

# Inventarizacija i kartiranje invazivne flore područja Ščitarjeva

---

Zagorac, Domagoj

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:311085>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Domagoj Zagorac

Inventarizacija i kartiranje invazivne flore područja  
Ščitarjeva

Diplomski rad

Zagreb, 2016.

Ovaj rad je izrađen u Botaničkom Zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom prof. dr. sc. Tonija Nikolića. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra eksperimentalne biologije.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Diplomski rad

## INVENTARIZACIJA I KARTIRANJE INVAZIVNE FLORE PODRUČJA ŠČITARJEVA

Domagoj Zagorac  
Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Invazivne vrste negativno utječu na bioraznolikost i funkcioniranje ekosustava, na biotehnoške discipline, te neposredno na zdravlje i kvalitetu života ljudi. Invazivna flora nije sustavno istražena ni na nacionalnoj razini, pa tako ni na području Ščitarjeva (središnja Hrvatska, Zagrebačka županija, desna obala rijeke Save, desetak kilometara zračne udaljenosti od centra grada Zagreba). Cilj ovoga rada bila je (1) inventarizacija, (2) kartiranje i (3) analiza invazivne vaskularne flore područja Ščitarjeva na ukupnoj površini od 21,7 km<sup>2</sup>. Provedena su terenska istraživanja, laboratorijska obrada sabranog materijala i računalna analiza podataka. Za kartiranje i unos podataka korištena je aplikacija mBotaničar na mobilnom uređaju Vivax Smart Fly x50 opremljenim i GPS uređajem. Utvrđeno je 19 invazivnih svojiti iz 12 porodica. Najzastupljenije su svojite porodice Asteraceae. Prema broju nalaza najbrojnije vrste su *Solidago gigantea* Aiton i *Erigeron annuus* (L.) Pers. Invazivnom su florom najopterećenija područja gdje je antropogeni utjecaj najizraženiji (odlagališta otpada, prometnice, nasip). Najveći broj vrsta je porijeklom iz Sjeverne, Srednje ili Južne Amerike, a najzastupljeniji životni oblik su terofiti. Najčešći oblici rasprostranjivanja su anemohorija, antropohorija i epizoohorija. Dobiveni su rezultati očekivani i u skladu sa rezultatima istraživanja drugih područja.

(32 stranice, 28 slika, 3 tablice, 19 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: grad Velika Gorica, invazivne vrste, raznolikost, utjecaj okoliša

Voditelj: Dr. sc. Toni Nikolić, red.prof.

Ocjenitelji:

Rad prihvaćen: 10.02.2016.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Division of Biology

Graduation Thesis

### INVENTARISATION AND MAPPING OF THE INVASIVE FLORA OF THE ŠČITARJEVO AREA

Domagoj Zagorac  
Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Invasive species have negative affects on biodiversity and functioning of ecosystems, on biotechnical disciplines, even on health and quality of human life. Invasive flora has neither been systematically investigated on national level, nor in the area of Ščitarjevo (central Croatia, Zagreb county, on the right bank of river Sava, only ten kilometers of air distance away from the Zagreb's city center). The goal of this thesis was (1) inventarisation, (2) mapping and (3) analysis of the invasive vascular flora of the Ščitarjevo area which covers totally 21.7 km<sup>2</sup>. The investigation consisted of field work, laboratory interpretation and computer analysis of collected data. Application mBotanic was used for mapping and data entry on a mobile phone Vivax Smart Fly x50, also equipped with GPS device. 19 invasive species from 12 families were reported. The most abundant are the species that belong to family Asteraceae and the two most common species are *Solidago gigantea* Aiton and *Erigeron annuus* (L.) Pers. Areas that are experiencing strongest antropogenic influence (waste disposals, roads, dam) are the highest regarding the number of invasive species. Most of the reported species originate from North, Middle or South America and the most common life form are therophytes. The most common ways of dissemination are anemochory, antropochory and epizoochory. The results are as expected and accordant to the ones obtained in other areas.

(32 pages, 28 figures, 3 tables, 19 references, original in: croatian)

Thesis deposited in the Central Biological Library

Key words: city of Velika Gorica, invasive species, diversity, environmental influence

Supervisor: Dr. Toni Nikolić, Prof.

Reviewers:

Thesis accepted: 10.02.2016.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Invazivna flora.....	1
1.2. Flora Ščitarjeva .....	2
2. CILJ .....	5
3. MATERIJAL I METODE.....	5
4. REZULTATI .....	8
5. RASPRAVA.....	24
6. ZAKLJUČAK.....	29
7. LITERATURA .....	30
8. ŽIVOTOPIS.....	32

# 1. UVOD

## 1.1. Invazivna flora

Mnoge strane biljke (alohtone) namjerno su unesene kao biljke za uzgoj. Unesene su primarno za potrebe proizvodnje hrane, stočne hrane, kao začinsko ili osobito brojno ukrasno bilje, za potrebe drvne industrije, istraživanja i sl. Većina ovih biljaka podrijetlom i s drugih kontinenata, ne može preživjeti izvan područja njihova uzgoja (vrtovi, staklenici, poljoprivredne površine), jer za to nemaju prikladne uvjete (biološke, klimatske, edafske i sl.), tj. nisu prilagođene za prilike u okolišu. Ipak u nekim slučajevima sjemenke, plodovi, spore ili drugi dijelovi ovakvih stranih biljaka, koje prirodno koriste za svoje razmnožavanje i širenje, uspijevaju proizvesti novu jedinku izvan kulture. Također, izvan kulture može se naći i nenamjerno unesena biljka, koja će također nastojati slijediti svoj prirodni biološki ciklus. Neke će od ovih biljaka uspjeti u svojim nastojanjima, opstat će i nastaviti se uspješno razmnožavati, tj. postat će naturalizirane biljke (Nikolić i sur., 2014).

Invazivne su biljke naturalizirane biljke izrazite sposobnosti razmnožavanja i brzine i obima širenja. One uspješno stvaraju često veliki broj reproduktivno sposobnih potomaka i na značajnoj udaljenosti od roditeljskih biljaka te imaju izrazito veliki potencijal širenja na velika područja. Pokazalo se da invazivne biljke imaju jednu ili više odlika koje predstavljaju preduvjet za njihovu invazivnost, a to su: hiperprodukcija dijaspora, širenje dijaspora i na male i na velike udaljenosti (često se radi o prijenosu vjetrom, vodom i pticama, ali i drugim vektorima), samooplodnja u kombinaciji sa stranooplodnjom, snažni oblici vegetativnog razmnožavanja koji osiguravaju čak i opstanak samo jednog spola u jednospolnih biljaka, sjemenke koje mogu dugo vremena provesti u fazi mirovanja s kratkim vremenom klijanja, široka ekološka amplituda s obzirom na kritične ekološke čimbenike, izostanak prirodnih neprijatelja (biljojeda, patogena), kratak i brz životni ciklus, velika fenotipska plastičnost i dr. (Nikolić i sur., 2014).

U sklopu redovitih florističkih i drugih botaničkih istraživanja flore Hrvatske, koja u nas traju doslovno stoljećima, može se naići i na podatke o pojavi pojedinih stranih vrsta i njihovoj naturalizaciji, u obliku informacija objavljenih u literaturi ili u obliku sabranih primjeraka ovih biljaka pohranjenih u nacionalnim herbarijskim zbirkama. Postupno bilježenje ovih biljaka u

različitim područjima Hrvatske postaje dijelom redovitih florističkih istraživanja pa se podaci o njihovim nalazima gomilaju. Redovitim ažuriranjem nacionalne baze podataka o vaskularnoj flori Flora Croatica (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), digitalizacijom i geokodiranjem herbarijskih zbirki, literaturnih navoda i opažanja na terenu, postaju dostupne i prve karte rasprostranjenosti. Kumulativni prikaz stanja istraženosti stranih i invazivnih biljaka u Hrvatskoj prvi je put prezentiran 2005., a tijekom 2006. godine proveden je prvi nacionalni projekt, čiji su ciljevi bili standardizacija terminologije i kriterija o podjeli stranih biljaka te definiranje i inventarizacija invazivnih biljaka Hrvatske. Kao rezultat preliminarno je utvrđena prisutnost 70 invazivnih svojiti u hrvatskoj flori koje su predstavnici 27 različitih porodica. Apsolutno najveći broj vrsta dolazi iz porodice glavočika (*Asteraceae*), a potom trava (*Poaceae*) i pomoćnica (*Solanaceae*) dok se u 10 najznačajnijih porodica nalaze i one globalno prepoznate kao invazivne. U novije vrijeme pokazalo se i da neke dodatne strane vrste vrlo uspješno naturaliziraju u Hrvatskoj i pokazuju odlike bliske invazivnim vrstama te da su potencijalni kandidati za ovu listu. Također, s obzirom na to da u nas za sada nema sustavnog nadzora unosa stranih vrsta i praćenja eventualnog razvoja njihove invazivnosti, moguće je da je u tijeku proces invazije kojega nismo svjesni. Stoga listu invazivnih vrsta treba promatrati kao dinamičnu i podložnu preinakama (Nikolić i sur., 2014).

## 1.2. Flora Ščitarjeva

Flora naselja Ščitarjevo kao i širega područja do sada nije ozbiljnije inventarizirana. Naime, u bazi podataka Flora Croatica mogu se pronaći tek dva opažanja od kojih je jedno nešto konkretnija inventarizacija flore područja istočno od samoga naselja, uz desnu obalu rijeke Save. Spomenuto istraživanje provedeno je 2014. godine u obliku seminarskog rada od strane studenata Prirodoslovno-matematičkog fakulteta pod vodstvom profesora Nikolića. Kao rezultat popisano je i kartirano (što direktno, što indirektno) 89 vrsta iz 40 porodica među kojima je najzastupljenija porodica bila porodica *Poaceae*. Što se invazivne flore tiče, isto istraživanje navodi 7 različitih invazivnih vrsta koje se pojavljuju na površini od otprilike samo 1 km<sup>2</sup> što daje naslutiti da je područje Ščitarjeva, a posebice dijela u blizini rijeke Save, opterećeno brojnim invazivnim vrstama (Nikolić, 2015).

Naselje Ščitarjevo nalazi se u središnjoj Hrvatskoj, u Zagrebačkoj županiji, na desnoj obali rijeke Save, samo desetak kilometara zračne udaljenosti od centra grada Zagreba (Slika 1).



