

Rasprostranjenost puzavog celera (*Apium repens* (Jacq.) Lag., Apiacea) na području rijeke Slunjčice

Katić, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:892736>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-22**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

MATIJA KATIĆ

**RASPROSTRANJENOST PUZAVOG CELERA (*Apium
repens* (Jacq.) Lag., Apiacea) NA PODRUČJU RIJEKE
SLUNJČICE**

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2018.

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

MATIJA KATIĆ

**RASPROSTRANJENOST PUZAVOG CELERA (*Apium
repens* (Jacq.) Lag., Apiacea) NA PODRUČJU RIJEKE
SLUNJČICE**

ZAVRŠNI RAD

Mentori:

Dr. sc. Nina Popović

Dr. sc. Aljoša Duplić

KARLOVAC, 2018.

SAŽETAK:

Kartiranje i utvrđivanje rasprostranjenosti puzavog celera na lokalitetu rijeke Slunjčice provedeno je u listopadu 2016. godine. Upravo zbog te vrste je Slunjčica uvrštena u ekološku mrežu Natura 2000. Puzavi celer je u Hrvatskoj rijetka vrsta, zabilježena samo na nekoliko lokaliteta. Istraživanjem je utvrđena rasprostranjenost puzavog celera duž cijelog toka rijeke Slunjčice. Utvrđen je stupanj pokrovnosti, tako da je tok Slunjčice je podijeljen na 96 ploha od izvora do velikog mosta u Rastokama (državna cesta D1). Na 52 plohe utvrđena je prisutnost i stupanj pokrovnosti puzavog celera. Pokrovnost je iznosila od 0% pa do 75% na pojedinim ploham.

Ključne riječi: rijeka Slunjčica, rasprostranjenost, puzavi celer, ekološka mreža, Natura 2000

ABSTRACT:

Mapping and definition of distribution *Apium repens* on the river Slunjčica was conducted in october 2016. Because of that species Slunjčica River is included in the ecological network Natura 2000. *Apium repens* is a rare species, recorded only at several localities in Croatia. Research has established the distribution of *Apium repens* along the entire course of the river. Degree of coverage was established in a way that Slunjčica flow is divided into 96 survey units, from the source along the course of the river, to the big bridge in Rastoke (state road D1). On 52 survey units was established presence and estimated cover of *Apium repens*. Estimated cover was from 0% to a 75% in some survey units.

Keywords: river Slunjčica, distribution, *Apium repens*, ecological network, Natura 2000

SADRŽAJ

| | |
|---|-----------|
| 1. UVOD | 1 |
| 1.1. Ciljevi istraživanja | 4 |
| 2. BIOLOŠKE I EKOLOŠKE ZNAČAJKE PUZAVOG CELERA | 5 |
| 2.1. Opis vrste | 5 |
| 2.1.1. Zakonska zaštita | 6 |
| 2.1.2. Područja ekološke mreže u kojima je vrsta ciljna za očuvanje | 6 |
| 2.2. Stanište | 11 |
| 2.2. Rasprostranjenost | 13 |
| 2.2.1. Areal..... | 13 |
| 2.2.2. Rasprostranjenost u Hrvatskoj | 14 |
| 2.3. Uzroci ugroženosti puzavog celera | 18 |
| 2.4. Kako spriječiti zamjenu i sistematika | 19 |
| 3. MATERIJALI I METODE | 20 |
| 3.1. Kartiranje puzavog celera na rijeci Slunjčica | 20 |
| 3.1.1. Značajke i određivanje odsjeka | 20 |
| 3.1.2. Opće značajke istraživanog područja..... | 22 |
| 3.1.3. Klima | 23 |
| 3.1.4. Oprema | 24 |
| 3.1.5. Terenski rad | 26 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA | 28 |
| 4.1. Terensko prikupljanje podataka | 28 |
| 4.2. Raspodjela puzavog celera unutar istraživanog područja | 30 |
| 4.3. Analiza podataka | 32 |
| 4.4. Uzroci ugroženosti | 36 |
| 5. ZAKLJUČCI | 37 |
| 6. LITERATURA | 38 |

POPIS PRILOGA

Popis tablica:

| | |
|---|----|
| Tablica 1: Nacionalni park Plitvička jezera..... | 6 |
| Tablica 2: Gacko polje..... | 7 |
| Tablica 3: Otuča..... | 7 |
| Tablica 4: Ličke Jasenice..... | 8 |
| Tablica 5: Mrežnica i Tounjčica..... | 8 |
| Tablica 6: Slunjčica..... | 9 |
| Tablica 7: Dolina Dretulje..... | 9 |
| Tablica 8: Sistematika puzavog celera..... | 12 |
| Tablica 9: Ukupni sastav supstrata na istraženim odsjecima podjeljen na odsjeke na kojima je zabilježena prisutnost vrste <i>Apium repens</i> i na kojima nije bio prisutan: ... | 33 |
| Tablica 10: Ukupna obalna vegetacija na istraženim odsjecima podjeljena na odsjeke na kojima je zabilježena prisutnost vrste <i>Apium repens</i> i na kojima nije bio prisutan: | 34 |

Popis grafikona:

| | |
|---|----|
| Grafikon 1. Sastav supstrata duž cijelog toka Slunjčice (%). | 35 |
| Grafikon 2. Obalna vegetacija duž cijelog toka Slunjčice (%). | 35 |

Popis slika:

| | |
|--|---|
| Slika 1. Gomile puzavog celera na rijeci Slunjčici..... | 2 |
| Slika 2. Lokacija istraživanog područja..... | 3 |
| Slika 3. Primjerak puzavog celera s vidljivim čvorovima stabiljke i dobro razvijenim korijenjem u svakom od njih | 5 |
| Slika 4. Mjeseci cvatnje puzavog celera | 6 |
| Slika 5. Mapa područja Nacionalnog parka Plitvička jezera | 6 |
| Slika 6. Mapa područja Gacko polje | 7 |
| Slika 7. Mapa područja Otuča..... | 7 |
| Slika 8. Mapa područja Ličke Jasenice..... | 8 |
| Slika 9. Mapa područja Mrežnice i Tounjčice | 8 |

| | |
|---|----|
| Slika 10. Mapa područja Slunjčice..... | 9 |
| Slika 11. Mapa područja Dolina Dretulje..... | 9 |
| Slika 12. Stanište povoljno za puzavi celer..... | 11 |
| Slika 13. Primjerak vrste <i>Apium repens</i> u cvatu | 12 |
| Slika 14. Status očuvanja puzavog celera u EU | 13 |
| Slika 15. Raspodjela vrste <i>Apium repens</i> u Hrvatskoj | 15 |
| Slika 16. Raspodjela vrste <i>Apium repens</i> na rijeci Slunjčica | 16 |
| Slika 17. Raspodjela vrste <i>Apium repens</i> na rijeci Lička jasenica i na malom potoku pokraj sela Dabar..... | 16 |
| Slika 18. Raspodjela vrste <i>Apium repens</i> u Nacionalnom parku Plitvička jezera | 17 |
| Slika 19. Puzavi celer (<i>Apium repens</i> (Jacq.) Lag.) - 1/ dio habitusa, 2/ građa koljenca, 3/ plod; čvorasti celer (<i>Apium nodiflorum</i> L. (Lag.) - 4/ dio habitusa, 5/ građa koljenca, 6/ plod..... | 19 |
| Slika 20. Braun Blanquetova peterostupanjska ljestvica za procjenu pokrovnosti..... | 21 |
| Slika 21. Skica vizualizacije peterostupanjske ljestvice za procjenu pokrovnosti | 21 |
| Slika 23. Korito rijeke Slunjčice u ljetnim mjesecima | 23 |
| Slika 24. Obvezna i dodatna oprema za kartiranje na rijeci..... | 24 |
| Slika 25. Terenski obrazac za kartiranje puzavog celera | 25 |
| Slika 26. Provođenje terenskog rada..... | 26 |
| Slika 27. Improvizirano spuštanje kanua usjekom pomoću užeta..... | 27 |
| Slika 28. Ispunjen terenski obrazac za kartiranje puzavog celera | 29 |
| Slika 29. Prikaz stupnja pokrovnosti p. celera 3(25-50%)..... | 29 |
| Slika 30. Karta prikaza prisutnosti vrste <i>Apium repens</i> | 30 |
| Slika 31. Prikaz pokrovnosti puzavog celera na rijeci Slunjčica..... | 31 |
| Slika 32. Sedreni greben na kojem se nalazi gomila puzavog celera | 34 |

1. UVOD

Puzavi celer (*Apium repens* (Jacq.) Lag.) zabilježen je na svega 10 lokaliteta u Hrvatskoj, a to su rijeka Slunjčica, Otuča, Lička Jasenica, Bistrica, Dretulja i Vrnjika, potok Rudnica i mali potok u blizini sela Dabar, Gacko polje te Nacionalni park Plitvička jezera. Za poručje Nacionalnog parka Krka, Plitvičkog Ljeskovca, Zagorske Mrežnice te rijeke Zrmanje se smatralo da postoji prisutnost puzavog celera, ali istraživanjem nije utvrđena njegova prisutnost. Do prije 11 godina smatralo se da puzavi celer uopće ne dolazi na prostoru Hrvatske, te se sumnjalo da su raniji navodi rezultat krive determinacije vrste, odnosno zamjene s nekim, vrlo sličnim vrstama iz porodice štitarki (*Apiaceae*) kao što je čvorasti celer (*Apium nodiflorum* (L.) Lag.). No 2006. godine vrsta je ponovno pronađena i potvrđena za Hrvatsku, a od tada do danas zabilježena je na još nekoliko novih lokaliteta. Slunjčica je jedna od rijetkih rijeka na kojoj je pronađen puzavi celer te je navedena u Direktivi o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC) koja za tu vrstu zahtijeva određivanje posebnih područja za očuvanje populacija u povoljnom stanju očuvanja (tzv. SAC područja – Special Area of Conservation) (DUPLIĆ i sur., 2008).

