristup 02.03.2021.
 22. Ozimec S., Prlić D., Rožac V. (2015). The vascular flora of the Kopački rit Nature Park (Croatia Danube Region). *Croatian Botanical Society*, Zagreb, 24-24
 23. Pandža M. (2010). *Flora Parka prirode Papuk (Slavonija, Hrvatska)*. Šumarski list 1-2: 25-44

24. Penzar I., (1978). Temperatura tla. Prilozi poznavanju vremena i klime SFRJ, 4. Savezni hidrometeorološki zavod, str. 65-95.
25. Penzar I., Penzar B. (2000). Agrometeorologija, Školska knjiga, Zagreb, str. 222.
26. Pepeonik Z. (1975). Vukovarski ravnjak, Geografija SR Hrvatske 3, Zagreb, Školska knjiga, 156-162
27. Pokos N. i Turk I. (2012). Geografska obilježja Vukovarsko-srijemske županije. Vukovarsko-srijemska županija - Prostor, ljudi, identitet. Živić, Dražen (ur.).Zagreb - Vukovar: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar; Vukovarsko-srijemska županija, str. 11-26.
28. Prlić D. (2013). Fitogeografska obilježja općine Saltina, diplomski rad. Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, 1-252
29. Pyšek P., Chytrý M., Jarošík V. (2010). Habitats and land-use as determinants of plant invasions in the temperate zone of Europe. Ecology, economics, management and policy. Oxford University Press, New York
30. Radojčić N. (2014). Rasprostranjenost, polinacija i suzbijanje Ambrozije (*Ambrosia artemisifolia* L.) –na području grada Vukovara. Specijalistički studij. Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni specijalistički studij Zaštita prirode i okoliša. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku institut Ruđer Bošković, Zagreb, 1-70
31. Rauš Đ. (1969). Autohtona i alohtona dendroflora šire okolice Vukovara. Š.L. 5-6, s.185
32. Rauš Đ., Šegulja N., Topić J. (1978). Prilog poznavanju močvarne i vodene vegetacije bara u nizinskim šumama Slavonije. Acta Bot. Croat. 37: 131-147
33. Šarić T. (1978). Atlas korova. Svjetlost, Sarajevo
34. Šegota T. i Filipčić A. (1996). Klimatologija za geografe. III. Prerađeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb
35. Škvorc Ž., Sever K., Franjić J. (2013). Fiziologija šumskog drveća, interna skripta. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 88-92

36. Šugar I., Britvec M., Vitasović-Kosić I. (2005). Florističke značajke pregonskih pašnjaka u Punteri (Istra). *Agronomski glasnik* 6: 469-479
37. Topić J. (1978). Fitocenološka istraživanja korovne vegetacije okopavina istočne Podravine. *Acta Botanica Croatica* 37: 149-157
38. Vitasović Kosić I., Britvec M. (2014). Florističke i vegetacijske značajke šumskih rubova i travnjaka Ćićarije (Hrvatska). *Šumarski list* 138(3-4): 167-184
39. Vitasović Kosić I., Vukojević M., Bogdanović S. (2020). First inventory of vascular flora of Matokit Mountain (Biokovo massif, Croatia). *Šumarski list* 144 (5-6): 257-268
40. Vitasović-Kosić I. (2011). Travnjaci reda Scorzonero-Chrasopogonetalia na Ćićariji: flora, vegetacija i krmna vrijednost. Disertacija, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1-247
41. Vukadinović V., Vukadinović V. (2011). Ishrana bilja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
42. Vukov J., (1971). Temperatura tla u Hrvatskoj, *Agronomski glasnik*, str. 411-446
43. Vuković N., Boršić I., Župan D., Alegro A., Nikolić T. (2013). Vascular flora of Jarun (Zagreb, Croatia). *Izvorni znanstveni rad, Zagreb*, 275–294
44. Zaninović K., Gajić-Čapka M., Perčec Tadić M., Vučetić M., Milković J., Bajić A., Cindrić K., Cvitan L., Katušin Z., Kaučić D., Likso T., Lončar E., Lončar Ž., Mihajlović D., Pandžić K., Patarčić M., Srnec L., Vučetić V. (2008). Klimatski atlas Hrvatske/ Climate atlas of Croatia, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, str. 200
45. Zima Dinko, Štefanić Edita (2009). Florističke značajke suhih travnjaka Požeške kotline. *Agronomski glasnik*, 71 (2), 141-150.
46. Žanić M. (2014). Društvena dinamika i simbolizacija prostora. Istraživanje oblikovanja mentalnih mapa stanovnika Vukovara. *Socijalna ekologija : časopis za ekološku misao i sociologijska istraživanja okoline*, Institut društvenih znanosti „Ivo Pilar“ – Centar Vukovar 23 (1): 39-56.