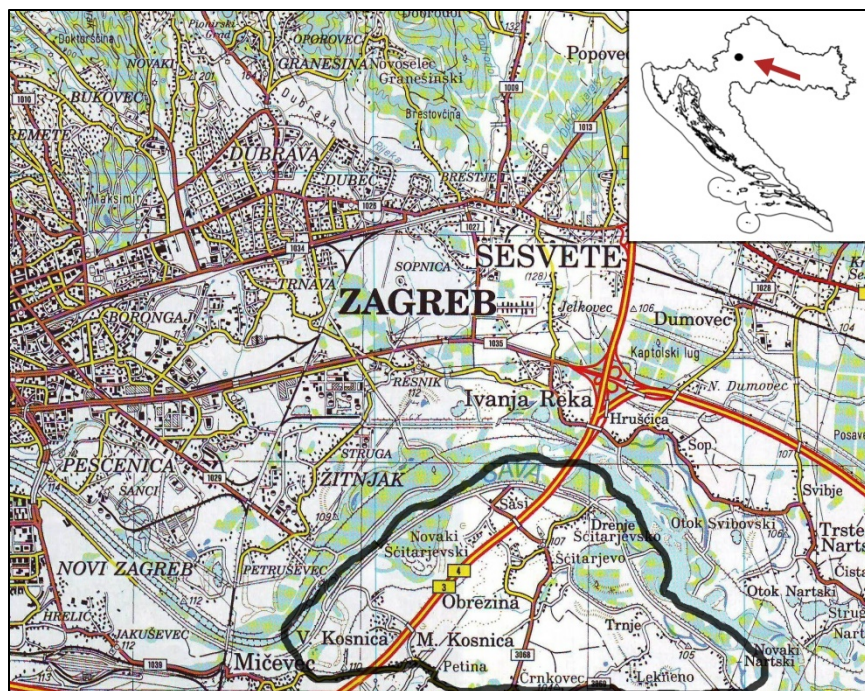
Nadmorska visina ovoga područja kreće se od 111 metara na njegovom najsjevernijem dijelu do 107 metara na najjužnijem dijelu (Nikolić, 2015).

Područje leži na holocenskim naslagama koje su karakteristične za dolinu rijeke Save. Široka dolina rijeke Save dio je aluvijalne ravni formirane od sedimenata šljunka, pijeska, ilovače i gline. Teren je gotovo potpuno ravan (Hudina i sur., 2012).

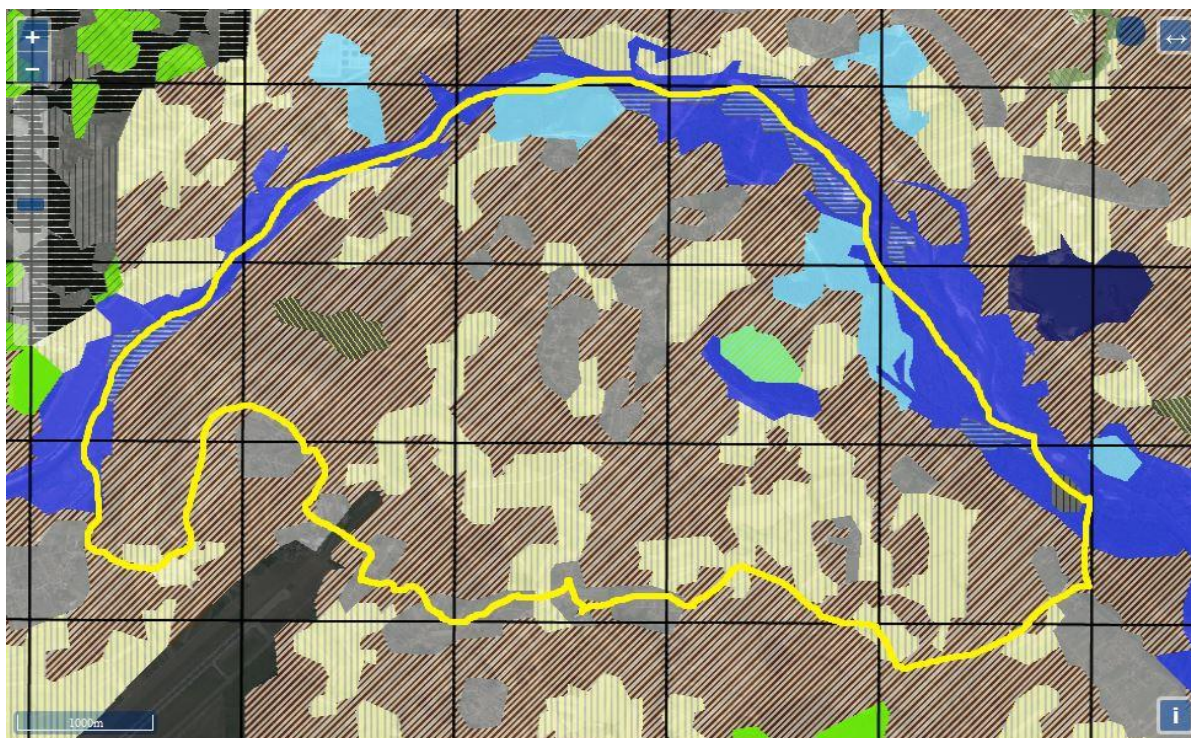
Tla na ovom području pripadaju razredu hidromorfni tala koje karakterizira povremeno ili trajno prekomjerno vlaženje u djelu profila ili u čitavom profilu. Vlaženje tla se vrši iz tri izvora: oborine, poplave i podzemne vode. Na istraživanom području zabilježena su slijedeća hidromorfna tla: aluvijalno livadno karbonatno tlo (semiglej), aluvijalno karbonatno neoglejno tlo, aluvijalno karbonatno oglejeno tlo, te u bližoj okolini rendzine na aluviju (Martinović, 1997).

Klima je kontinentalna, tipična za sjeverozapadnu Hrvatsku. Godišnja količina oborina varira između 594.1 mm do 1026.1 mm (godišnji prosjek iznosi 838.8 mm). Prosječna količina oborina po mjesecima varira između 36.9 mm (veljača) do 96,7 mm (rujan). Prosječna godišnja temperatura je 11.1°C, u rasponu od 9.6°C do 12.7°C (Hudina i sur., 2012).

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS) i izvodu iz karte staništa Republike Hrvatske (Anonymous, 2015) područje istraživanja obuhvaća slijedeće stanišne tipove: I21. Mozaici kultiviranih površina, I31. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama, J11. Aktivna seoska područja, J44. Infrastrukturne površine, J43. Površinski kopovi, D11/E11. Vrbici na sprudovima/Poplavne šume vrba, E11/E12. Poplavne šume vrba/Poplave šume topola, E21. Poplavne šume crne johe i poljskog jasena, A23. Stalni vodotoci, E22. Poplavne šume hrasta lužnjaka (Nikolić, 2015). Raspodjela navedenih stanišnih tipova prikazana je na Slici 2.



Slika 1. Geografski položaj područja Ščitarjeva



- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▨ I21, Mozaici kultiviranih površina</li> <li>▨ I31, Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama</li> <li>■ J11, Aktivna seoska područja</li> <li>■ J44, Infrastrukturne površine</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▨ J43, Površinski kopovi</li> <li>▨ D11/E11, Vršci na sprudovima / Poplavne šume vrba</li> <li>▨ E11/E12, Poplavne šume vrba / Poplavne šume topola</li> <li>▨ E21, Poplavne šume crne joha i potjskog jasena</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A23, Stalni vodotoci</li> <li>■ E22, Poplavne šume hrasta lužnjaka</li> </ul> |
|---|---|--|

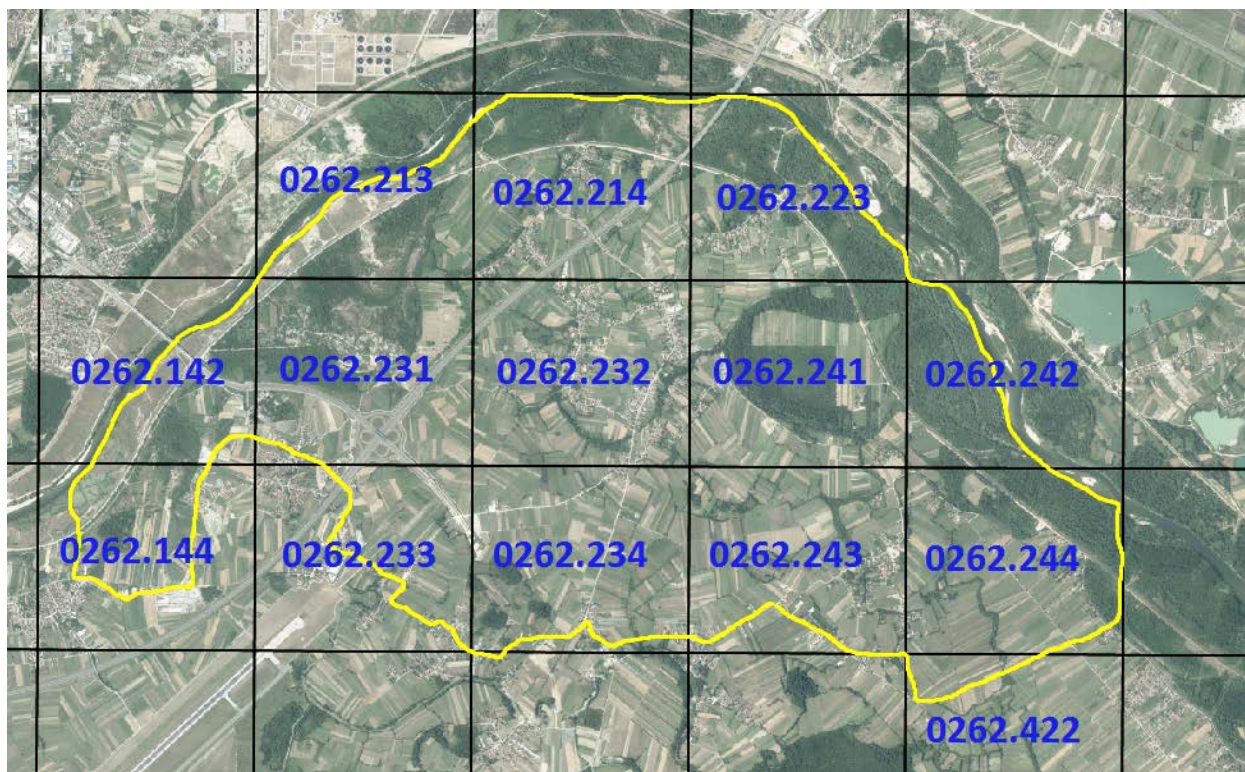
Slika 2. Raspodjela stanišnih tipova na području Ščitarjeva prema NKS-u

## **2. CILJ**

Cilj ovoga rada je (1) inventarizacija, (2) kartiranje i (3) analiza invazivne vaskularne flore područja Ščitarjeva. Budući da je ranijim istraživanjima ustanovljen mogući veliki potencijal za razvoj raznolike invazivne flore na ovome području dobiveni rezultati biti će prilog poznavanju rasprostranjenosti ovih biljaka na nacionalnoj razini. Značajan dio invazivnih biljaka je izrazito agresivan korov u usjevima čime se znatno smanjuju prinosi. Kako je Ščitarjevo poljoprivredno područje, sabrani podaci moći će se u budućnosti koristiti u planiranju zaštite. Analize inventarizirane invazivne flore dati će uvid u porijeklo, učestalost, taksonomiju, životne oblike te tip rasprostranjivanja ovih vrsta.