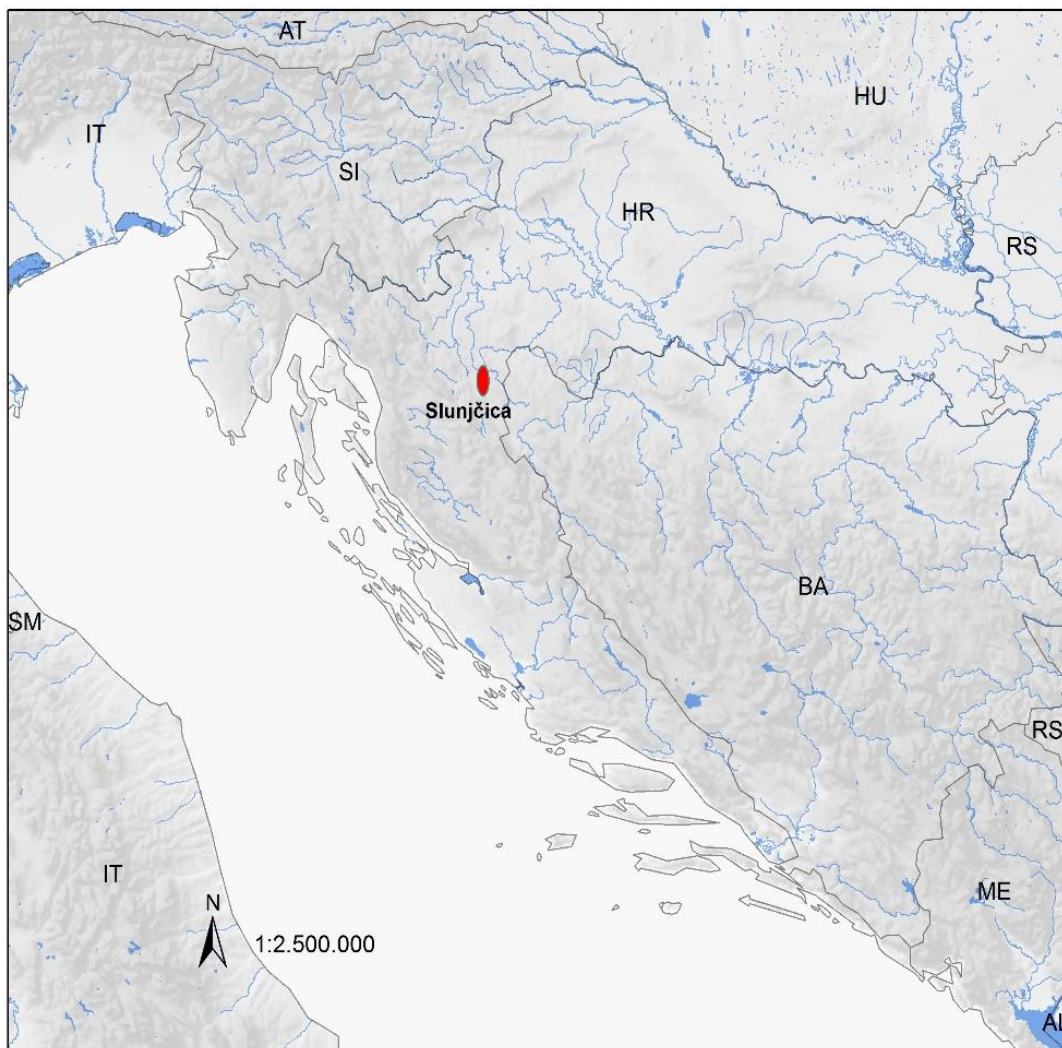
Puzavi celer je utvrđen na nekoliko lokaliteta unutar značajnog krajobraza Slunjčica u okviru izrade stručne podloge terenskim istraživanjem 2007. i 2008. godine. Nakon toga BORŠIĆ i sur. (2012.) terenskim istraživanjem su opet potvrdili prisutnost puzavog celera, ali nitko nije istražio cijeli tok Slunjčice i objavio podatke o rasprostranjenosti vrste. Podaci o rasprostranjenosti ove vrste duž cijelog toka Slunjčice do ovog istraživanja nisu bili zabilježeni. Za pretpostaviti je da je vrsta rasprostranjena duž cijelog toka rijeke Slunjčice te je ovim istraživanjem detaljno utvrđena točna rasprostranjenost i veličina populacija ove vrste za rijeku Slunjčicu. Prema podacima iz standardnog obrasca Natura 2000 Standard Data Form možemo zaključiti da se radi o rijetkoj vrsti te nedostaju podaci o populacijskoj veličini puzavog celera. Predpostavlja se da je veličina i gustoća populacije na Slunjčici veća od 15% u odnosu na prisutnost iste vrste u cijeloj Hrvatskoj.



Slika 1. Gomile puzavog celera na rijeci Slunjčici

Na području rijeke Slunjčice evidentirano je 124 različite biljne svojte (DUPLIĆ i sur., 2008). Od ukupnog broja zabilježenih svojti, 14 svojti je strogo zaštićeno temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08), a od toga su 2 svojte subendemi. Populacije 9 svojti zabilježenih na Slunjčici smatraju se ugroženima, te su navedene u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske prema kriterijima ugroženosti:

- Ugrožene vrste (EN): vršaćka sljezolika (*Hibiscus trionum*), pčelina kokica (*Ophrys apifera*)
- Osjetljive svojte (VU): plivajuća pirevina (*Glyceria fluitans*), kožasti kaćun (*Orchis coriophora*), trozubi kaćun (*Orchis tridentata*), mali kaćun (*Orchis ustulata*)
- Nedovoljno poznate (DD): puzavi celer (*Apium repens*), žabovlatka (*Callitriche cophocarpa*), končasti sit (*Juncus filiformis*) (DAKIĆ i sur., 2014).



Slika 2. Lokacija istraživanog područja

1.1. Ciljevi istraživanja

Obzirom na ekološka obilježja Slunjčice pretpostavka je da je vrsta prisutna duž cijelog toka rijeke. Ciljevi istraživanja su utvrđivanje dijelova rijeke u kojima je puzavi celer rasprostranjen te lokacija na kojima se puzavi celer ne može pronaći. Također su bilježeni potencijalni razlozi ugroze za puzavi celer i riječno stanište. Sve se to radi u svrhu boljeg razumijevanja ekologije vrste radi poboljšanja i kvalitetnijeg upravljanja staništem, kao i provođenja postojećih mjera očuvanja i zaštite te eventualno donošenje novih mjera očuvanja i zaštite vrste i njezinog staništa. Zabilježena su sva zapažanja te karakteristične pojave koje bi mogle pomoći u analizi stanja populacije i staništa puzavog celera u svrhu nadopunjavanja standardnog obrasca podataka područja ekološke mreže Natura 2000 na Slunjčici. Naravno najbitniji dio bio je utvrditi lokacije na kojima se nalazi puzavi celer te u kojem se stupnju pokrovnosti rasprostire na promatranoj površini. Prilikom procjene populacije važno je naznačiti da su predmet procjene bile gomile puzavog celera.

2. BIOLOŠKE I EKOLOŠKE ZNAČAJKE PUZAVOG CELERA

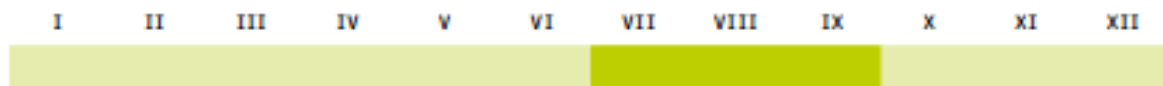
2.1. Opis vrste

Puzavi celer je višegodišnja puzava biljka koja zakorjenjuje u svakom čvoru (nodiju) stabljike. Iz čvorova rastu perasto sastavljeni listovi koji imaju 5 - 11 lisaka. Liske su jajaste do gotovo okruglaste, nejednako pilaste ili krpaste po rubu, i 5 - 14 mm duge. Cvjetovi se razvijaju u cvatovima koji se nazivaju sastavljenim štitcima, što je karakteristično za cijelu porodicu (štitarke). Stapka štitca ove vrste obično je 2 - 3 puta duža od zraka sastavljenog štitca. Tih je zraka 3 - 6, a na mjestu iz kojeg one izlaze razvija se ovoj (involukrum) od 3 - 7 listića. Jednako tako, pri dnu cvjetnih stapki razvija se i ovojčić (involucelum) od 5 do 7 listića s bijelim, membranoznim rubom. Cvjetovi imaju vjenčić koji gradi 5 bijelih slobodnih latica i čašku od 5 malenih zubića. I prašnika je 5, a plodnica je jedna, podrasla, i sa dva vrata. Plod je okruglasti kalavac (otprilike 1 mm u promjeru) kojemu je širina uvijek veća od duljine (BORŠIĆ i NIKOLIĆ, 2006).



Slika 3. Primjerak puzavog celera s vidljivim čvorovima stabljike i dobro razvijenim korijenjem u svakom od njih

Cvatnja



Slika 4. Mjeseci cvatnje puzavog celera
(Izvor: prilagođeno prema BORŠIĆ i NIKOLIĆ, 2006)

2.1.1. Zakonska zaštita

Hrvatska: Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN: 144/2013).

Ostalo: Direktiva o staništima (Prilog II, IV 1992, II 2004), Bernska konvencija.

2.1.2. Područja ekološke mreže u kojima je vrsta ciljna za očuvanje

Tablica 1: Nacionalni park Plitvička jezera.

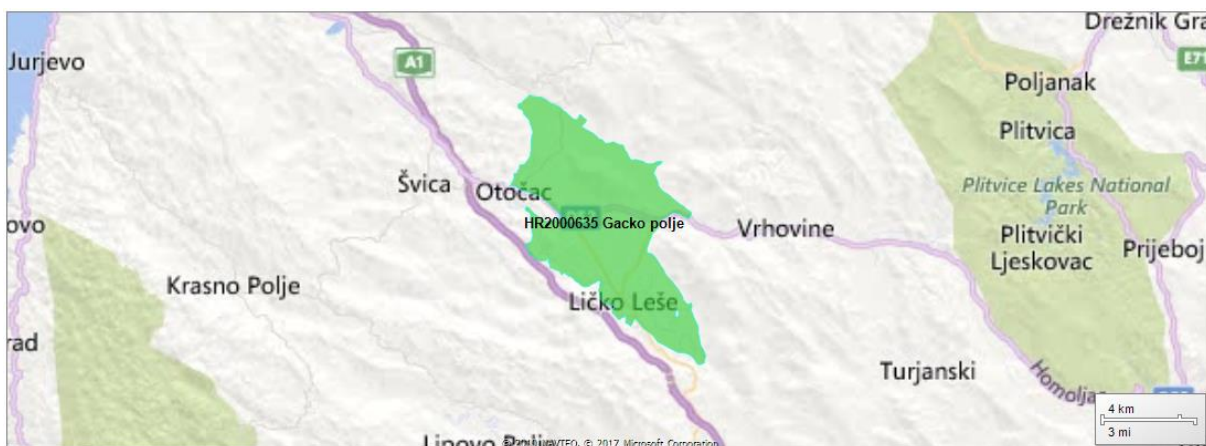
| NACIONALNI PARK PLITVIČKA JEZERA - <i>Apium repens</i> | | | | | |
|--|--------------------|------------|----------|-----------|----------|
| KATEGORIJA | KVALITETA PODATAKA | POPULACIJA | OČUVANJE | IZOLACIJA | GLOBALNO |
| V | DD | A | A | C | A |



Slika 5. Mapa područja Nacionalnog parka Plitvička jezera
(Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

Tablica 2: Gacko polje.

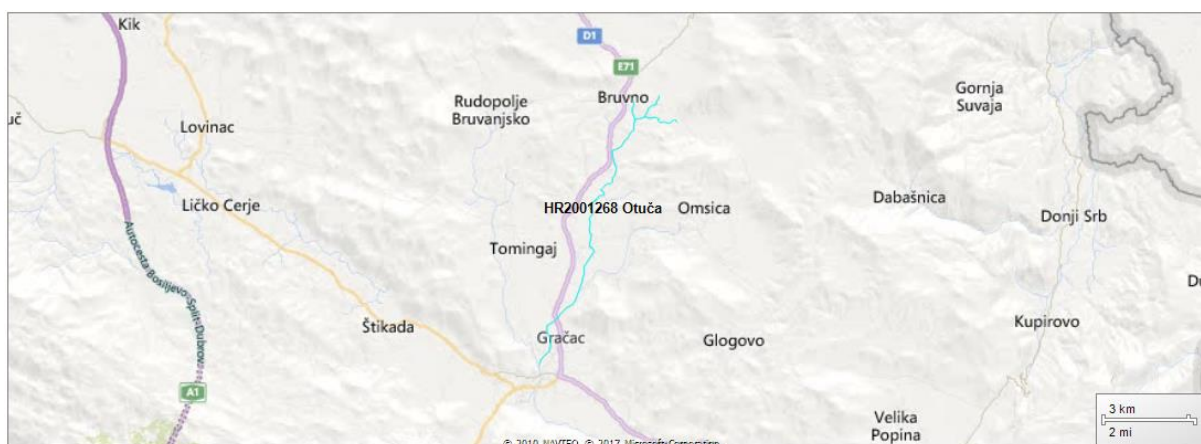
| GACKO POLJE - <i>Apium repens</i> | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|------------|----------|-----------|----------|
| KATEGORIJA | KVALITETA PODATAKA | POPULACIJA | OČUVANJE | IZOLACIJA | GLOBALNO |
| R | DD | A | B | C | B |



Slika 6. Mapa područja Gacko polje
(Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

Tablica 3: Otuča.

| OTUČA - <i>Apium repens</i> | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|------------|----------|-----------|----------|
| KATEGORIJA | KVALITETA PODATAKA | POPULACIJA | OČUVANJE | IZOLACIJA | GLOBALNO |
| R | DD | B | B | C | B |



Slika 7. Mapa područja Otuča
(Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

Tablica 4: Ličke Jesenice.