47. Živić D. (2006). Stanovništvo Vukovarsko-srijemske županije – odrednice i obilježja demografskih promjena od sredine 19. do početka 21. stoljeća. Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Ogranak Matice Hrvatske Vukovar, Vukovar
48. Živić D.(2007). Demografski resursi društveno-gospodarskog razvitka Vukovara. Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb i Vukovar

POPIS IZVORA SLIKA

Slika 1. <https://geoportal.dgu.hr/> - Topografska karta Vukovar, DGU

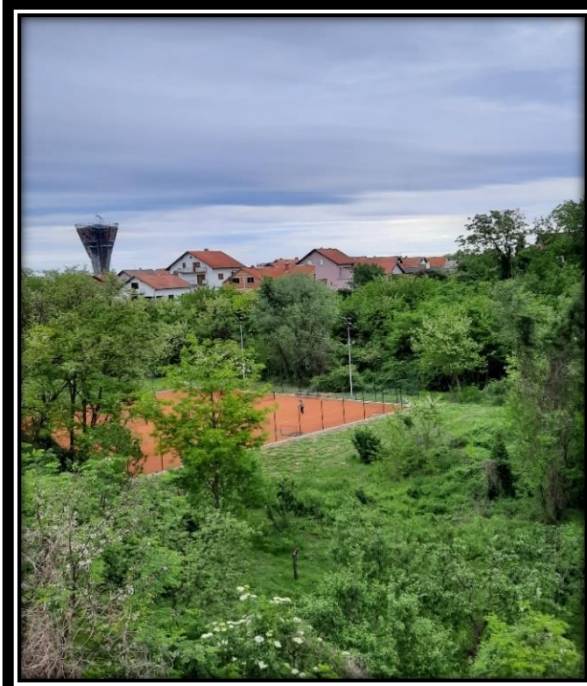
Slika 2. Autor V. Mudri

Slika 3. Autor V. Mudri

Slika 4. HIDROTEHNIKA I GEODEZIJA d.o.o. Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije. Knjiga 1. -
https://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/vukovarsko-srijemska_0.pdf

PRILOZI
PRILOG 1

Fotografije nastale 2020 i 2021. Foto: Mudri Veronika



Područje uz sportski tenis teren 2020.



Područje starog rukavaca uz vlažnu livadu
okružen travnatom površinom



Kraj rukavca, obradiva površina



Stari rukavac uz močvarnu vegetaciju

PRILOG 2

Životni oblik-*Hemicryptophyta*

Izvor: ZAGR- virtualni herbarij-(http://herbarium.agr.hr/hr_search.html)