## **3. MATERIJAL I METODE**

Područje rada obuhvaćalo je naselje Ščitarjevo kao i nekoliko manjih okolnih naselja: Drenje Ščitarjevsko, Sasi Š., Novaki Š., Lekнено, Strmec Bukevski, Trnje, Črnkovec, Obrezina, Selnica, Petina, Velika Kosnica i Mičevce. Protezalo se od Mičevca na sjeverozapadu do 8,6 km zračne udaljenosti udaljenog Strmca Bukevskog na jugoistoku. Granicu područja sa sjeverne i istočne strane činila je desna obala rijeke Save, dok je južna i zapadna granica bila lokalna cesta koja spaja naselje Strmec Bukevski sa gradom Zagrebom. Površina je iznosila 21.71 km<sup>2</sup>, a opseg 23 km. Istraživano područje obuhvaćalo je 14 osnovnih MTB 1/64 polja prema srednjeeuropskoj mreži za kartiranje flore: 0262.144, 0262.142, 0262.233, 0262.231, 0262.213, 0262.234, 0262.232, 0262.214, 0262.243, 0262.241, 0262.223, 0262.422, 0262.244 i 0262.242 (Slika 3).

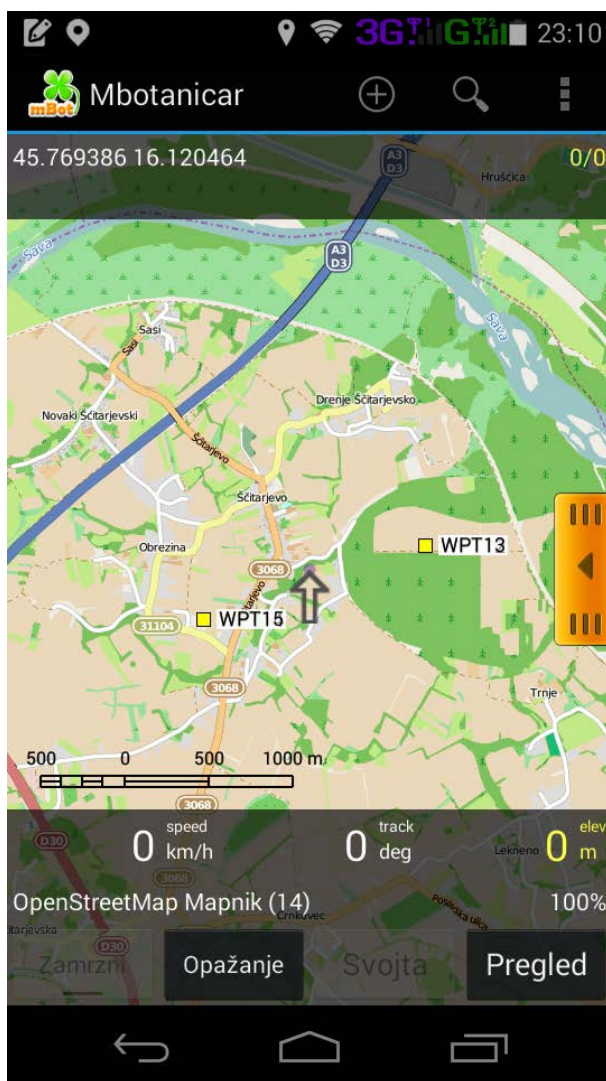


**Slika 3.** Karta istraživanog područja sa označenim granicama i obuhvaćenim MTB 1/64 poljima

Terenski dio istraživanja proveden je u razdoblju od travnja do listopada 2015. godine, odnosno kroz tri godišnja doba kako bi većina invazivnih vrsta bila zabilježena i determinirana u svojoj optimalnoj fazi razvoja. Izlasci na teren provedeni su u dva navrata. Prvi izlazak odrađen je od 22.04.2015. do 19.06.2015., a drugi od 06.10.2015. do 18.10.2015. Za kretanje po terenu korištene su digitalne ortofoto karte u mjerilu 1: 5000 sa ucrtanom HTRS 1x1 mrežom preuzete sa Flora Croatica baze podataka (Nikolić, 2015). Kartiranje je provedeno direktno koristeći aplikaciju mBotaničar (Nikolić, 2013) na mobilnom uređaju Vivax Smart Fly x50 opremljenim i GPS uređajem (Slika 4).

Determinacija svojiti provedena je neposredno na terenu koristeći ikonografije i slikovne ključeve (Jávorka i Csapody, 1975), (Rothmaler, 1987), a nomenklatura je usklađena s Flora Croatica bazom podataka (Nikolić, 2015). Koristeći alate koje pruža aplikacija mBotaničar svi podaci uneseni su i pohranjeni u Flora Croatica bazu podataka u sklopu 10 neovisnih terenskih opažanja (Id. 24706, 24709, 24724, 24727, 24729, 24853, 24861, 24874, 25020, 25021) (Nikolić, 2015).

Koristeći FCD integrirane alate IT-a za svaku svojtu izrađene su karte rasprostranjenosti kojima su pridruženi komentari i osobna opažanja. Dobiveni podaci su analizirani prema učestalosti, taksonomiji, porijeklu, životnim oblicima i tipu rasprostranjivanja tako da je za svaki od navedenog parametra napravljena zasebna tablica i/ili grafikon. Rezultati su u konačnici uspoređeni sa onima prikupljenima u drugim područjima u Hrvatskoj.



**Slika 4.** Izgled zaslona aplikacije mBotaničar na mobilnom uređaju

## 4. REZULTATI

Inventarizacija i kartiranje provedeni su na 832 točke raspoređene na 14 MTB 1/64 polja. Utvrđeno je ukupno 19 invazivnih svojti koje pripadaju u 12 različitih porodica (Tablica 1).

**Tablica 1.** Invazivna flora područja Ščitarjeva poredana abecednim redom

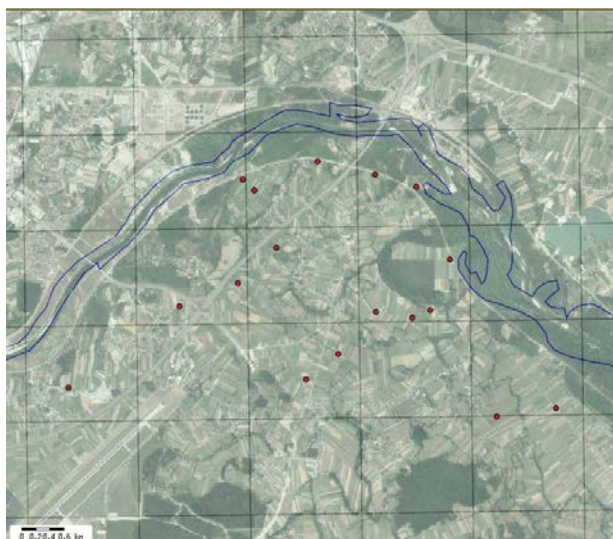
<b>Br.</b>	<b>SVOJTA</b>	<b>PORODICA</b>
1.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Malvaceae
2.	<i>Acer negundo</i> L.	Aceraceae
3.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Simaroubaceae
4.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae
5.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Asteraceae
6.	<i>Artemisia annua</i> L.	Asteraceae
7.	<i>Asclepias syriaca</i> L.	Asclepiadaceae
8.	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae
9.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
10.	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray	Cucurbitaceae
11.	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Asteraceae
12.	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake	Asteraceae
13.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Asteraceae
14.	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Polygonaceae
15.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae
16.	<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	Asteraceae
17.	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	Asteraceae
18.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae
19.	<i>Veronica persica</i> Poir.	Scrophulariaceae

Po broju nalaza najzastupljenije su svojte *Solidago gigantea* Aiton i *Erigeron annuus* (L.) Pers. sa 128, odnosno 123 nalaza, a najmanje je zastupljena svojta *Rudbeckia laciniata* L. s svega 5 nalaza (Tablica 2).

**Tablica 2.** Invazivna flora područja Ščitarjeva poredana prema broju nalaza od najzastupljenije do najmanje zastupljene

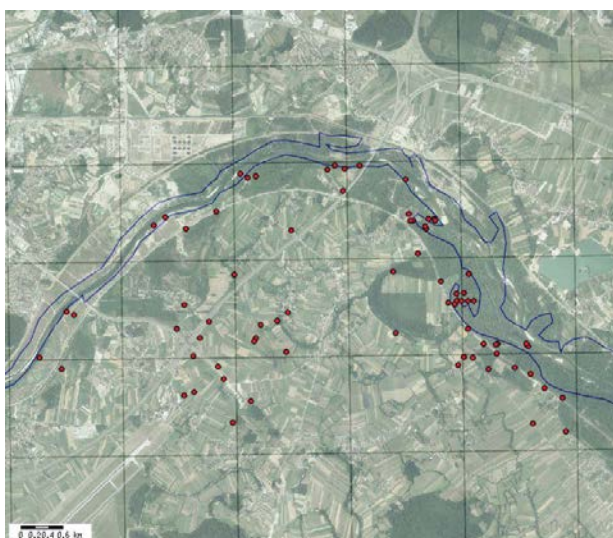
<b>SVOJTA</b>	<b>BROJ NALAZA</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	128
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	123
<i>Asclepias syriaca</i> L.	81
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	81
<i>Acer negundo</i> L.	64
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	58
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	46
<i>Veronica persica</i> Poir.	46
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	41
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	39
<i>Artemisia annua</i> L.	31
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	22
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	19
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	17
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	9
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake	8
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray	7
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	6
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	5

Svojta *Abutilon theophrasti* Medik. pripada porodici Malvaceae (sljezovi) i zastupljena je sa 17 nalaza u 9 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 5). Relativno rijetke populacije u najvećem broju slučajeva zabilježene su na poljoprivrednim površinama, uglavnom u nasadima kukuruza.