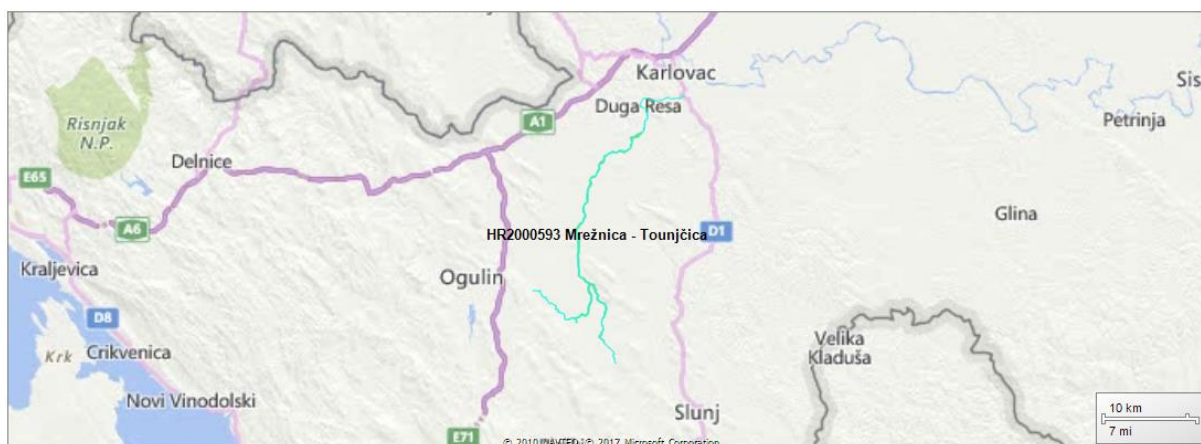
| LIČKE JASENICE - <i>Apium repens</i> | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|------------|----------|-----------|----------|
| KATEGORIJA | KVALITETA PODATAKA | POPULACIJA | OČUVANJE | IZOLACIJA | GLOBALNO |
| V | DD | B | A | C | B |



Slika 8. Mapa područja Ličke Jesenice
(Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

Tablica 5: Mrežnica i Tounjčica.

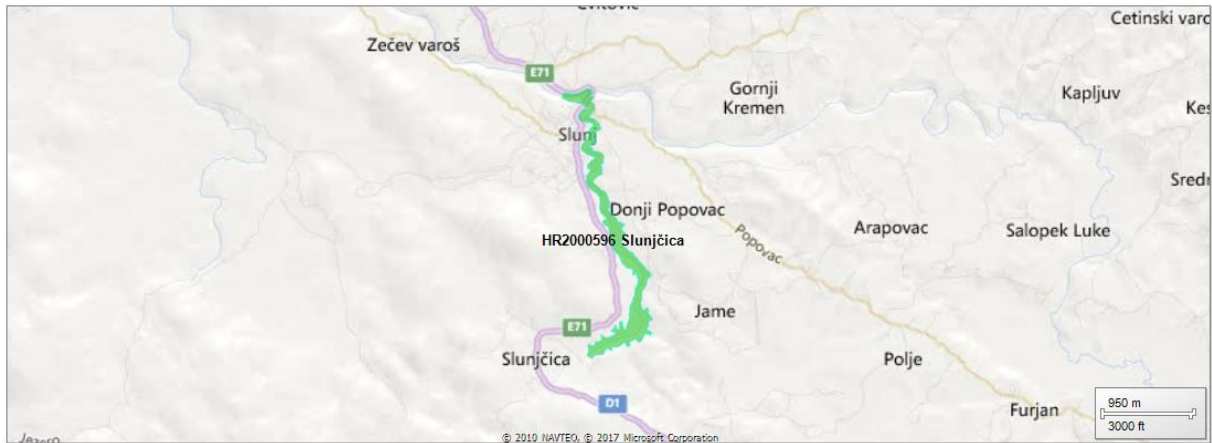
| MREŽNICA - TOUNJČICA - <i>Apium repens</i> | | | | | |
|--|--------------------|------------|----------|-----------|----------|
| KATEGORIJA | KVALITETA PODATAKA | POPULACIJA | OČUVANJE | IZOLACIJA | GLOBALNO |
| V | DD | C | B | C | B |



Slika 9. Mapa područja Mrežnice i Tounjčice
(Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

Tablica 6: Slunjčica.

| SLUNJČICA - <i>Apium repens</i> | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|------------|----------|-----------|----------|
| KATEGORIJA | KVALITETA PODATAKA | POPULACIJA | OČUVANJE | IZOLACIJA | GLOBALNO |
| R | DD | A | B | C | B |



Slika 10. Mapa područja Slunjčice
(Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

Tablica 7: Dolina Dretulje.

| DOLINA DRETULJE - <i>Apium repens</i> | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|------------|----------|-----------|----------|
| KATEGORIJA | KVALITETA PODATAKA | POPULACIJA | OČUVANJE | IZOLACIJA | GLOBALNO |
| V | DD | B | B | C | B |



Slika 11. Mapa područja Dolina Dretulje
(Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

Kategorija: **C** = učestao; **R** = rijedak; **V** = veoma rijedak; **P** = prisutan – informacije se daju ako su podaci nedovoljni (DD)

Kvaliteta podataka: **G** = Dobra; **M** = Umjerena; **P** = Loša; **DD** = Nedostatak podataka (kategorija koja se koristi kada se ne može napraviti niti gruba procjena veličine populacije)

Populacija (Veličina i gustoća populacije rasta prisutnih na lokaciji u odnosu na populacije prisutne na nacionalnom teritoriju): **A** = >15%, **B** = 2-15%, **C** = <2%, **D** = neznačajna populacija

Očuvanje (Stupanj očuvanosti bitnih značajki staništa vezani za opstanak predmetne vrste i mogućnost obnove): **A** = izvrsno očuvanje, **B** = dobro očuvanje, **C** = prosječno ili smanjeno očuvanje

Izoliranost (Stupanj izoliranosti populacije prisutne na lokaciji u odnosu na prirodni raspon vrsta): **A** = izolirana populacija, **B** = populacija nije izolirana, ali samo na granicama područja distribucije, **C** = populacija nije izolirana ni na proširenom rasponu distribucije

Globalno (Globalna procjena vrijednosti lokacije za očuvanje predmetne vrste): **A** = odlična vrijednost, **B** = dobra vrijednost, **C** = značajna vrijednost

2.2. Stanište

Apium repens raste na vlažnim i vodenim staništima, kao što su vlažne livade, jarci i plitke bare, riječni rukavci. Uglavnom je prisutan duž krških rijeka sa pješčanim ili šljunčanim riječnim koritima. Raste u plitkim vodama s uglavnom sporim tokom, ali je također prisutan na mokrim obalama rijeka gdje se pojavljuju periodične poplave. Puzavi celer voli otvorena, sunčana staništa, ali također može rasti u sjeni ili među visokom obalnom vegetacijom (BORŠIĆ i sur.).



Slika 12. Stanište povoljno za puzavi celer

Tablica 8: Sistematika puzavog celera.

| | |
|--|---------------------|
| Razred | Spermatophyta |
| Red/porodica | Apiaceae |
| Naziv vrste na Dodatku II Direktive o staništima | <i>Apium repens</i> |
| Validni znanstveni naziv vrste | <i>Apium repens</i> |
| Hrvatski naziv vrste | Puzavi celer |

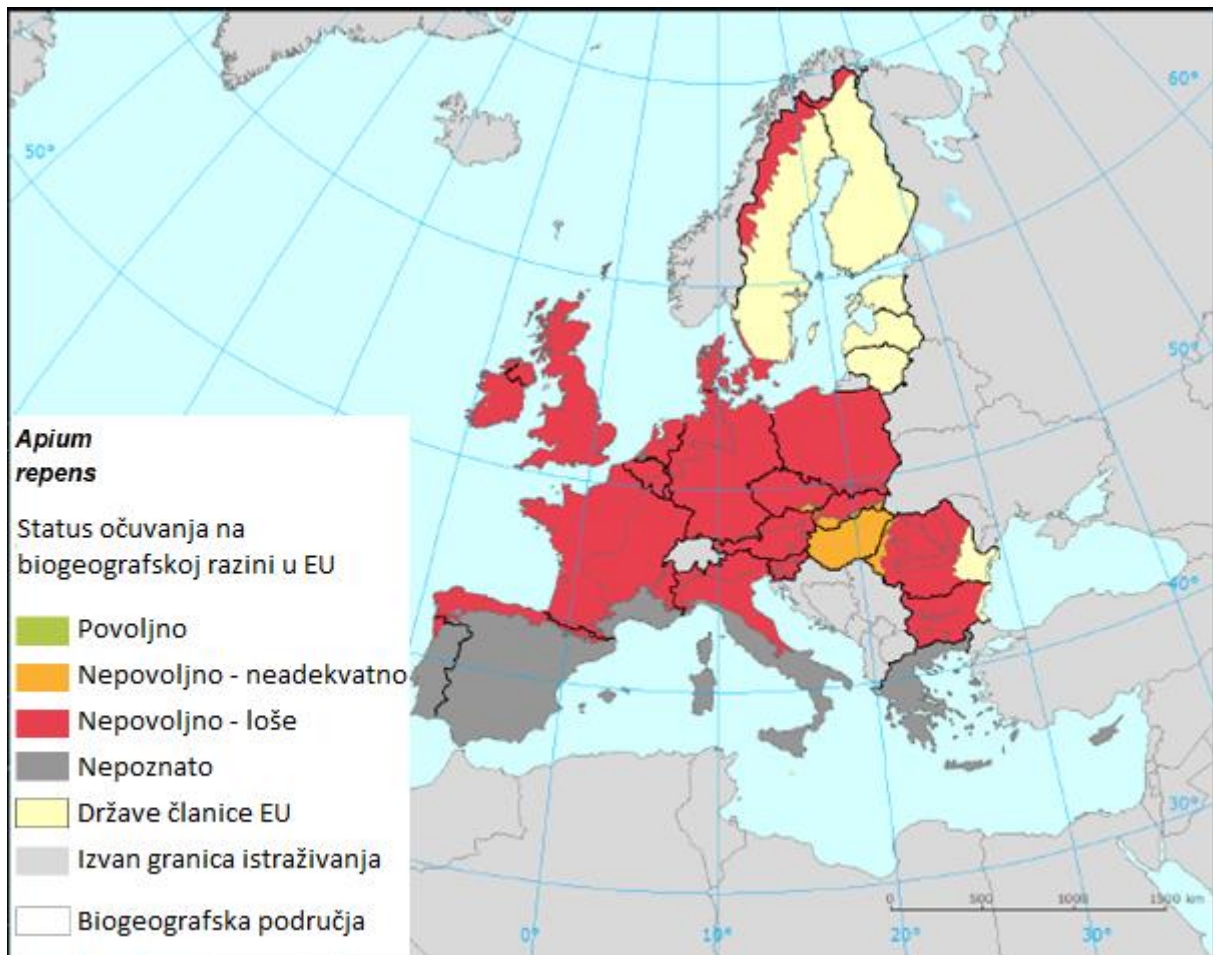


Slika 13. Primjerak vrste *Apium repens* u cvatu

2.2. Rasprostranjenost

2.2.1. Areal

Puzavi celer je distribuiran u Europi, za neke zemlje ne znamo podatke jer još nije dovoljno istražen ili nije pronađen. Hrvatska spada pod zemlje u kojima je nepoznat podatak o njegovoj rasprostranjenosti, tj. znamo da je prisutan ali područja na kojima je pronađen nisu dovoljno istražena kako bi znali u kojoj je mjeri rasprostranjen. Stoga je cilj ovog istraživanja nadopuniti podatke o rasprostranjenosti na području Republike Hrvatske.