Mentha aquatica L.
ZAGR-ID: 58615



Veronica chamaedrys L.
ZAGR-ID: 61059



Cardaria draba (L.) Desv.
ZAGR-ID: 58853



Anchusa officinalis L.
ZAGR-ID: 58618

PRILOG 3

Invazivne biljne svojte

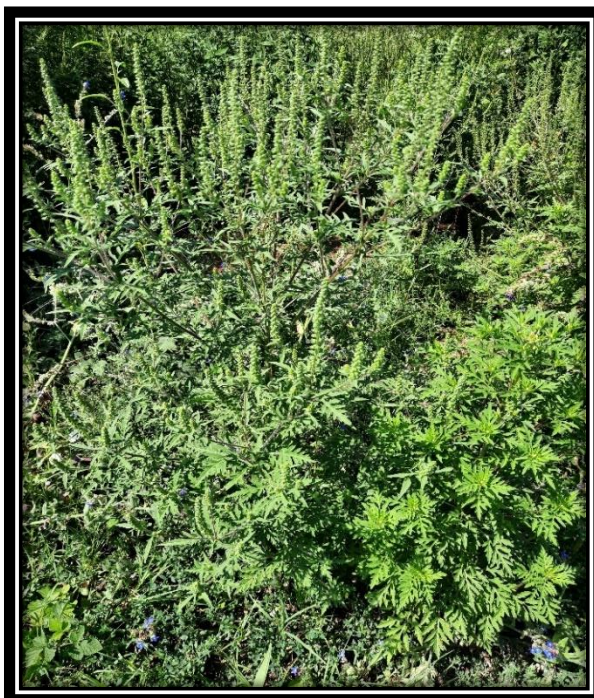
Foto: Mudri Veronika, 2020/21



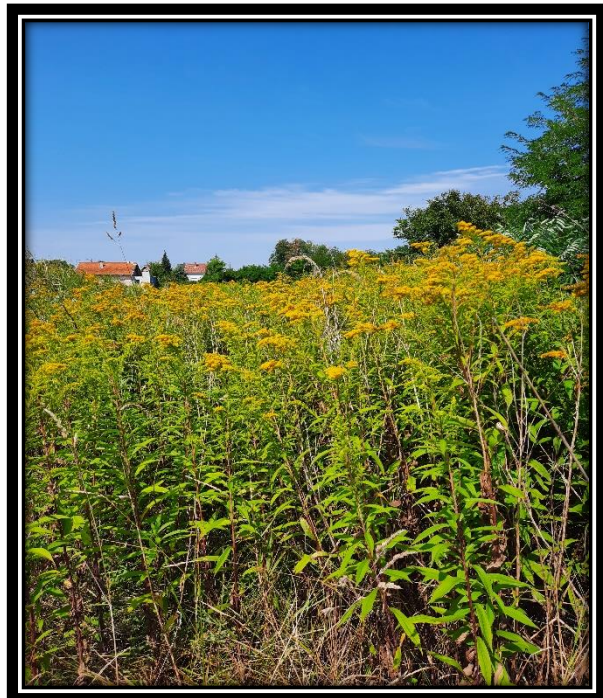
Phytolacca americana L.



Asclepias syriaca L.



Ambrosia artemisiifolia L.



Solidago canadensis L.

ŽIVOTOPIS

OSOBNI PODACI

Ime i prezime: Veronika Mudri

Datum i mjesto rođenja: 07. 11. 1996., Zagreb

E-mail: veronika.mudri3@gmail.com

OBRAZOVANJE

2018 – 2021 Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, diplomski studij, smjer

Biljne znanosti

2015 – 2018 Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, preddiplomski studij, smjer

Biljne znanosti, bacc.ing.agr.

2011 - 2015 Srednja škola „Opća Gimnazija Vukovar“

STRUČNA PRAKSA

160 sati prakse na preddiplomskom studiju: na "Zavodu za sjemenarstvo i rasadničarstvo"

Stručni projekt na preddiplomskom studiju: "Pozitivni utjecaj gljiva na ekosustav"

120 sati prakse na diplomskom studiju: na "Zavodu za oplemenjivanje bilja, genetiku i biometriku"

Stručni projekt na diplomskom studiju: "Udomaćenje mnogocvjetnog grah (*Phaseolus coccineus* L.)

HOBI I INTERESI

Hobi: znanstvena aktivnost -sudjelovanje u programu dani otvorenih vrata na Agronomskom fakultetu u Zagrebu

Interesi: sabiranje ljekovitog bilja i izrada biljnih pripravaka, sport, rekreacija, vožnja bicikla u prirodi