**Slika 5.** Rasprostranjenost svojte *Abutilon theophrasti* Medik. na području Ščitarjeva

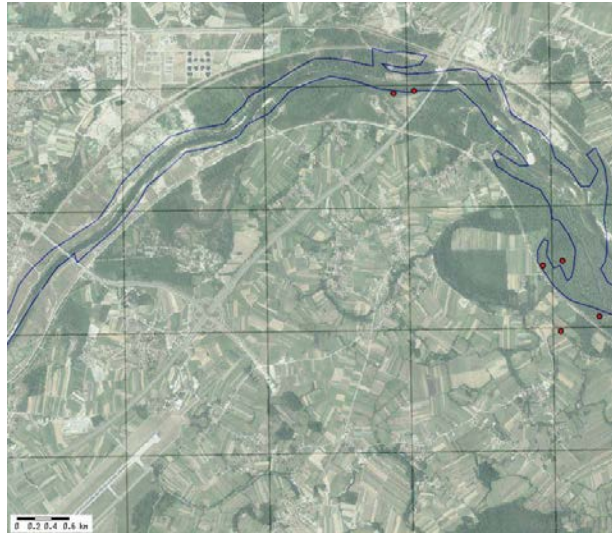
Svojta *Acer negundo* L. pripada porodici Aceraceae (javori) i zastupljena je sa 64 nalaza u 13 od 14 MTB 1/64 polja što je čini jednom od rasprostranjenijih svojti (Slika 6). Uglavnom je zabilježena uz obalu rijeke Save, na površinama koje redovito poplavljuju za vrijeme povišenih vodostaja, kao i u koritima nekadašnjih savskih rukavaca koji se u obliku mreže kanala pružaju po čitavom istraživanom području.



**Slika 6.** Rasprostranjenost svojte *Acer negundo* L. na području Ščitarjeva

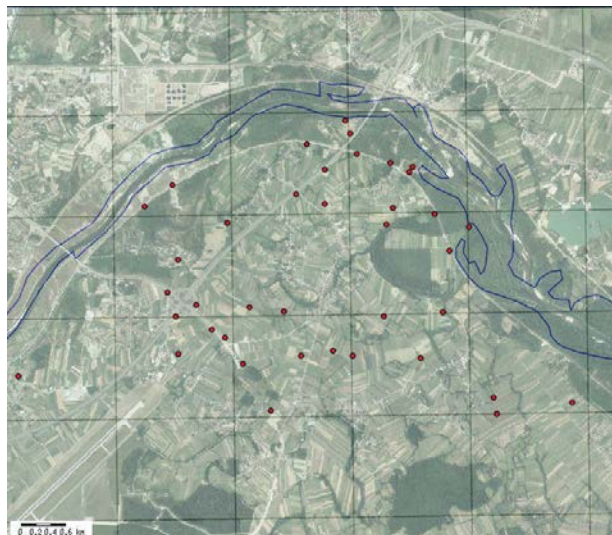


Svojta *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle pripadnik je porodice Simaroubaceae (pajaseni). Zastupljena je sa tek 6 nalaza u 5 od 14 MTB 1/64 polja što je čini jednom od rijedih svojti, a prisutna je bila samo uz obalu rijeke Save i u poplavnom području koje omeđuje korito rijeke i nasip (Slika 7).



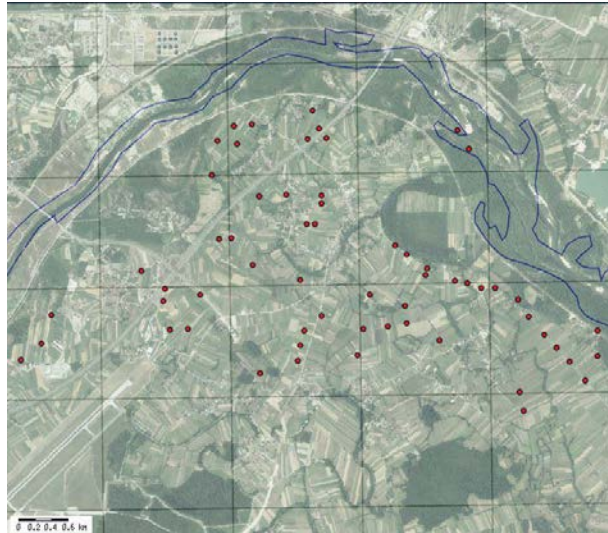
**Slika 7.** Rasprostranjenost svojte *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle na području Ščitarjeva

Svojta *Amaranthus retroflexus* L. pripada porodici Amaranthaceae (šćirovine) i zastupljena je sa 39 nalaza u 12 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 8). Uglavnom je zabilježena uz poljoprivredne površine ali i ruderalna staništa, u ovom slučaju ilegalna odlagališta otpada.



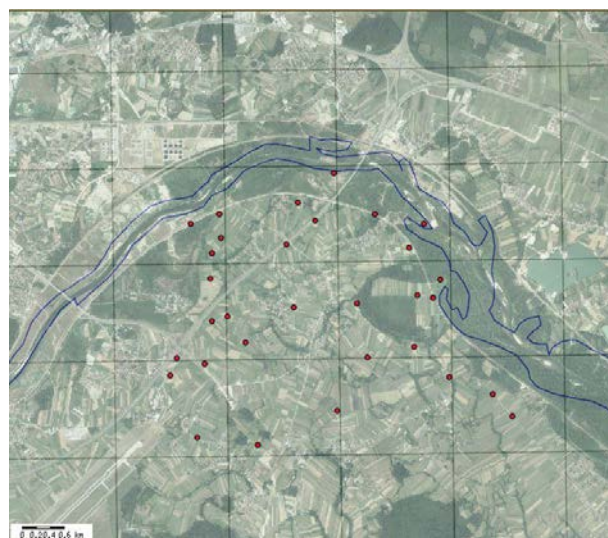
**Slika 8.** Rasprostranjenost svojte *Amaranthus retroflexus* L. na području Ščitarjeva

Svojta *Ambrosia artemisiifolia* L. pripadnik je porodice Asteraceae (glavočike cjevnjače). Sa 58 nalaza bila je prisutna u 12 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 9). Uočene populacije često su bile izrazito guste i pratile su poljoprivredne površine, odlagališta otpada i rubove cesta, odnosno staništa koja su opterećena dušikom.



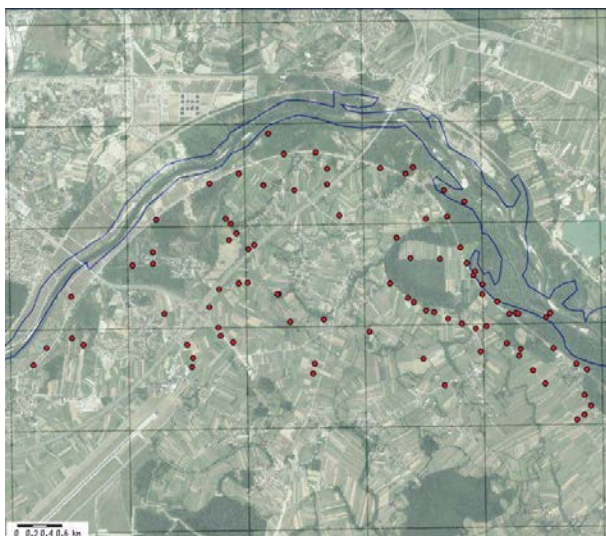
**Slika 9.** Rasprostranjenost svojte *Ambrosia artemisiifolia* L. na području Ščitarjeva

Svojta *Artemisia annua* L. pripada porodici Asteraceae (glavočike cjevnjače) i zabilježena je u 10 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 10). Rijede ili gušće populacije javljale su se uglavnom na antropogenim staništima.



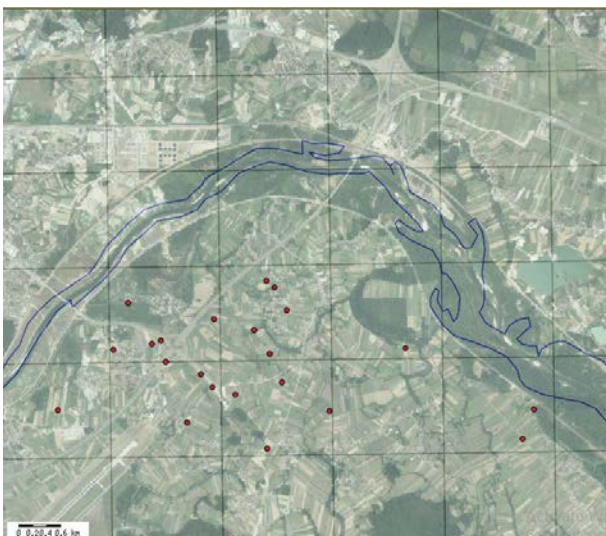
**Slika 10.** Rasprostranjenost svojte *Artemisia annua* L. na području Ščitarjeva

*Asclepias syriaca* L., pripadnik porodice Asclepiadaceae (svilenice) treća je po broju nalaza i najzastupljenija svojta s 81 nalazom (Slika 11). Zastupljena je u 13 od 14 MTB 1/64 polja sa relativno gustim populacijama koje su bile prisutne uz rubove oranica i puteva.



**Slika 11.** Rasprostranjenost svojte *Asclepias syriaca* L. na području Ščitarjeva

*Chenopodium ambrosioides* L. pripada porodici Chenopodiaceae (lobode) i zastupljena je sa 22 nalaza u 7 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 12). Prisutna je bila uglavnom samo na poljoprivrednim površinama u rijedim ili gušćim populacijama.



**Slika 12.** Rasprostranjenost svojte *Chenopodium ambrosioides* L. na području Ščitarjeva

Svojta *Conyza canadensis* (L.) Cronquist pripada porodici Asteraceae (glavočike cjevnjače) i sa 19 nalaza prisutna je bila u 7 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 13). Uglavnom je zabilježena uz livadne puteve, ceste i odlagališta otpada.



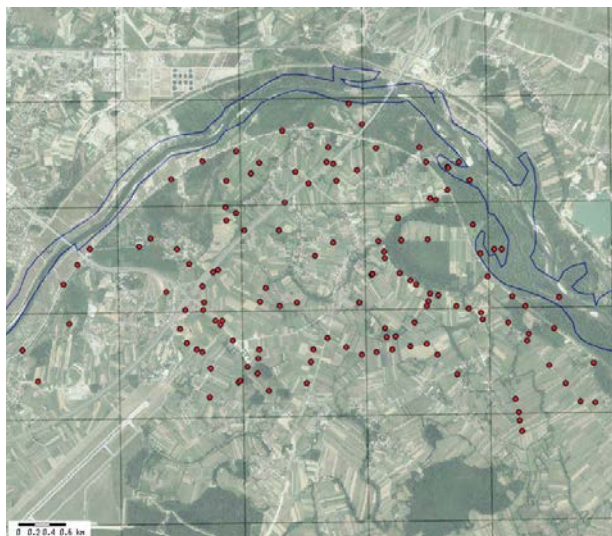
**Slika 13.** Rasprostranjenost svojte *Conyza canadensis* (L.) Cronquist na području Ščitarjeva

Svojta *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray pripada porodici Cucurbitaceae (bundeve). Relativno je rijetka budući da je zastupljena sa tek 7 nalaza u 4 od 14 MTB 1/64 polja i to samo u gustim šumama koje redovito poplavljuju (Slika 14).