Slika 14. Status očuvanja puzavog celera u EU

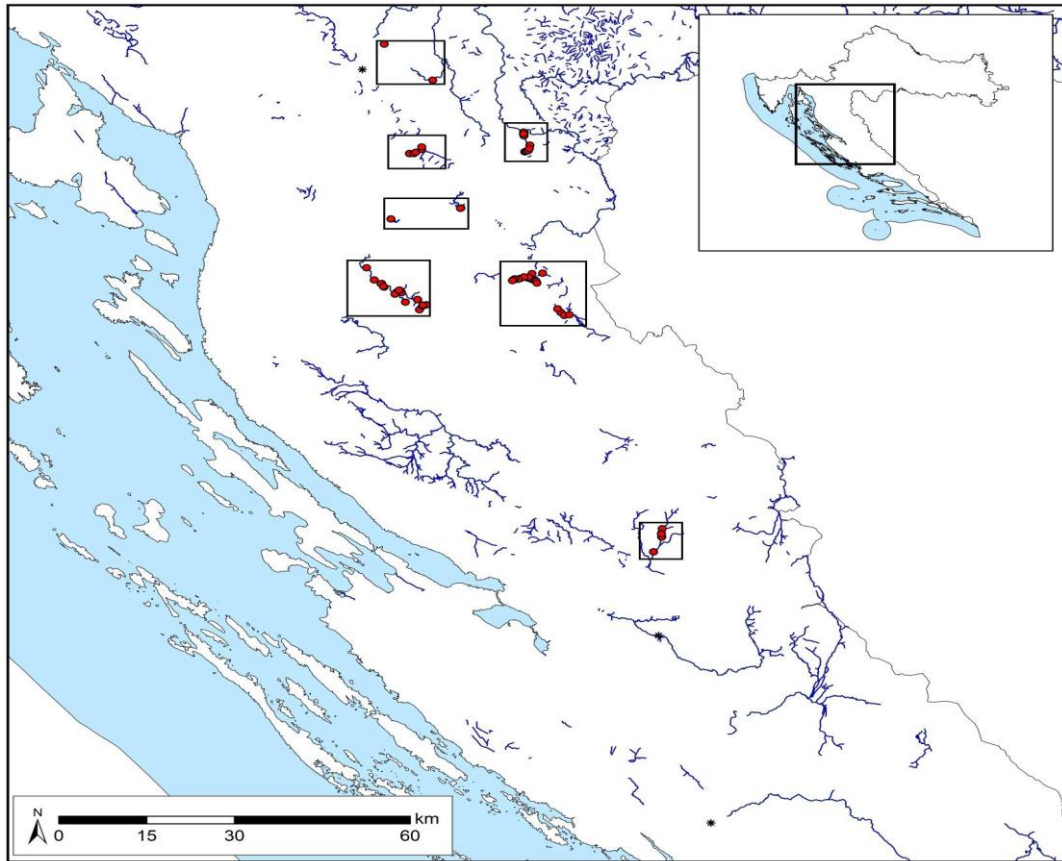
(Izvor: European Environment Agency European Topic Centre on Biological Diversity)

2.2.2. Rasprostranjenost u Hrvatskoj

Prvi podaci o lokalitetima puzavog celera potječu s kraja 19. i početka 20. stoljeća i bili su ograničeni na samo tri područja: Gacko polje, Plitvički Ljeskovac i rijeka Zrmanja. Zatim se pojavljuju noviji podaci iz literature o njegovoj pojavi u Nacionalnim parkovima Krka i Plitvička jezera. Nakon toga je također pronađen na Zagorskoj Mrežnici, od strane Regule i Kovačića (2004.).

Prisutnost ove vrste u Hrvatskoj definitivno se mogla potvrditi 2006. godine, kada je puzavi celer pronađen u potoku Rudnica u neposrednoj blizini rijeke Tounjčice. Nakon ovog otkrića provedena su intenzivnija istraživanja na terenu u svrhu identifikacije potencijalnih mjesta od značaja za mrežu NATURA 2000. Istraživanjem su posjećeni svi prethodno spomenuti lokaliteti i ostala staništa koja su pogodna za pojavu ove vrste te je potvrđena pojava vrste u samo dva područja: Gacka i Nacionalni park Plitvička jezera. Na tim lokalitetima provedeno je temeljito istraživanje i sada su podaci o prisutnosti puzavog celera mnogo bolji i točniji. Kao rezultat istraživanja napravljena je karta raspodjele puzavog celera po Hrvatskoj (Slika 15).

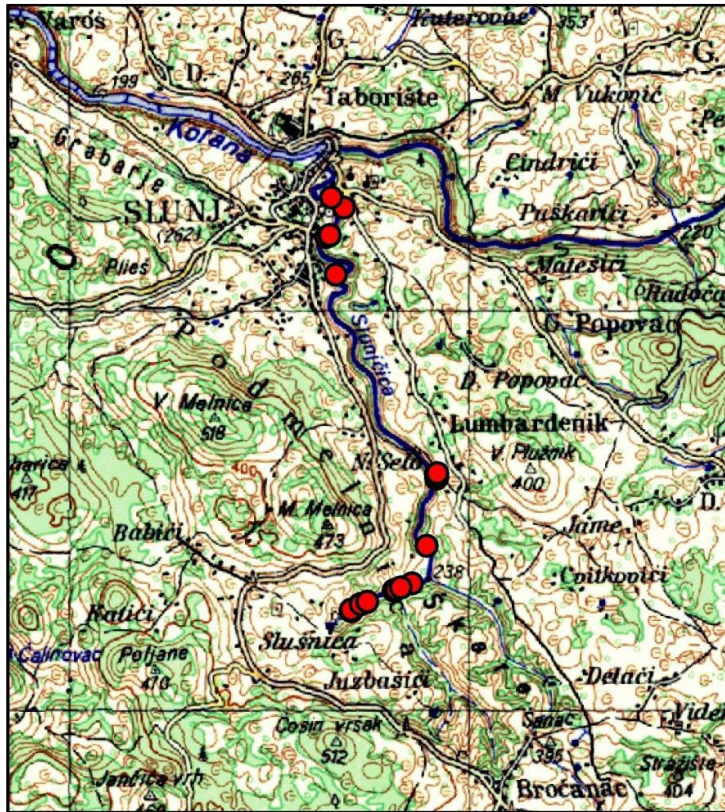
Na svim ostalim prethodno snimljenim mjestima (rijeke Zrmanje i Zagorske Mrežnice te Nacionalni park Krka), nije potvrđena prisutnost za vrijeme istraživanja. Ta područja su označena zvjezdicom na slici 15 (BORŠIĆ i sur., 2006).



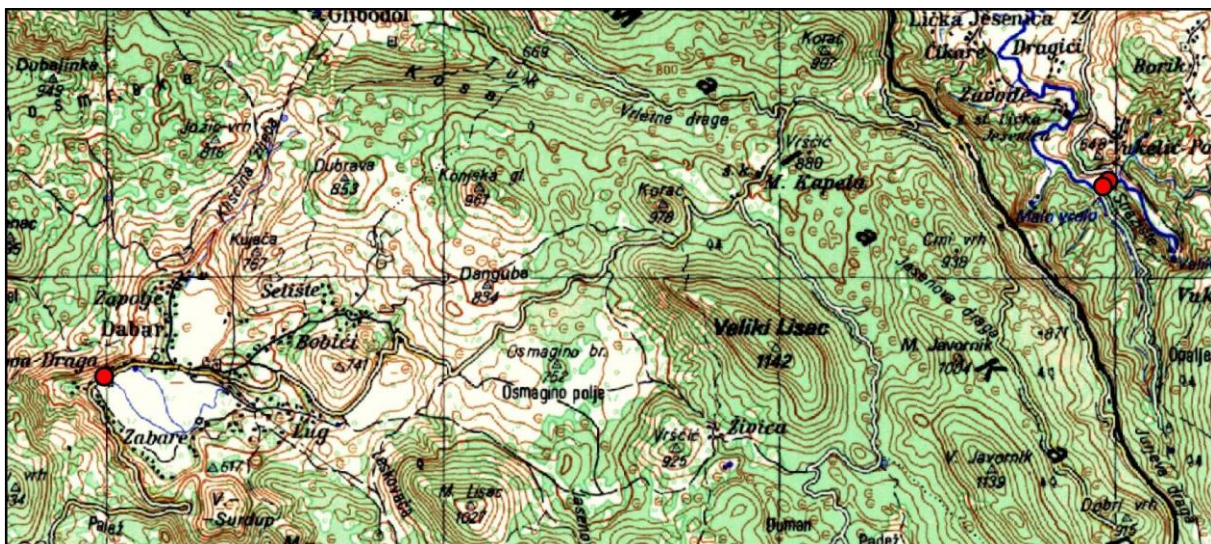
Slika 15. Raspodjela vrste *Apium repens* u Hrvatskoj
(Izvor: BORŠIĆ i sur.)

Prisutnost puzavog celera kompletirana je otkrićem na nekoliko novih lokaliteta: rijeka Slunjčica, Otuča, Lička Jasenica, Bistrica, Dretulja i Vrnjika, potok Rudnica i mali potok u blizini sela Dabar.

Prema današnjim spoznajama, rasprostranjenost vrste *Apium repens* u Hrvatskoj je ograničena na 10 lokaliteta. Iako ovu vrstu možemo naći u izobilju na većini potvrđenih lokaliteta, njena rasprostranjenost u Hrvatskoj je relativno mala.

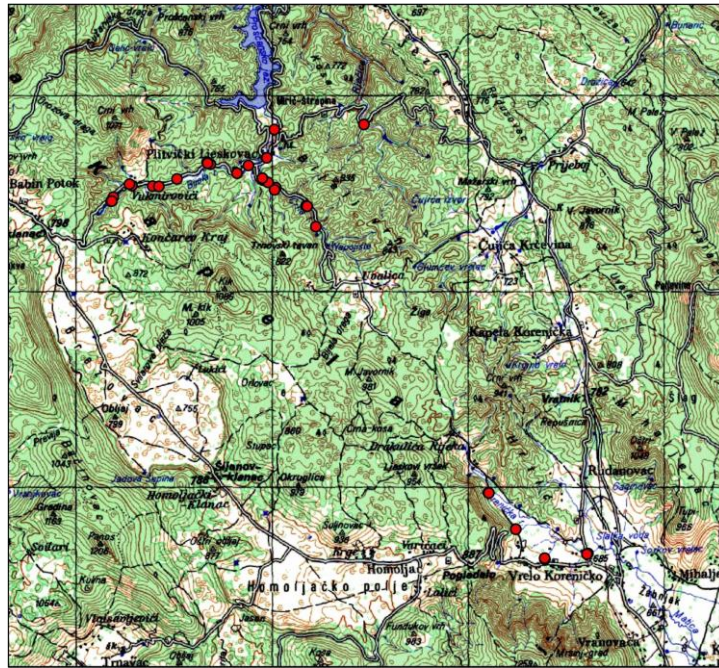


Slika 16. Raspodjela vrste *Apium repens* na rijeci Slunjčica
(Izvor: BORŠIĆ i sur.)



Slika 17. Raspodjela vrste *Apium repens* na rijeci Lička jasenica i na malom potoku
pokraj sela Dabar.
(Izvor: BORŠIĆ i sur.)

Lička Jasenica je krška rijeka ponornica. Duljina toka od Velikog vrela do mjesta gdje ponire iznosi nekih 6,5 kilometara. Tok završava poniranjem kod sela Potpolje zatim putuje podzemnim tokom nekih 16 kilometara i izvire kod sela Slušnica i nastavlja svoj tok pod imenom rijeka Slunjčica. Nama je Jasenica zanimljiva jer je u njoj pronađen puzavi celer, a ona je ujedno i nastavak toka rijeke Slunjčice (BORŠIĆ i sur., 2006).



Slika 18. Raspodjela vrste *Apium repens* u Nacionalnom parku Plitvička jezera
(Izvor: BORŠIĆ i sur.)

2.3. Uzroci ugroženosti puzavog celera

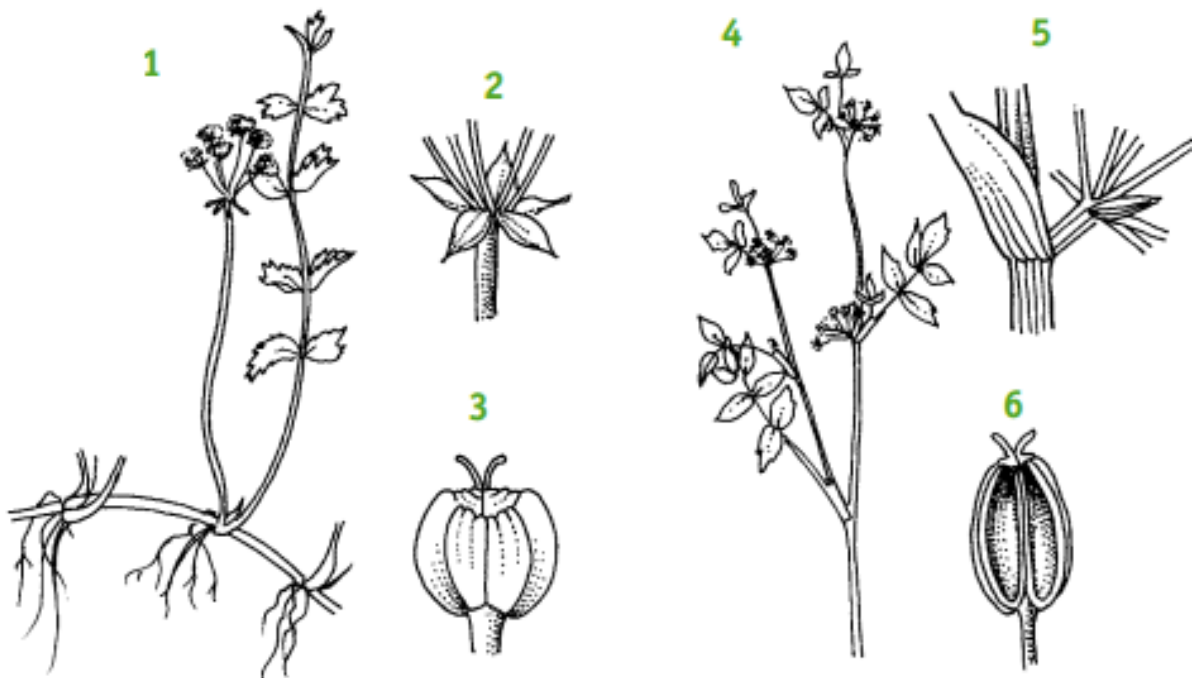
Podaci su previše oskudni da bi bila moguća procjena ugroženosti. S obzirom na to da je tip staništa na kojima se pojavljuje uglavnom ugrožen, može se pretpostaviti da su i njezine rijetke populacije izložene pritisku (BORŠIĆ i sur.).

Ova vrsta u Hrvatskoj je uvrštena u kategoriju nedovoljno poznatih vrsta *Apium repens* (Jacq.) Lag. (DD), odnosno nema dovoljno znanstvenih podataka o njenoj točnoj rasprostranjenosti niti veličini populacija te se ne može procijeniti njena stvarna ugroženost (DUPLIĆ i sur., 2008).

Mogući problemi koji su postavljeni pred sektor zaštite prirode, a ujedno predstavljaju i opasnost za vodoopskrbni sustav na Slunjčici, su neadekvatno zbrinjavanje otpadnih voda iz kućanstava putem septičkih jama s propusnim dnom, divlja odlagališta i poljoprivredne površine uz Slunjčicu te prometnica D1 koja dijelom prolazi uz samu granicu značajnog krajobraza i vrlo blizu toka rijeke. Dio postojećeg kanalizacijskog sustava opterećuje i vode Korane u krajnjem sjeverozapadnom dijelu značajnog krajobraza (DAKIĆ i sur., 2014).

2.4. Kako spriječiti zamjenu i sistematika

U Hrvatskoj iz porodice štitarki raste približno 65 rodova s približno 170 vrsta. Nama najpoznatija vrsta je celer ili *Apium graveolens*, poznati začim jakog mirisa, čije ime *graveolens* znači jakog mirisa. Štitarke su uglavnom zeljaste biljke sa šupljim stabiljkama, raznolikim, višestruko perastim listovima te imaju slično građene cvjetove, cvatove i listove. Ako promatrač ozbiljno ne prouči građu biljke može se dogoditi da pogrešno determinira biljku te je zamijeni sa nekom sličnom vrstom. Puzavom celeru je najbliži čvorasti celer (*Apium nodiflorum* L. (Lag.)) kojeg sam često pronalazio prilikom istraživanja na Slunjčici. Razlika je u korjenju koje se nalazi samo na donjim čvorovima dok ostatak stabiljke stoji uspravno. Također čvorasti celer ima stapku štitca kraću od zraka štitca, a često je ni nema. Biljke se razlikuju i u plodu gdje je plod čvorastog celera dulji od svoje širine, a kod puzavog celera je plod okruglastog oblika. Primjetio sam da puzavi celer ima svjetliju zelenu boju te da je sama biljka manja, dok je čvorasti celer tamnije zelene boje, krupnija i dominantnija biljka.



Slika 19. Puzavi celer (*Apium repens* (Jacq.) Lag.) - 1/ dio habitusa, 2/ građa koljenca, 3/ plod; čvorasti celer (*Apium nodiflorum* L. (Lag.)) - 4/ dio habitusa, 5/ građa koljenca, 6/ plod

(Izvor: BORŠIĆ i NIKOLIĆ, 2006)

3. MATERIJALI I METODE

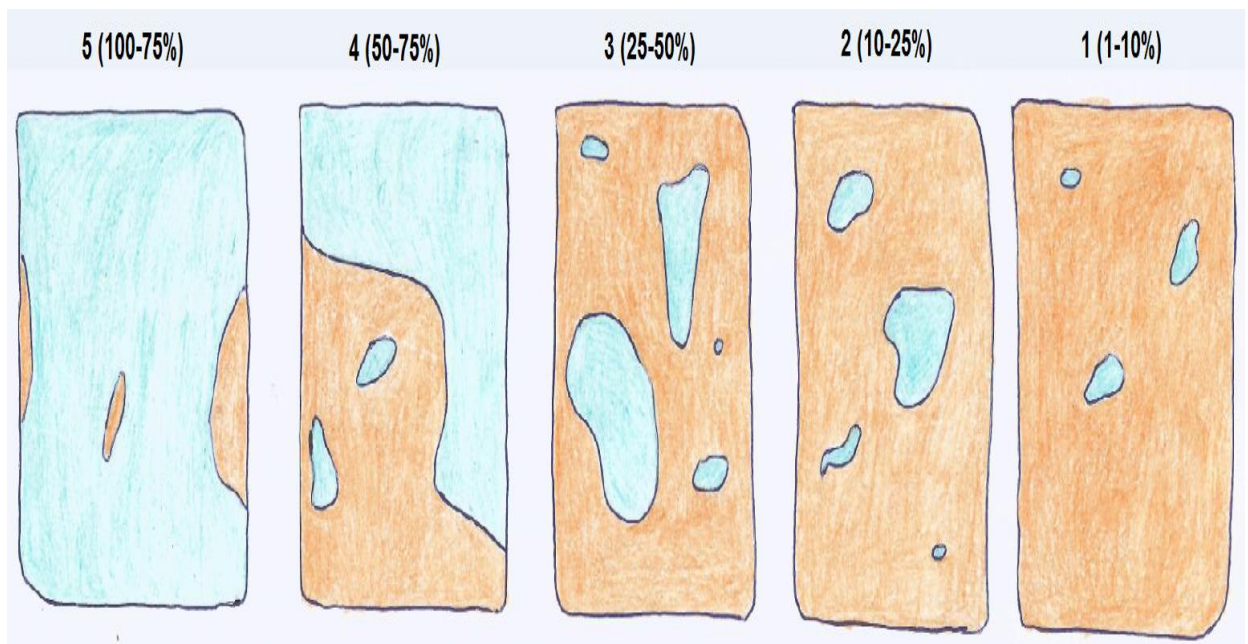
3.1. Kartiranje puzavog celera na rijeci Slunjčici

3.1.1. Značajke i određivanje odsjeka

Odsjeci ili plohe određivani su na način da je predviđena duljina jednog odsjeka u iznosu od 50 metara. Početak prvog odsjeka nalazi se na samom izvoru rijeke Slunjčice, a kraj 50 metara nizvodno. Na taj način zabilježeno je i ucrtano ukupno 96 odsjeka duž cijelog toka. Duljine ponekad nisu iznosile 50 m jer je na terenu veoma teško postići maksimalnu preciznost mjerenja budući koordinate na GPS uređaju ponekad odstupaju zbog slabijeg signala. Postoje dijelovi rijeke gdje se nalazi kanjon ili gusta šumska vegetacija koji su ujedno ometali signal. Nakon što bi preveslali kanuom takve dijelove na kojima se gubio signal, vratili smo se pješke uz obalu kako bi koracima izmjerili duljinu odsjeka te zabilježili na GPS uređaju. Na svakoj istraženoj plohi označen je riječni odsječak, skaliran od 0 do 4 (0 – potpuno ravan, 1 – ravan, 2 – s malim zavojima, 3 – sa srednjim zavojima, 4 – sa meandrima), obilježena zakrivljenost, zasjenjenost korita, udio brzaca, prisutnost makrofita i mahovina koji su skalirani brojčanim oznakama od 0 do 4. Brojčana oznaka 0 imala je značenje 0%, oznaka 1 od 0-25%, oznaka 2 od 25-50%, oznaka 3 od 50-75% i posljednja oznaka 4 od 75 i više %. Nakon toga trebalo je označiti da li postoji prisutnost puzavog celera na plohi te zabilježiti brojčanom oznakom od 1 do 5 stupnjeva. Pokrovnost je korištena kao mjera koja određuje površinu korita rijeke koju pokrivaju dijelovi (gomile) puzavog celera na način da se promatra odozgo tzv. tlocrtno promatranje. Procjena se temeljila na uporabi Braun Blanqueove ljestvice s pet stupnjeva, a svakom je stupnju pridružena određena pokrovnost populacije koju je izražena postotkom (1 = 1-10%, 2 = 10-25%, 3 = 25-50%, 4 = 50-75%, 5 = 75-100%). Konačni je rezultat procjene iskazan u postotku pokrovne površine spram ukupno promatrane površine. Također identično kao i za puzavi celer brojčanom oznakom zabilježen je sastav supstrata i obalna vegetacija. Zatim je obilježena visina vodostaja te je u metrima zabilježena minimalna, maksimalna te prosječna dubina vode. Na kraju su bilježena te pisana zapažanja koja bi mogla biti interesantna i značajna za istraživanje.

| Stupanj | Pokrovnost (%) |
|---------|----------------|
| 5 | 75–100 |
| 4 | 50–75 |
| 3 | 25–50 |
| 2 | 10–25 |
| 1 | 1–10 |

Slika 20. Braun Blanquetova peterostupanjska ljestvica za procjenu pokrovnosti
(Izvor: T. NIKOLIĆ)



Slika 21. Skica vizualizacije petostupanjske ljestvice za procjenu pokrovnosti

3.1.2. Opće značajke istraživanog područja

Značajni krajobraz „Slunjčica“ smješten je kod Slunja, u središtu Karlovačke županije – cca 50 km južno u pravcu Plitvičkih jezera i dalje prometnicom D-1 prema središnjoj Dalmaciji, na 258 m n.v. Rijeka Slunjčica izvire cca 6,5 km južno od Slunja na 240 m n.v. To je tipična krška rijeka ponornica, čiji podzemni tok ima dužinu od 16,5 km. Radi se, naime, o rijeci Ličkoj Jasenici, koja u svom podzemlju ima nekoliko pritoka, kao i kaskadnih jezera. Izvorište ima oblik jezerca smještenog u prirodnom amfiteatru, u kojemu se ističe istočna vertikalna stijena na koju se nastavlja umjetno sagrađena kamena brana. Izvorišno jezerce je izduženo u pravcu sjever-jug. Cijelim svojim tokom od cca 6,5 km, Slunjčica je usjekla kanjon dubine od 50 m. Kod naselja Rastoke tvori razgranato slapište i ulijeva se u 30 m nižu Koranu. Značajni krajobraz „Slunjčica“ ima vrlo dobro razvijenu mrežu prilaznih puteva samoj rijeci, kao i uz lijevu obalu duž cijelog toka (izgrađena poučna staza).