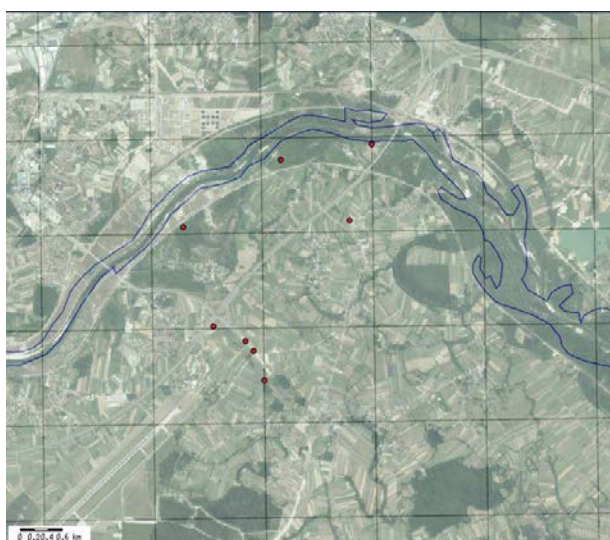
**Slika 14.** Rasprostranjenost svojte *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray na području Ščitarjeva

Svojta *Erigeron annuus* (L.) Pers. pripada porodici Asteraceae (glavočike cjevnjače). Sa 123 nalaza u svih 14 MTB 1/64 polja bila je druga po broju nalaza najzastupljenija svojta (Slika 15). Guste populacije bile su prisutne najvećim dijelom na poljoprivrednim površinama, nasipu i odlagalištima otpada, a nešto rijede populacije nađene su i u šumovitom poplavnom području između nasipa.



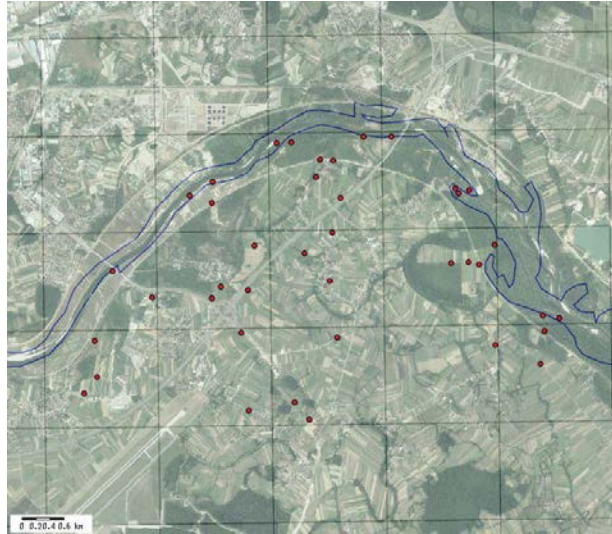
**Slika 15.** Rasprostranjenost svojte *Erigeron annuus* (L.) Pers. na području Ščitarjeva

Svojta *Galinsoga ciliata* (Raf.) S.F.Blake pripada porodici Asteraceae (glavočike cjevnjače) i zastupljena je sa tek 8 nalaza u 4 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 16).



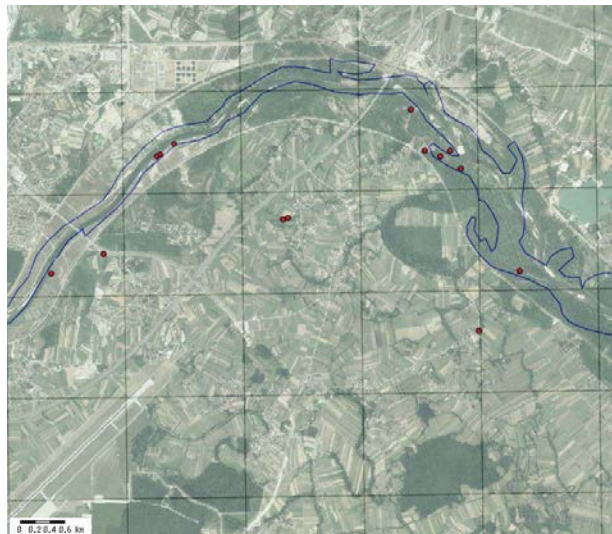
**Slika 16.** Rasprostranjenost svojte *Galinsoga ciliata* (Raf.) S.F.Blake na području Ščitarjeva

Svojta *Helianthus tuberosus* L. pripada porodici Asteraceae (glavočiike cjevnjače). Zastupljena je sa 41 nalazom u 13 od 14 MTB 1/64 polja što je čini relativno čestom (Slika 17). Uglavnom je bila prisutna uz ceste i puteve.



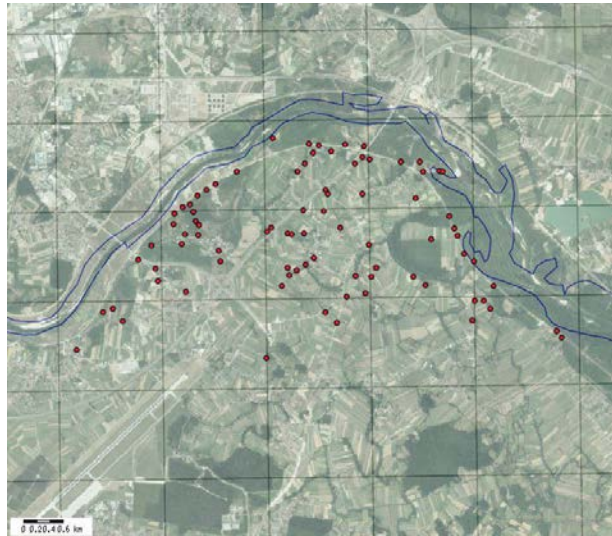
**Slika 17.** Rasprostranjenost svojte *Helianthus tuberosus* L. na području Ščitarjeva

Svojta *Reynoutria japonica* Houtt., Polygonaceae (dvornici) zastupljena je sa 9 nalaza u 6 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 18). Prisutna je bila najvećim dijelom u prostoru između nasipa uz nekoliko izdvojenih nalaza u kanalima presušanih savskih rukavaca.



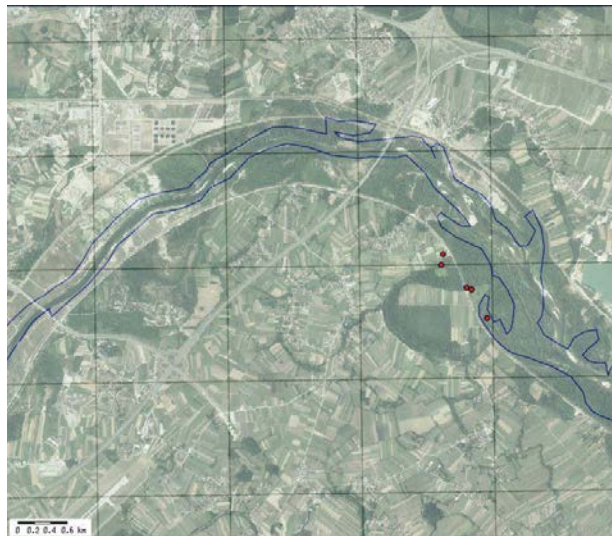
**Slika 18.** Rasprostranjenost svojte *Reynoutria japonica* Houtt. na području Ščitarjeva

*Robinia pseudoacacia* L. Fabaceae (leptirnice) treća je po broju nalaza najzastupljenija svojta. Sa 81 nalazom u 13 od 14 MTB 1/64 polja bila je prisutna najvećim dijelom uz odlagališta otpada i rubove putova (Slika 19).



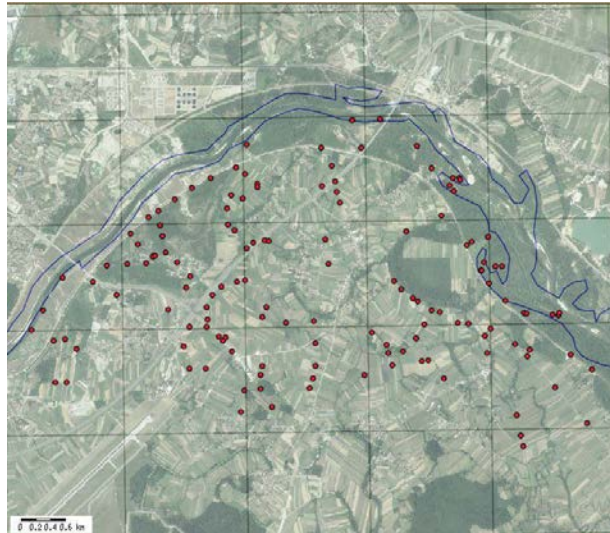
**Slika 19.** Rasprostranjenost svojte *Robinia pseudoacacia* L. na području Ščitarjeva

Svojta *Rudbeckia laciniata* L., Asteraceae (glavočike cjevnjače) po broju nalaza najmanje je zastupljena sa tek 5 nalaza u 2 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 20).



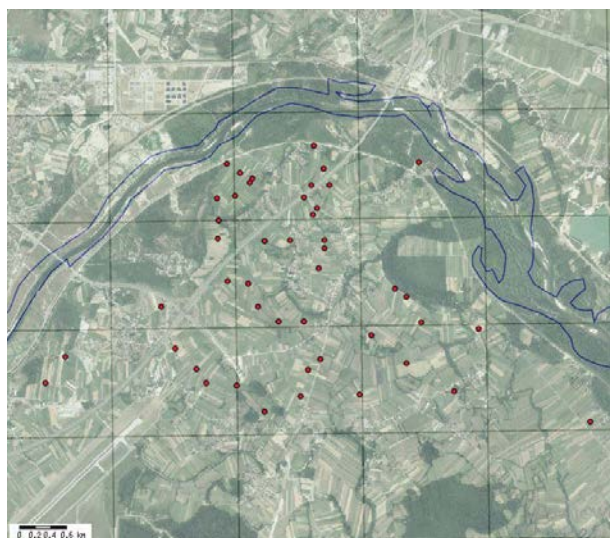
**Slika 20.** Rasprostranjenost svojte *Rudbeckia laciniata* L. na području Ščitarjeva

Svojta *Solidago gigantea* Aiton pripada porodici Asteraceae (glavočiike cjevnjače) i po broju nalaza (128) je najzastupljenija (Slika 21). Zabilježena je bila u svih 14 MTB 1/64 polja u vrlo gustim populacijama koje su se uz rubove putova i poljoprivrednih površina izmjenjivale sa vrstom *Erigeron annuus* (L.) Pers.