Slika 22. Smještaj Značajnog krajobraza Slunjčica
(Izvor: DZZP (A. Duplić i dr.) 2008, na podlozi TK 1:100 000)

Prema rješenju o zaštiti „obuhvaća cijeli tok Slunjčice i jedan kilometar toka Korane (od mosta nizvodno), do ruba kanjona s obje strane, s tim da u predjelu Rastoka granica ide preko stare tvrđave i magazina na most i desnu stranu kanjona Korane“ te se prostire na površini od 147,88 ha. Temeljem usuglašavanja s Ministarstvom zaštite okoliša i prirode, Upravom za zaštitu prirode, granice su detaljno interpretirane i utvrđene na podlozi HOK M 1:5000 te iscrtane u programu ArcGIS (DAKIĆ i sur., 2014).

3.1.3. Klima

Slunjsko područje obilježava umjerena kontinentalna klima s blagim ljetima i umjereno hladnim zimama te povoljnim rasporedom oborina. Nadmorska visina je 258 metara. Otvorenost prostora prema sjeveru uvjetuje jači utjecaj kontinentalnih klimatskih osobina.

Srednja godišnja temperatura iznosi oko 10°C. Raspored padalina označava tipično prijelazno klimatsko područje. Prema učestalosti prevladavaju vjetrovi iz sjevernog kvadranta (DAKIĆ i sur., 2014).



Slika 23. Korito rijeke Slunjčice u ljetnim mjesecima

3.1.4. Oprema

Osim prikladne vodootporne odjeće i obuće, kako bi se što manje smočili koristili smo GPS, kanu, veslo, vodootpornu digitalnu kameru, terenske obrasce (slika 24. i 25.). Ako želimo kvalitetnije odraditi kartiranje, preporučuje se dodatna oprema: rezervne baterije za GPS jedinicu, hvataljka (prikupljanje uzoraka do kojih se ne može rukom), vodootporni spremnik (pohrana opreme koja nije vodootporna), rezervna olovka (jer ako se ne upišu, pojedini podaci se često zaborave). Prilikom istraživanja korišten je Garminov uređaj iz Etrex serije. Opremljen je crno bijelim ekranom koji se pokazao vrlo dobar u uvjetima povećane svjetlosti, potrošnja baterije pokazala se kao vrlo mala. Sa jednim parom baterija (2kom AA), uređaj je izdržao oko 7 sati. Prilikom traženja signala posebnu pažnju treba voditi o širini kuta vidljivog neba. Označavanje početka i kraja odsjeka zabilježeno je takozvanom waypoint točkom koja je sadržavala sve potrebne geografske podatke, a to su koordinate, nadmorska visina lokacije te udaljenost od posljednje zabilježene točke. Korištena je Gauss - Krugerova projekcija (UTM) i GIS koordinatni sustav.



Slika 24. Obvezna i dodatna oprema za kartiranje na rijeci

| | | | | | | |
|--|---------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Odsječak broj: | Br. Početne koordinate plohe u GPS-u: | | Datum: | | | |
| Značajke odsječka: | Brojčana oznaka: | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Riječni odsječak: ** | <input type="text"/> | <i>potpuno ravan</i> | <i>ravan</i> | <i>s malim zavojima</i> | <i>sa srednjim zavojima</i> | <i>s meadrima</i> |
| Zasjenjenost korita: | <input type="text"/> | 0% | 0-25% | 25-50 % | 50-75% | 75 i više % |
| Udio brzaca: | <input type="text"/> | 0% | 0-25% | 25-50 % | 50-75% | 75 i više % |
| Prisutnost makrofita: | <input type="text"/> | 0% | 0-25% | 25-50 % | 50-75% | 75 i više % |
| Prisutnost mahovina: | <input type="text"/> | 100% | 0-25% | 25-50 % | 50-75% | 76 i više % |
| Rasti algi: | <input type="text"/> | 0% | 0-25% | 25-50 % | 50-75% | 75 i više % |
| | | Da | Ne | | | |
| Prisutnost p. celera na plohi: | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | |
| | 1 (1-10%) | 2(10-25%) | 3(25-50%) | 4(50-75%) | 5(75-100%) | |
| Stupanj pokrovnosti: | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | |
| | stijene | kamenje | šljunak | pijesak | mulja | nizak srednji visok |
| Sastav supstrata (%): | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Vodostaj <input type="text"/> |
| | trava | gmlje | drveće | beton | zemlja | |
| Obalna vegetacija (%): | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | |
| | minimalna | maksimalna | prosječna | | | |
| Dubina (m): | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | |
| Utjecaji i razlozi ugroženosti: | | | | | | |
| Komentari: | | | | | | |

Slika 25. Terenski obrazac za kartiranje puzavog celera

3.1.5. Terenski rad

U tereskom radu su sudjelovale dvije osobe, a to je moj kolega Goran Matešić i ja. Goran je veliki ljubitelj prirode i trenutno završava Rudarsko-geološko-naftni fakultet u Zagrebu. On je bio idealna osoba za upravljanje kanuom jer se u slobodno vrijeme bavi raftingom i odlično poznaje tok rijeke Slunjčice. Pokrovnost i ostale podatke sam ispunjavao ja dok je Goran upravljao kanuom i ujedno mi davao savjete ukoliko sam nešto krivo zabilježio ili procijenio. Zaustavimo kanu odmah nakon što prođemo odsjekom zatim procijenim pokrovnost puzavog celera, Goran mi je bio kontrola jer smo svaki put raspravljali i uspoređivali procjene pokrovnosti ,a ja sam konačno odlučivao i zapisivao podatke u tablicu. Naglasio bi da smo veoma polako plovili tokom i pomno gledali u dno i obalu rijeke Slunjčice kako bi procjena bila što preciznija. Na mjestima gdje nisam bio siguran da li se nalazi gomila puzavog ili čvorastog celera pristupio sam determinaciji biljke na način da smo se zaustavili, uzeo sam mali primjerak na kojem se nalazi čitav korijen biljke te pristupio determinaciji nakon koje sam sa sigurnošću znao o kojoj je vrsti riječ.



Slika 26. Provođenje terenskog rada

Za utvrđivanje svih parametara koje istraživanje zahtijeva potrebno je nekoliko spuštanja koritom rijeke Slunjčice. Glavni cilj je utvrditi lokacije na kojima se nalazi puzavi celer te u kojoj količini je prisutan na plohi koja se determinira. U ovom slučaju važno je da iskusna osoba upravlja čamcem, kako ne bi došlo do prevrtanja i najbitnije, prilagodi brzinu kretanja rijekom tako da promatrač ima dovoljno vremena zabilježiti sva zapažanja. Posjete su planirane tijekom sunčanih dana kako bi vidljivost korita rijeke bila maksimalna. Treba zabilježiti sve parametre koje obrazac za istraživanje zahtijeva i sve vidljive znakove koji nam mogu pomoći kako bi podaci bili kvalitetni.



Slika 27. Improvizirano spuštanje kanua usjekom pomoću užeta

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Terensko prikupljanje podataka

Kartiranje rasprostranjenosti puzavog celera na području rijeke Slunjčice u 2016. godini provedeno je u četiri dana, odnosno četiri posjete rijeci Slunjčici u razdoblju između 4. i 8. listopada 2016. godine. Terenskim istraživanjem u srpnju 2008., na Slunjčici i okolnom području, djelatnici Državnog zavoda za zaštitu prirode zabilježili su 124 svojite vaskularne flore, među kojima se nalazio puzavi celer te je zabilježen na 12 lokacija, ali nikada dosad nije u potpunosti istražen i evidentiran duž cijelog toka. Ciljevi posjeta rijeci su utvrđeni i evidentirani u terenske obrasce za kartiranje puzavog celera.

Uvjeti u kojima je provedeno kartiranje bili su idealni jer je razina vodostaja bila niska, Slunjčica bistra i dani obasjani suncem, tako da se u svakom trenutku moglo vidjeti dno rijeke, sastav supstrata te količina puzavog celera, ukoliko ga ima na plohi. Na mjestima gdje se pojavljuje puzavi celer dubina riječnog korita se kreće od 10 centimetara na mjestima uz obalu pa sve do 2 metra, nisu primjećeni i uočeni na mjestima gdje dubina rijeke prelazi 2 metra. Najveće gomile puzavog celera pronađene su na mjestima gdje korito rijeke ne prelazi 1,5 metar dubine. Te lokacije su uglavnom obasjane suncem većim dijelom dana, korito sadrži mnogo pijeska, šljunka i kamenja te nema brzaka.

Odsječak broj: 16 Br. Početne koordinate plohe u GPS-u: Datum: 04.10.2016.

| Značajke odsječka: | Brojčana oznaka: | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|------------------|---------------|-------|------------------|----------------------|-------------|
| Riječni odsječak: ** | 0 | potpuno ravan | ravan | s malim zavojima | sa srednjim zavojima | s meadrima |
| Zasjenjenost korita: | 1 | 0% | 0-25% | 25-50% | 50-75% | 75 i više % |
| Udio brzaca: | 0 | 0% | 0-25% | 25-50% | 50-75% | 75 i više % |
| Prisutnost makrofita: | 1 | 0% | 0-25% | 25-50% | 50-75% | 75 i više % |
| Prisutnost mahovina: | 1 | 0% | 0-25% | 25-50% | 50-75% | 76 i više % |
| Rasti algi: | 0 | 0% | 0-25% | 25-50% | 50-75% | 75 i više % |

Prisutnost p. celera na plohi: Da Ne

1 (1-10%) 2(10-25%) 3(25-50%) 4(50-75%) 5(75-100%)

Stupanj pokrovnosti: 3

| | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------|------------|-----------|---------|--------|----------|-------------------------------------|---------|-------|
| Sastav supstrata (%): | stijene | kamenje | šljunak | pijesak | mulja | Vodostaj | nizak | srednji | visok |
| | 5% | 30% | 50% | 15% | 0% | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | trava | grmlje | drveće | beton | zemlja | | | | |
| Obalna vegetacija (%): | 10% | 60% | 20% | 0% | 10% | | | | |
| Dubina (m): | minimalna | maksimalna | prosječna | | | | | | |
| | 1,5 | 2 | 1,8 | | | | | | |