**Slika 21.** Rasprostranjenost svojte *Solidago gigantea* Aiton na području Ščitarjeva

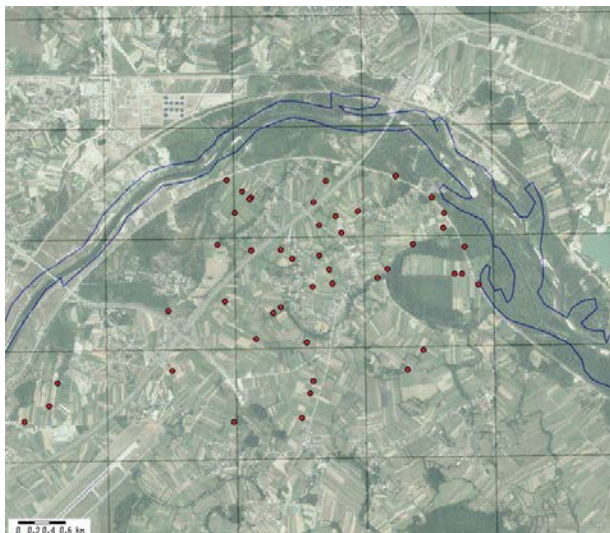
Svojta *Sorghum halepense* (L.) Pers. pripada porodici Poaceae (trave). Zastupljena je sa 46 nalaza u 11 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 22). Prisutna je bila uglavnom samo kao korov u poljoprivrednim kulturama.



**Slika 22.** Rasprostranjenost svojte *Sorghum halepense* (L.) Pers. na području Ščitarjeva

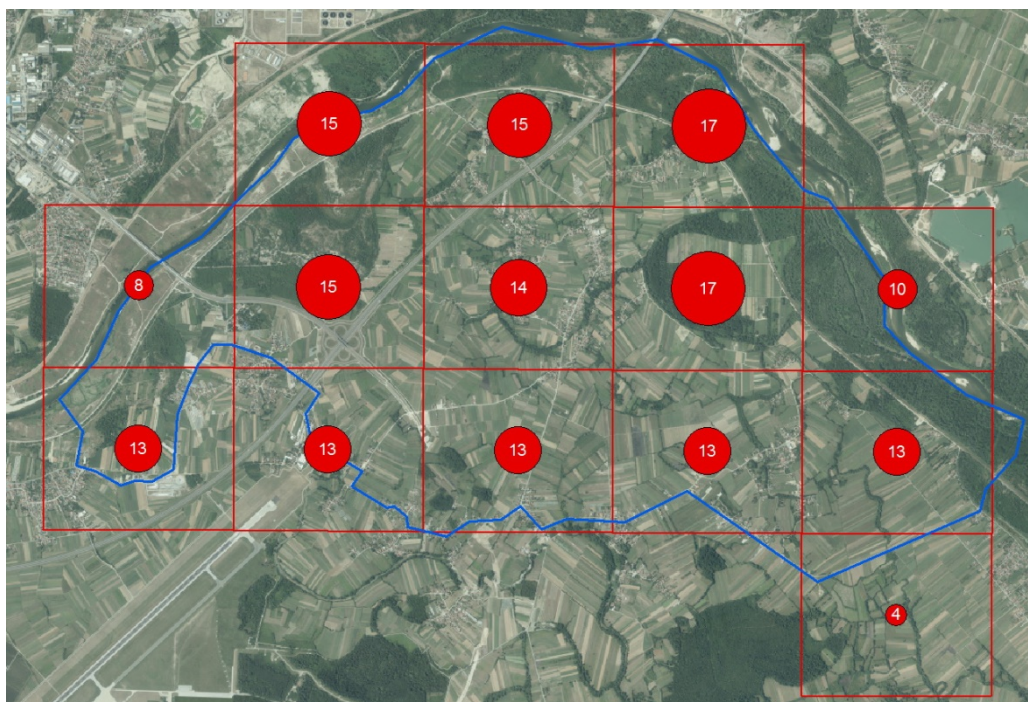


*Veronica persica* Poir., Scrophulariaceae (zijevalice) zastupljena je sa 46 nalaza u 10 od 14 MTB 1/64 polja (Slika 23). Prisutna je bila uglavnom uz rubove poljoprivrednih površina i poljskih puteva.



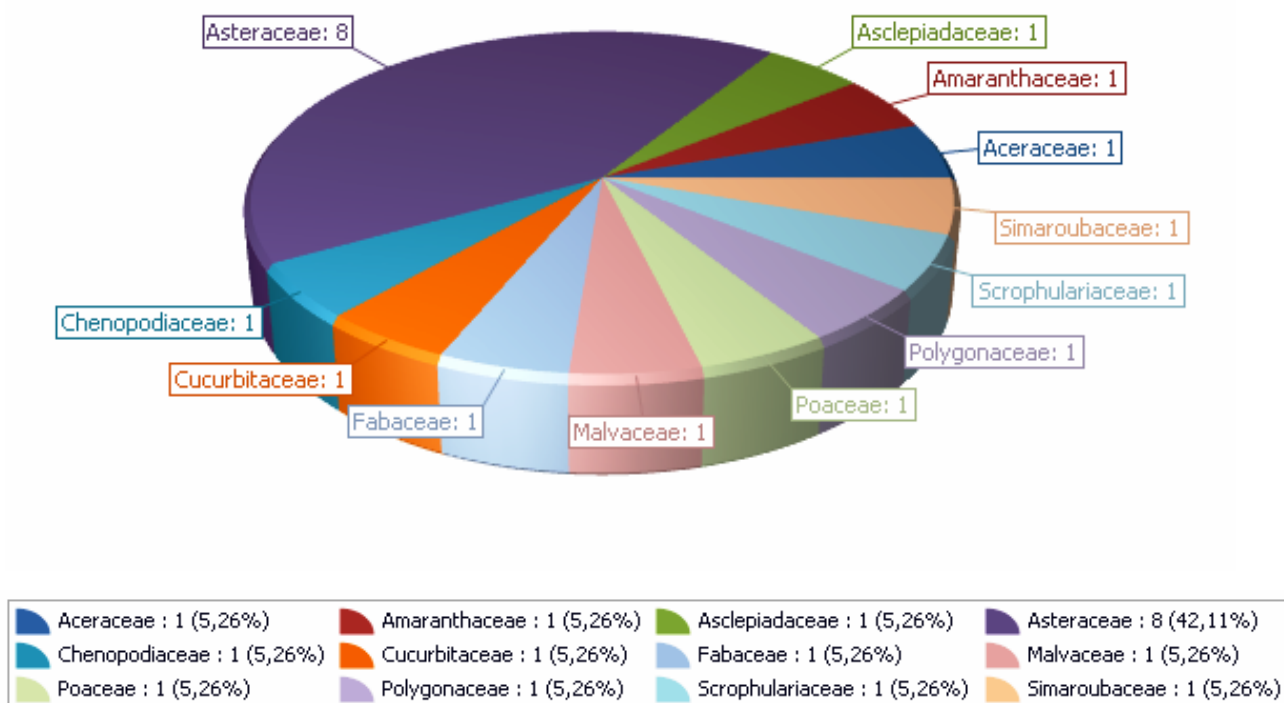
**Slika 23.** Rasprostranjenost svojte *Veronica persica* Poir. na području Ščitarjeva

Karta raznolikosti ukazuje da su invazivnim vrstama najbogatija MTB polja 0262.223 i 0262.241 s prisustvom 17 različitih svojti. Najsiromašnija MTB polja bila su 0262.142 i 0262.422 sa 8, odnosno 4 različite invazivne svojte (Slika 24). Na manji broj vrsta u ovim poljima svakako utječe činjenica da ista nisu obrađena na cijeloj svojoj površini zbog položaja granica ciljnog područja.



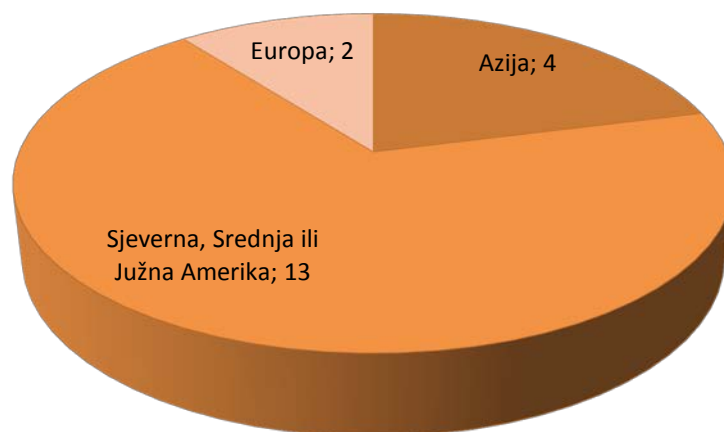
**Slika 24.** Broj invazivnih vrsta po pojedinom MTB polju na području Ščitarjeva

Najviše utvrđenih svojti, njih 8, pripadalo je porodici Asteraceae (glavočike cjevnjače) koja je činila 42,11 % invazivne flore istraživanoga područja. Preostalih 11 porodica imale su samo po jednog predstavnika (Slika 25).



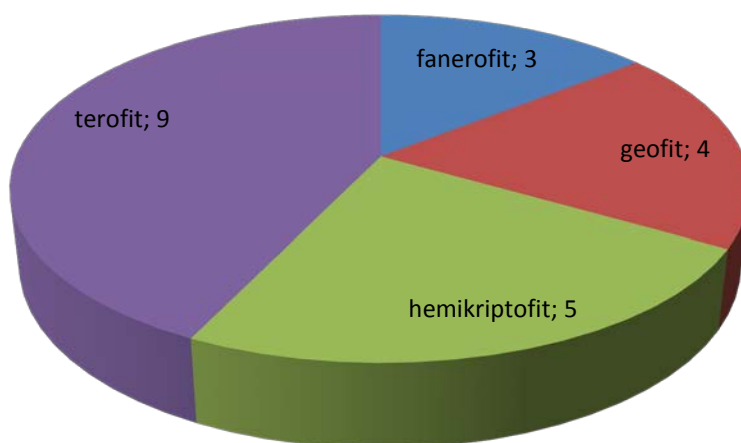
**Slika 25.** Analiza invazivne vaskularne flore Ščitarjeva s obzirom na pripadnost porodicama

Analiza dobivenih podataka prema podrijetlu vrsta (Nikolić i sur., 2014) pokazala je da najveći broj zabilježenih bio iz Sjeverne, Srednje ili Južne Amerike (13), slijedile su svojte podrijetlom iz Azije (4), a dvije invazivne svojte bile su podrijetlom iz Europe (Slika 26).