Utjecaji i razlozi ugroženosti: /

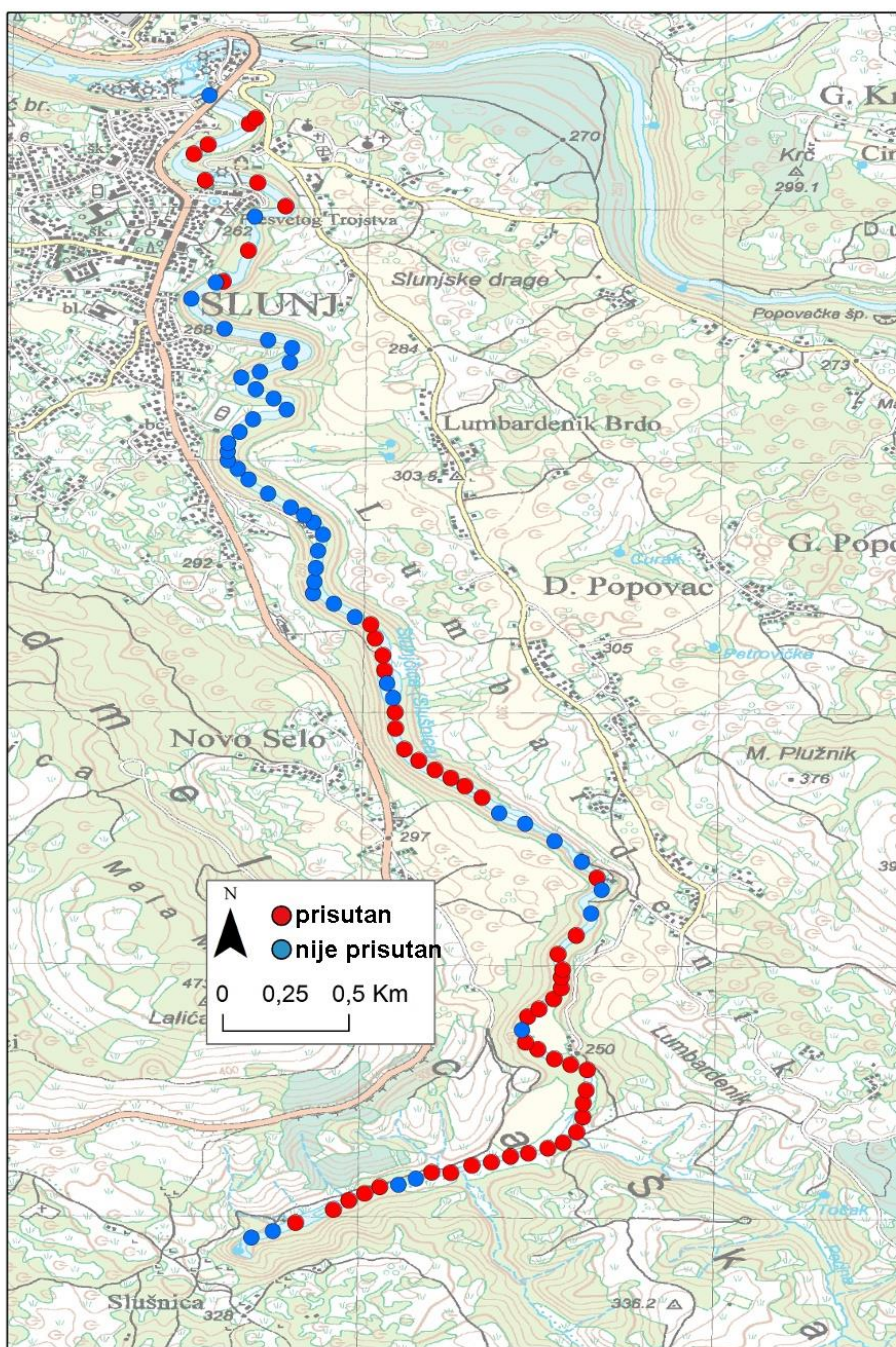
Komentari: VELIKE GOMILE P. CELERA, NA MJESTIMA POKROVNOST I DO 75%

Slika 28. Ispunjen terenski obrazac za kartiranje puzavog celera



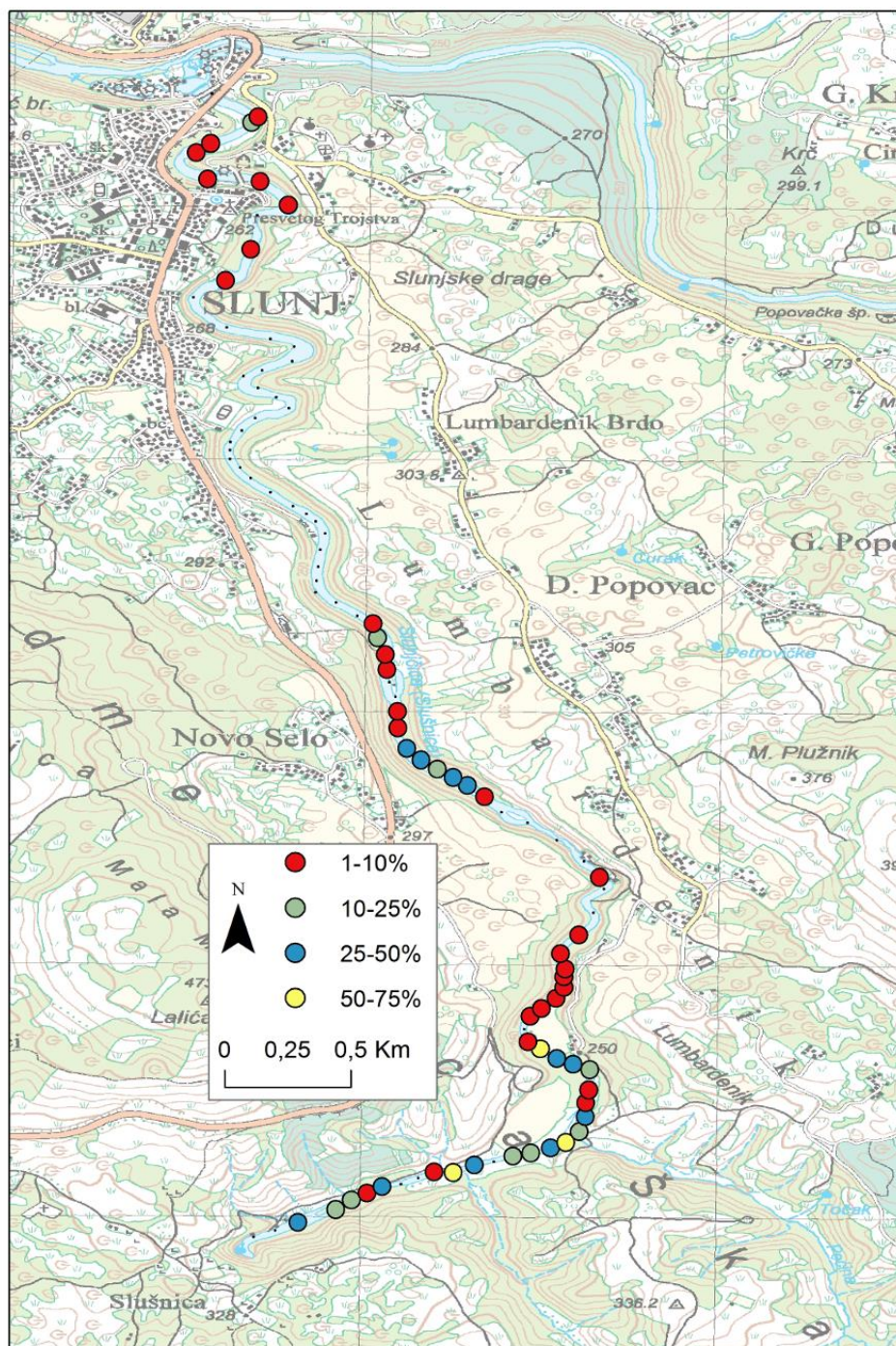
Slika 29. Prikaz stupnja pokrovnosti p. celera 3(25-50%)

4.2. Raspodjela puzavog celera unutar istraživanog područja



Slika 30. Karta prikaza prisutnosti vrste *Apium repens*

Karta pokazuje kako su crvenim krugovima označene lokacije na kojima je utvrđena prisutnost puzavog celera i isto tako lokacije na kojima nije prisutna ova biljka te su označene plavim krugovima.



Slika 31. Prikaz pokrovnosti puzavog celera na rijeci Slunjčica

Količina prisutnosti puzavog celera na lokacijama na kojima je zabilježen izražena je kartom pokrovnosti koja je prikazana u postocima od 1-10% pa sve do 50-75%.

4.3. Analiza podataka

Od ukupno 96 odsjeka ili ploha, na 53 je zapažena prisutnost puzavog celera, a na 43 plohe nije utvrđena njegova prisutnost.

Na temelju dobivenih rezultata mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- Prva posjeta rijeci provedena je 4. listopada 2016., prilikom koje je istraženo 60 odsjeka te je utvrđena prisutnost puzavog celera na 44 odsjeka, dok na 16 odsjeka nije utvrđena prisutnost puzavog celera.
- Od 44 odsjeka na kojima je prisutan puzavi celer sastav supstrata iznosio je 34.42% šljunak, 23.61% kamenje, 23.04% stijene, 15.92% pijesak, 3.01% mulj, obalna vegetacija je bila u omjeru 42.69% drveće, 38.12% grmlje, 12.87% trava, 5.62% zemlja, 0.70% beton te prosječna dubina rijeke 1.9 metara.
- Druga posjeta Slunjčici provedena je 5. listopada 2016., prilikom koje je istraženo 36 odsjeka te je utvrđena prisutnost puzavog celera na 9 ploha, dok na 27 odsjeka nije utvrđena prisutnost puzavog celera.
- Od 9 odsjeka na kojima je prisutan puzavi celer sastav supstrata iznosio je 34.67% stijene, 33.22% kamenje, 24.33% šljunak, 7.78% pijesak, obalna vegetacija je bila u omjeru 44.44% drveće, 29.89% grmlje, 13.46% trava, 10.55% zemlja, 1.66% beton te prosječna dubina rijeke 4.05 metara.
- Treća i četvrta posjeta provedene su 7. i 12. listopada 2016., gdje se još jednom prošetalo poučnim stazama uz rijeku Slunjčicu te su se detaljno uspoređivali podaci sa prethodno provedenim istraživanjem koje se izvršilo iz čamca.
- Ukupno je istraženo 96 odsjeka ili ploha, od čega je na 53 utvrđena prisutnost puzavog celera, a na 43 plohe nije utvrđena prisutnost puzavog celera.
- Možemo ustvrditi da je vrsta prisutna na 55.2% istraživanog djela toka.

Odsjeci gdje je zapažen puzavi celer sastav supstrata iznosio je 32.53% šljunak, 25.30% kamenje, 25.10% stijene, 14.52% pijesak, 2.55% mulj, obalna vegetacija je bila u omjeru 42.98% drveće, 36.64% grmlje, 12.89% trava, 6.64% zemlja, 0.89% beton te prosječna dubina rijeke 2.28 metara. Dok je sastav na kojima nije zapažen iznosio 34.66% šljunak, 28.89.% pijesak, 18.29% stijene, 17.89% kamenje, 0.27% mulj, obalna vegetacija je bila u omjeru 41.14% drveće, 32.96% grmlje, 17.27% trava, 7.27% zemlja, 1.36% beton te prosječna dubina rijeke 3.56 metra.

Tablica 9: Ukupni sastav supstrata na istraženim odsjecima podjeljen na odsjeke na kojima je zabilježena prisutnost vrste *Apium repens* i na kojima nije bio prisutan:

| SASTAV SUPSTRATA NA ISTRŽENIM ODSJECIMA | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|-------|
| P. CELER | STIJENE | KAMENJE | ŠLJUNAK | PIJESAK | MULJ |
| DA | 25.10% | 25.30% | 32.53% | 14.52% | 2.55% |
| NE | 18.29% | 17.89% | 34.66% | 28.89.% | 0.27% |

Na odsjecima gdje je pronađen puzavi celer zabilježeno je 6,81% više stijena nego na lokacijama gdje ga nema, količina kamena je također veća i iznosi 7,41% više, šljunka je 2,13% manje od dijelova gdje nije pronađen, a mulja ima 2,28% više na lokacijama gdje je zabilježen. Dijelovi odsjeka na kojima sastav korita ima puno pijeska donose najznačajniju razliku između odsjeka na kojima je zabilježen i onih na kojima nije zabilježen, a iznosi 14,37% više za dijelove gdje nije uočen. Iz toga možemo zaključiti da više voli lokacije u koritu na kojima se nalazi krupnija granulacija kamena i šljunka, gdje isto tako uočavamo stjenovite dijelove obasjane suncem i svjetlošću. Također bi naglasio kako su na nekoliko sederenih grebena pronađene velike gomile puzavog celera koji se nalazio na gornjem dijelu grebena (Slika 32.). Specifično je to da su sedreni grebeni pronađeni u dubljim dijelovima riječnog korita gdje nije zapažen puzavi celer, ali na tim grebenima se pojavio na vrhu gdje je imao dovoljnu količinu sunčeve svjetlosti kako bi neometano rastao. Iz toga bi mogli zaključiti da na odsjecima koji ne sadrže puzavi celer nije u pitanju mogući uzrok promjene kakvoće ili sastava vode.

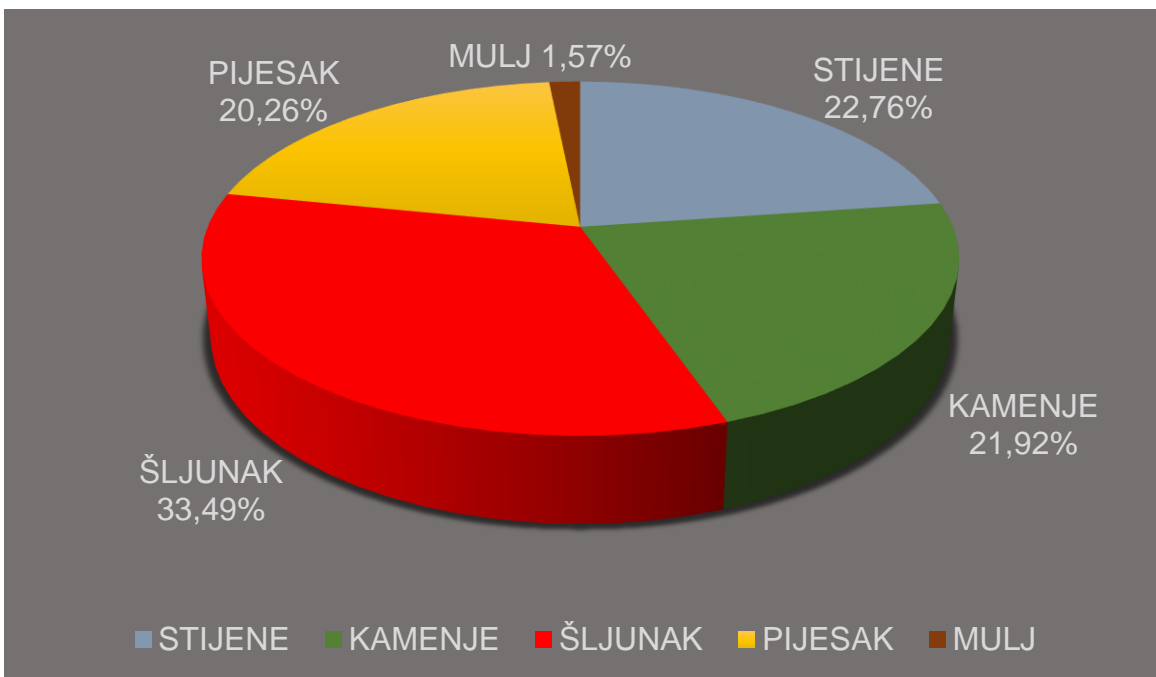


Slika 32. Sedreni greben na kojem se nalazi gomila puzavog celera

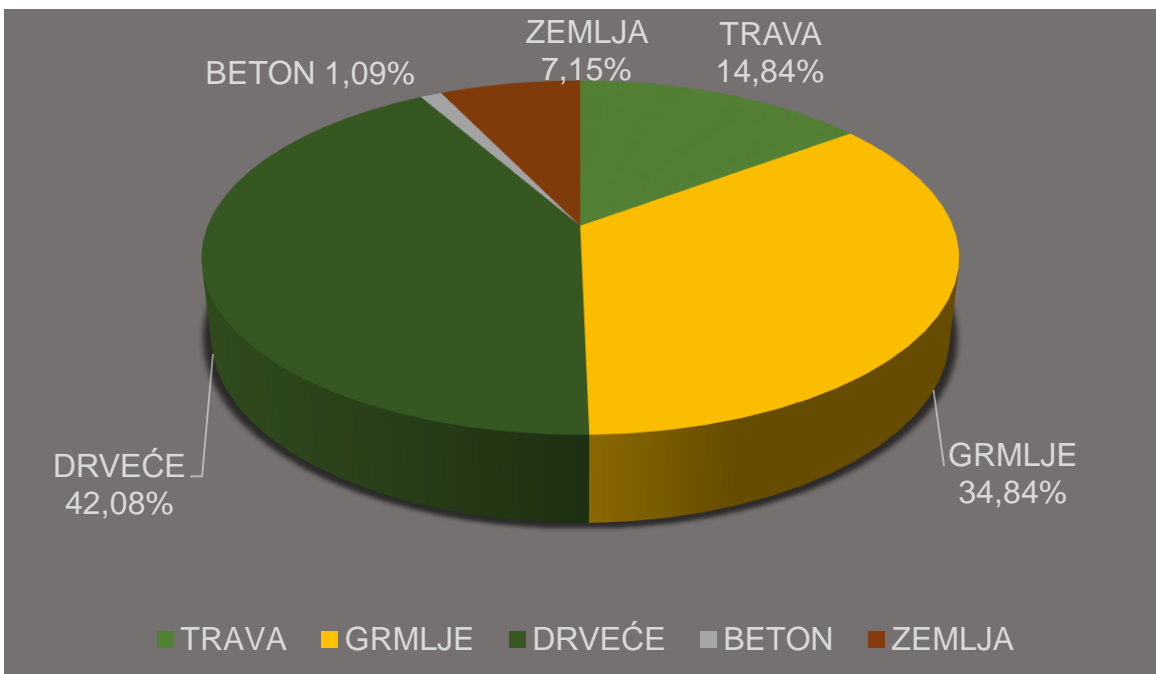
Tablica 10: Ukupna obalna vegetacija na istraženim odsjecima podjeljena na odsjeke na kojima je zabilježena prisutnost vrste *Apium repens* i na kojima nije bio prisutan:

| OBALNA VEGETACIJA NA ISTRŽENIM ODSJECIMA | | | | | |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|
| P. CELER | TRAVA | GRMLJE | DRVEĆE | BETON | ZEMLJA |
| DA | 12.89% | 36.64% | 42.98% | 0.89% | 6.64% |
| NE | 17.27% | 32.96% | 41.14% | 1.36% | 7.27% |

Odsjeci čije obale imaju veći postotak travnate površine u ovom slučaju 4.38% više, povoljniji su za rast puzavog celera pošto na tim dijelovima rijeke nema puno hlada tokom dana, budući da puzavi celer više preferira osunčane dijelove riječnog korita. Mišljenja sam da sastav obalne vegetacije ne igra važnu ulogu za rast i razvoj puzavog celera budući da vrsta isključivo raste u rijeci Slunjčici, a sastav duž cijelog toka rijeke nije se drastično mijenjao između lokacija na kojima je pronađen i lokacija na kojima nije zapažen puzavi celer.



Grafikon 1. Sastav supstrata duž cijelog toka Slunjčice (%).



Grafikon 2. Obalna vegetacija duž cijelog toka Slunjčice (%).

4.4. Uzroci ugroženosti

Potencijalni problemi i uzroci ugroženosti su poljoprivredne površine koje se nalaze u neposrednoj blizini rijeke jer je za obradu i održavanje istih potrebno korištenje motornih vozila i raznih preparata koji slijevnim vodama otiču u Slunjčicu. Problem vidim u kanalizacijskom sustavu za otpadne vode koji nije priključen na svako kućanstvo u gradu Slunju i okolici tako da mnoge kuće imaju septičke jame s propusnim dnom za ispuštanje otpadnih voda. Budući se istraživano područje na Slunjčici nalazi u krškom krajoliku, dolazimo do problema slivnih voda kojima kemikalije iz septičkih jama otiču u rijeku Slunjčicu. Državna cesta D1 se na pojedinim dijelovima nalazi i do 20 metara udaljenosti od rijeke te se sa ceste ispiru i slijevaju otpadne vode motornih vozila, a posebno sa mosta u vodeničarskom naselju Rastoke.

5. ZAKLJUČCI

Istraživanje rasprostranjenosti puzavog celera na području rijeke Slunjčice u 2016. godini provedeno je tijekom četiri terenska obilaska korita rijeke Slunjčice. *Apium repens* većinom se pojavljuje na šljunčanom riječnom koritu, voli mjesta gdje koritio nije zasjenjeno tijekom dana, može se pojaviti na mokrim obalama rijeka te voli mjesta gdje je tok rijeke spor. Najveću pokrovnost na rijeci Slunjčici možemo primjetiti u plitkim dijelovima obasjanim suncem gdje se vide prekrasne zelene gomile puzavog celera, najveće količine pronađene na početna 2 km toka rijeke. U dubokim i zasjenjenim Slunjčice nije uočen i zabilježen. Istraženo je ukupno 96 ploha duž toka rijeke, vrsta prisutna na 55.2% istraživanog dijela što je iznenađujuće dobro za vrstu koja je tako rijetka i relativno nepoznata.

Do sada, na području rijeke Slunjčice nije provedeno sustavno istraživanje bilježenja distribucije *Apium repens*. Novo prikupljeni podaci značajan su doprinos procjeni stanja ove vrste u Hrvatskoj i uspostavljanju učinkovitijeg upravljanja zaštitom *Apium repens* u ekološkoj mreži Natura 2000.

6. LITERATURA

1. BERNSKA KONVENCIJA: DIREKTIVA O STANIŠTIMA (Prilog II, IV 1992, II 2004).
2. BIOPORTAL: [http://www.bioportal.hr/gis/\(05.07.2017.\)](http://www.bioportal.hr/gis/(05.07.2017.))
3. BORŠIĆ, I., T. NIKOLIĆ (2006): Flora svojte, inventarizacija i praćenje stanja *Apium repens* (Jacq.) Lag. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
4. BORŠIĆ, I., V. POSAVEC VUKELIĆ, I. PLAVAC, D. HRUŠEVAR (2012): Status and distribution of NATURA 2000 species *Apium repens* (Jacq.) Lag. (Apiaceae) in Croatia. State Institute for Nature Protection, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Zagreb.
5. DAKIĆ, L., V. KATIĆ, M. MODRUŠAN, M. PAVLOVIĆ SUŠILOVIĆ, M. PETRAK, D. RADEČIĆ, D. SPUDIĆ, M. TRPČIĆ (2014): Konačni Prijedlog Plana upravljanja Značajnim krajobrazom Slunjčica. Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima Karlovačke županije, Karlovac.
6. DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE: [http://www.dzsp.hr/\(21.11.2016.\)](http://www.dzsp.hr/(21.11.2016.))
7. DUPLIĆ, A., I. PLAVAC, J. RADOVIĆ, P. RODIĆ, R. TOPIĆ (2012): Prijedlog ekološke mreže Natura 2000. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
8. DUPLIĆ, A., K. FABRIO, I. PLAVAC, V. POSAVEC – VUKELIĆ, J. RADOVIĆ, R. TOPIĆ, G. ZWICKER (2008): Značajni krajobraz Slunjčica, stručna podloga sa smjernicama za upravljanje zaštićenim područjem. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
9. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2007-2012): Report under the Article 17 of the Habitats Directive. European Topic Centre on Biological Diversity.

10. FLORA CROATICA DATABASE (2004): Vascular Plants Taxonomy & Bibliography of Croatian Flora: *Apium repens* (Jacq.) Lag. [http://hirc.botanic.hr/fcd/DetailFrame.aspx?IdVrste=1133\(15.03.2017.\)](http://hirc.botanic.hr/fcd/DetailFrame.aspx?IdVrste=1133(15.03.2017.))
11. NIKOLIĆ, T. (2006): Flora, Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
12. NIKOLIĆ, T., J. TOPIĆ (2005): Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
13. PRAVILNIK O STROGO ZAŠTIĆENIM VRSTAMA (N.N. 144/2013).