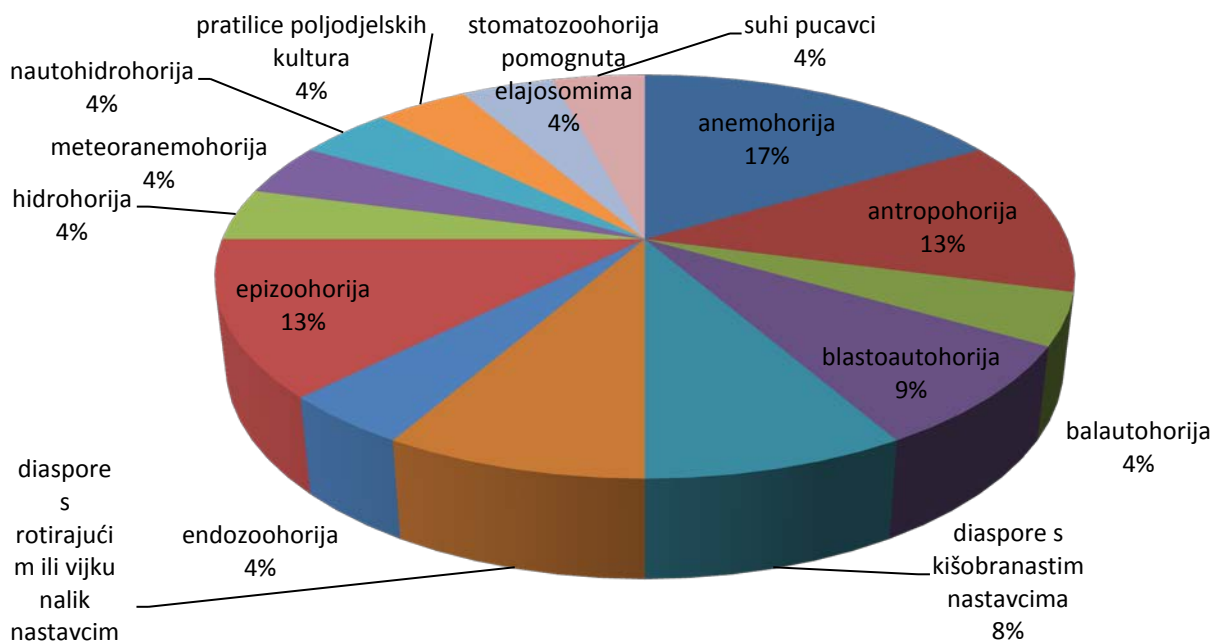
**Slika 26.** Analiza invazivne vaskularne flore Ščitarjeva s obzirom na područje podrijetla

Analiza životnih oblika (Nikolić, 2015) ukazuje da je najveći broj invazivnih svojti područja Ščitarjeva terofiti (njih 9, biljka koja preživljava nepogodne periode u obliku sjemena, jednogodišnja). Slijede 5 hemikriptofita (biljke s pupovima neposredno iznad tla, preživljavaju zaštićeni tkivom), 4 geofita (biljke s lukovicom, gomoljem ili rizomom u tlu) i 3 fanerofita (drvo, može biti >5m) (Slika 27).



**Slika 27.** Analiza invazivne vaskularne flore Ščitarjeva s obzirom na pripadajući životni oblik

Analiza inventariziranih invazivnih svojiti pokazala je da je najčešći tip rasprostranjivanja (Nikolić i sur., 2014) bio anemohorija, odnosno rasprostranjivanje diaspora vjetrom (17%). Slijedeća dva najčešća tipa rasprostranjivanja bili su antropohorija – rasprostranjivanje čovjekom (13%), te epizoozorija – rasprostranjivanje preko površine životinja (13%) (Slika 28).



**Slika 28.** Analiza invazivne vaskularne flore Ščitarjeva s obzirom na tip rasprostranjivanja

## 5. RASPRAVA

Pretpostavka da je područje Ščitarjeva opterećeno invazivnim vrstama pokazala se točnom. Inventarizacijom i kartiranjem invazivne flore utvrđeno je 19 svojti na području od 21,7 km<sup>2</sup>. U usporedbi sa drugim istraživanim područjima u Hrvatskoj kao što su veći gradovi Split, Zadar, Sisak i Šibenik koji broje između 30 i 45 invazivnih svojti (Pruša i sur., 2013) ta brojka nije visoka. Međutim, istraživanja šireg zagrebačkog područja koja uključuju područje Konopljenke i Piškorova (Hudina i sur., 2012), Savice (Alegro i sur., 2013), donjeg toka potoka Bliznec (Nežmah i Ljubičić, 2012), Jaruna (Vuković i sur., 2013) i Stupnika (Mitić i sur., 2007) navode od 11 do 25 invazivnih vrsta (Tablica 3).

**Tablica 3.** Usporedba pojedinih istraživanih područja s obzirom na broj invazivnih vrsta, površinu, broj vrsta po km<sup>2</sup> i izvor podataka.

<b>ISTRAŽIVANO PODRUČJE:</b>	<b>BROJ VRSTA</b>	<b>POVRŠINA u km<sup>2</sup></b>	<b>BROJ VRSTA/km<sup>2</sup></b>	<b>IZVOR PODATAKA</b>
<b>Split</b>	41	30	1,4	Pruša i sur., 2013
<b>Zadar</b>	43	30	1,4	Milović i Mitić, 2012
<b>Sisak</b>	40	15,06	2,7	Pruša i sur., 2013
<b>Šibenik</b>	31	12,04	2,6	Milović, 2002
<b>Konopljenka i Piškorovo</b>	22	8	2,8	Hudina i sur., 2012
<b>Savica</b>	25	0,84	29,8	Alegro i sur., 2013
<b>Zagreb-potok Bliznec</b>	11	50,4	0,2	Nežmah i Ljubičić, 2012
<b>Jarun</b>	25	2,35	10,6	Vuković i sur., 2013
<b>Stupnik</b>	17	19,2	0,9	Mitić i sur., 2007
<b>Ščitarjevo</b>	19	21,7	0,9	

Kako područje Ščitarjeva pripada upravo širem zagrebačkom području, za očekivati je i da će se broj invazivnih vrsta kretati u tom rasponu. Iako načelno u mnogim europskim gradovima broj vrsta raste s gradskom površinom u Hrvatskoj to očito nije pravilo (Pruša i sur., 2013) budući da pojedina područja manje istraživane površine broje i po dvostruko više invazivnih vrsta od onih dvostruko veće površine. Stoga je jedini relevantan kriterij za usporedbu

brojnosti invazivnih vrsta između različitih područja broj vrsta po kvadratnom kilometru. Uspoređujući ovaj podatak vidljivo je kako se područje Ščitarjeva, kada se radi o opterećenosti invazivnom florom, na nacionalnoj razini može svrstati uz bok velikim urbaniziranim sredinama poput Splita i Zadra. Ako se pak Ščitarjevo uspoređuje sa širim zagrebačkim područjem kojemu i samo pripada, tada se može izvući zaključak da je trenutno stanje opterećenosti invazivnom florom još uvijek puno bolje nego u drugim istraživanim područjima. Uzevši u obzir stanje invazivne flore područje Ščitarjeva je najbližnje području Stupnika.

Relativno veliki broj invazivnih svojti na maloj površini Ščitarjeva ne čudi iz nekoliko razloga. Kao prvo, područje Ščitarjeva, osobito dio uz desni nasip rijeke Save, opterećeno je divljim odlagalištima koja se sve više šire zahvaljujući nekontroliranom odlaganju svih vrsta otpada (moguće i opasnoga). Nadalje, Ščitarjevo je poljoprivredno područje, a jedan dio invazivnih svojti dolazi više manje redovito kao korov u usjevima. Dodatno, u zadnjih se desetak godina sve više gubi interes za poljoprivredu pa tako velike poljoprivredne površine ulaze u zaraštavanje ranim fazama sukcesije, što tvori vrlo pogodne uvijete za naturalizaciju i širenje invazivnih vrsta. Još jedan razlog opterećenosti područja Ščitarjeva invazivnim vrstama je neposredna blizina rijeke Save koja je izvrstan put širenja ovih biljaka. Za vrijeme povišenih vodostaja ona puni korita nekadašnjih savskih rukavaca koji se tvoreći mrežu kanala pružaju po čitavom području. Kao važan put širenja invazivne flore treba spomenuti i važnije prometnice koje prolaze ovim područjem poput zagrebačke obilaznice kojom dnevno prođe i po nekoliko desetaka tisuća vozila ali i neposredne blizine Međunarodne zračne luke Zagreb. U prilog tome govori izrađena karta raznolikosti prema kojoj su invazivnim vrstama najbogatija bila upravo područja opisanih karakteristika. To su MTB 1/64 polja 0262.223 i 0262.241 ali i ostala koja ih okružuju, a kroz koja se pruža nasip, autocesta i koja su najopterećenija divljim deponijama otpada. Udaljavajući se od nasipa prema jugu broj invazivnih vrsta po pojedinačnom polju se smanjuje. Razlog tome je što su ta područja većinom poljoprivredne površine u kojima se barem u nekoj mjeri provode aktivnosti vezane uz zaštitu usjeva što rezultira u kontroli širenja invazivne flore. Uspoređujući kartu raznolikosti sa kartom staništa na istraživanom području vidljivo je da je najveći broj vrsta po MTB polju prisutan u MTB poljima u kojima se izmjenjuje najviše različitih stanišnih tipova. Nasuprot tome, vrstama najsiromašnija su upravo polja u kojima prevladava samo jedan tip staništa, u ovom slučaju - I21. Mozaici kultiviranih površina. Uzevši u obzir ova opažanja može se zaključiti da broj stanišnih tipova po MTB polju korelira sa brojem invazivnih vrsta po MTB polju.

Prema broju nalaza, najzastupljenije svojte u invazivnoj flori područja Ščitarjeva bile su *Solidago gigantea* Aiton i *Erigeron annuus* (L.) Pers. koje su u najvećem broju slučajeva tvorile gotovo pa monokulture. Obje su unesene namjerno kao ukrasne biljke, a vrsta *Erigeron annuus* (L.) Pers. se ponegdje koristila i u narodnoj medicini. Pokazatelji su staništa bogatih dušikom i umjereno kiselih tala. Dobro uspijevaju na antropogenim staništima, uz puteve, ceste, rubove šuma, na njivama, oranicama i uz riječne nasipe gdje su jaki kompetitori sa samoniklim vrstama. Dok je za *Solidago gigantea* Aiton zabilježen pokušaj biološke kontrole sadnjom samoniklog drveća koje stvara sjenu, za svojtu *Erigeron annuus* (L.) Pers. jedini zasad poznat način kontrole je mehanički – plijevljenjem (Nikolić i sur. 2014). Još se dvije svojte pojavljuju u relativno visokom broju. To su *Asclepias syriaca* L. i *Robinia pseudoacacia* L. Ove dvije vrste zabilježene su u 13 od 14 istraživanih MTB 1/64 polja što govori o njihovoj širokoj rasprostranjenosti. Obje biljke mijenjaju sastav prirodnih biljnih zajednica i sastav tla, a pojedini njihovi dijelovi otrovni su za sisavce (Nikolić i sur. 2014).

Među invazivnom florom područja Ščitarjeva prisutna je i svojta *Chenopodium ambrosioides* L. Ova vrsta pripada kategoriji nedovoljno poznate vrste (*data deficient*, DD) i strogo je zaštićena vrsta, dok je istodobno svrstana na popis invazivnih vrsta što ukazuje na potrebu za revizijom njezinog statusa na obje liste (Pruša i sur., 2013).

Sve zabilježene svojte osim jedne pojavljuju se i u ranijim istraživanjima šireg zagrebačkog područja. Radi se o svojti *Abutilon theophrasti* Medik. Ova biljka, porijeklom iz Euroazije, koristila se u medicini, te za dobivanje vlakana i ulja još od drevnih vremena. Zabilježena je od 1869. godine kao nestabilna, ruderalna biljka za neke lokalitete u Hrvatskoj. Od 1980-tih agresivan je korov u nasadima kukuruza, soje, šećerne repe, krumpira, suncokreta i luka (Hulina, 2010). Na području Ščitarjeva vrsta *Abutilon theophrasti* Medik. je prisutna s tek nekoliko rijetkih populacija koje se uglavnom nalaze kao korov u usjevima kukuruza, no svejedno dovoljno za naslutiti kako bi se bez odgovarajućih postupaka kontrole ova biljka mogla dodatno proširiti. Manje populacije mogu se potpuno ukloniti čupanjem, prije cvjetanja, dok su za uklanjanje većih populacije pojedini herbicidi pokazali relativno zadovoljavajuće rezultate (Nikolić i sur., 2014).

Skoro polovica (42,11 %) utvrđene invazivne flore područja Ščitarjeva pripada porodici Asteraceae. Dominantnost ove porodice među invazivnom florom nije samo slučajnost već je dobiveni rezultat u skladu sa podacima prikupljenima u sličnim istraživanjima (Pruša i sur.,



2013), (Vukojević i Vitasović Kosić, 2012). Navedeno ne treba čuditi budući da je porodica Asteraceae druga najveća porodica u hrvatskoj flori koja čini 9,8% iste (Nikolić, 2015).

Analiza rezultata s obzirom na porijeklo pokazala je da najviše invazivnih svojiti područja Ščitarjeva potječe sa prostora Sjeverne, Srednje ili Južne Amerike, a slijede ih svojite porijeklom iz Azije. Iako načelno invazivne vrste pokazuju široke ekološke amplitude, iz pojedinih istraživanja provedenih u priobalnim gradovima može se uočiti veći udio vrsta porijeklom iz Afrike i drugih dijelova Mediterana nego što je to slučaj u kontinentalnim dijelovima, u kojima je nešto hladnija klima prepreka širenju ovih vrsta. No, najveća opća zastupljenost vrsta porijeklom iz Amerike, pa potom Azije u skladu je s općom zastupljenošću za nacionalnu razinu i nekim drugim područjima (Pruša i sur., 2013).

Razdioba životnih oblika u invazivnoj flori Ščitarjeva je očekivana, tj. u cjelosti slijedi udio životnih oblika karakterističan za invazivnu floru Hrvatske. Najveći je udio terofita, slijede ih hemikriptofiti, te na kraju geofiti i fanerofiti. Ovakav veliki udio terofita je očekivan budući da su to jednogodišnje biljke sa kratkim životnim ciklusima koje produciraju puno, lako rasprostranjivog sjemena što ih čini uspješnim invazivnim biljkama. Štoviše, korovi su uglavnom terofiti (Boršić i sur., 2008).

Najčešći tip rasprostranjivanja u invazivnoj flori Ščitarjeva bila je anemohorija (17%) koju su sa nešto manjim udjelima slijedili antropohorija (13%) i epizoozorija (13%). Ovakvi rezultati podudaraju se sa onima dobivenim iz istraživanja Savice (Alegro i sur., 2013) koja se nalazi sa suprotne strane rijeke Save 10-tak kilometara uzvodno. Iz navedenog se može zaključiti kako na području jugoistočno od grada Zagreba, uz rijeku Savu, prevladavaju invazivne biljke koje se rasprostranjuju vjetrom, preko površine životinja ali i ljudima. Međutim, istraživanja flore 20-tak kilometara udaljenijeg Stupnika pokazuju drugačije omjere unutar tipova rasprostranjivanja invazivne flore. Prema istraživanju koje su proveli Mitić i sur. (2007) najzastupljeniji tipovi rasprostranjivanja utvrđene invazivne flore bili su antropohorija, kolepizoozorija i epizoozorija sa jednakim udjelima (10%). Ovakva makar i mala razlika mogla bi dati lagani tračak nade kako područje Ščitarjeva još uvijek nije pod tolikim utjecajem čovjeka kao što je to slučaj u Stupniku.

Budući da invazivna flora nije sustavno istražena ni na nacionalnoj razini ovakvi prilozi od velike su važnosti za razumijevanje biologije i rasprostranjivanja ovih vrsta. Stanje invazivnih vrsta Ščitarjeva ali i ostalih područja u Hrvatskoj nužno je pratiti i međusobno uspoređivati.

Sabrani podaci mogli bi olakšati kontrolu ovih vrsta, tamo gdje je to nužno, te eventualno predvidjeti smjerove i intenzitete širenja.

## 6. ZAKLJUČAK

Inventarizacijom, kartiranjem i analizom invazivne vaskularne flore područja Ščitarjeva utvrđeno je 19 svojti iz 12 porodica. Prema broju nalaza najbrojnije svojte su *Solidago gigantea* Aiton i *Erigeron annuus* (L.) Pers. Ove dvije biljke ujedno su prisutne i u svih 14 istraživanih MTB 1/64 polja što govori o njihovoj širokoj rasprostranjenosti. Izrađena karta raznolikosti potvrdila je da su invazivnom florom najopterećenija područja pod najvećim utjecajem čovjeka: ilegalna odlagališta otpada, područja uz prometnice i puteve, te poljoprivredne površine.

Skoro polovica invazivne flore područja Ščitarjeva pripada porodici Asteraceae, a najveći dio tih biljaka porijeklom je iz Sjeverne, Srednje ili Južne Amerike. Najzastupljeniji životni oblik su terofiti uz nešto manje hemikriptofita. Najčešći tipovi rasprostranjivanja su anemohorija, antropohorija i epizoohorija.

Dobiveni rezultati u skladu su sa onima dobivenim iz istraživanja sličnih područja u Hrvatskoj, a sve zabilježene svojte izuzev vrste *Abutilon theophrasti* Medik. prisutne su i u opažanjima drugih autora koji su provodili istraživanja širega zagrebačkog područja. Ova činjenica najbolje od svega ukazuje na važnost uvođenja sustavnog nadzora unosa stranih vrsta i praćenja eventualnog razvoja njihove invazivnosti.

## 7. LITERATURA

- Alegro A., Bogdanović S., Rešetnik I., Boršić I., Cigić P., Nikolić T. (2013): Flora of the seminatural marshland Savica, part of the (sub)urban flora of the city of Zagreb (Croatia). *Natura Croatica* 22(1): 111-134.
- Anonymous (2015): Nacionalna klasifikacija staništa RH (III. dopunjena verzija). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. [http://www.dzpz.hr/dokumenti\\_upload/20100311/dzpz201003111025400.pdf](http://www.dzpz.hr/dokumenti_upload/20100311/dzpz201003111025400.pdf) (datum pristupa:13.02.2016).
- 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. *Natura Croatica* 17(2): 55-71.
- Hudina T., Salkić B., Rimac A., Bogdanović S., Nikolić T. (2012): Contribution to the urban flora of Zagreb (Croatia). *Natura Croatica* 21(2): 357-372.
- Hulina N. (2010): "Planta Hortifuga" in Flora of the Continental Part of Croatia. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 75(2): 57-65.
- Jávorka S., Csapody V. (1975): *Iconographia Florae Partis Austro-Orinetalis Europae Centralis*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Martinović J. (1997): Tloznanstvo u zaštiti okoliša: priručnik za inženjere. Državna uprava za zaštitu okoliša, Zagreb.
- Milović M. (2002): The flora of Šibenik and its surroundings. *Natura Croatica* 11(2): 171-223.
- Milović M., Mitić B. (2012): The urban flora of the city of Zadar (Dalmatia, Croatia). *Natura Croatica* 21(1): 65-100.
- Mitić B., Kajfeš A., Cigić P., Rešetnik I. (2007): The flora of Stupnik and its surroundings (northwest Croatia). *Natura Croatica* 16(2): 147-169.
- Nežmah M., Ljubičić I. (2012): Vaskularna flora uz donji tok potoka Bliznec (sjeverozapadna Hrvatska). *Agronomski glasnik* 74(2012), 5-6; 275-294.

- Nikolić T. (2013): Mobilni botaničar, aplikacija za rad s vaskularnom florom na mobilnim uređajima. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva* 1(1); 9.
- Nikolić T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 11.01.2016).
- Nikolić T., Mitić B., Boršić I. (2014): Flora Hrvatske. Invazivne Biljke. Alfa, Zagreb.
- Prlić D. (2012): A contribution to the vascular flora of the Slatina region. *Natura Croatica* 21(1): 21-48.
- Pruša M., Majić B., Nikolić T. (2013): Invazivna flora grada Siska (Hrvatska). *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva* 1(3); 4-17.
- Rothmaler W. (1987): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 3: Atlas der Gefäßpflanzen. Volk und Wissen, Salaspils, 1-752.
- Vukojević M., Vitasović Kosić I. (2012): Mountain Matokit and Vrgorac city: a new localities of threatened and invasive plant taxa in Croatia. *Journal of Central European Agriculture* 13(1): 150-166.
- Vuković N., Boršić I., Župan D., Alegro A., Nikolić T. (2013): Vascular flora of Jarun (Zagreb, Croatia). *Natura Croatica* 22(2): 275-294.

## 8. ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODACI

Ime i prezime: **Domagoj Zagorac**  
Adresa: Obrezina 55, Velika Gorica  
Broj mobitela: 091 89 89 293  
e-mail: zagorac.domagoj@gmail.com  
Datum rođenja: 14. 02.1991.  
Mjesto rođenja: Zagreb

### OBRAZOVANJE

2013.- Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet,  
Biološki odsjek, Zagreb, Rooseveltov trg 6  
Diplomski studij eksperimentalne biologije-modul botanika

2009.- 2013. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet,  
Biološki odsjek, Zagreb, Rooseveltov trg 6  
Sveučilišni prvostupnik biologije

2005.-2009. I. Gimnazija, Zagreb, Avenija Dubrovnik 36

### VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

Materinji jezik: Hrvatski  
Drugi jezici: Engleski – aktivno u govoru i pismu  
Njemački – aktivno u govoru i pismu

Računalne vještine: Microsoft Office paket

Organizacijske vještine i kompetencija: Vođenje Obiteljskog-poljoprivrednog gospodarstva-OPG Zagorac Domagoj, Velika Gorica, Obrezina 55. Trogodišnje iskustvo i znanje stečeno u planiranju procesa te proizvodnji i prodaji bučinih koštica i bučinog ulja.

Vozačka dozvola: B kategorija

Ostale vještine: Odgovornost i točnost u obavljanju preuzetih obaveza, razvijena psihomotorika i sklonost prema rješavanju tehničkih problema.