

Istraživanja invazivnih stranih biljnih
vrsta na zaštićenim područjima
Grada Zagreba

Izvještaj

Ana Kovačić, mag. oecol.

Zagreb, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Područje istraživanja Grad Zagreb.....	1
1.2. Invazivna flora.....	3
1.3. Ciljevi istraživanja.....	5
2. METODE	5
3. REZULTATI	6
3.1.1 Park na Trgu Nikole Šubića Zrinskog.....	7
3.1.2. Park na Trgu Josipa Jurja Strossmayera.....	7
3.1.3. Park na Trgu kralja Tomislava.....	8
3.1.4. Park na Trgu kralja Petra Svačića.....	9
3.1.5. Botanički vrt Prirodoslovno - matematičkog fakulteta.....	9
3.1.6. Botanički vrt Farmaceutsko - biokemijskog fakulteta "Fran Kušan"	9
3.1.7. Park Ribnjak.....	10
3.1.8. Park Opatovina.....	11
3.1.9. Perivoj srpanjskih žrtava.....	12
3.1.10. Mallinov park.....	12
3.1.11. Park na Trgu kralja Petra Krešimira IV.....	13
3.1.12. Analiza stanja u gradskim parkovima.....	13
3.2. Zaštićeni krajobraz Goranec / Područje ekološke mreže Vejalnica i Krč.....	14
3.2.1. Područje ekološke mreže Natura 2000 - Krč.....	14
3.2.2. Područje ekološke mreže Natura 2000 - Vejalnica.....	15
3.4. Područje ekološke mreže Natura 2000 - Potok Dolje.....	16
3.5. Značajni krajobraz Savica.....	17
3.6. Park Maksimir.....	20
3.17. Prioritetne invazivne biljne vrste na području Grada Zagreba.....	21
3.18. Prijedlog mjera za upravljanje prioritetnim invazivnim biljnim vrstama.....	23
3.19. Potencijalni putevi širenja invazivnih biljnih vrsta.....	24
4. ZAKLJUČCI.....	25
5. LITERATURA.....	26

1. UVOD

1.1. Područje istraživanja Grad Zagreb

Grad Zagreb smjestio se između planine Medvednice čiji je najviši vrh 1 035 m nadmorske visine i aluvijalne doline rijeke Save na oko 114 m nadmorske visine, a širi se i desnom obalom Save prema nešto južnijim i nižim Vukomeričkim goricama 248 m nadmorske visine. Grad Zagreb zauzima površinu preko 640 km², a naselja zauzimaju između 10 % i 20 % tog prostora. Podijeljen je na 17 gradskih četvrti, a po popisu stanovništva iz 2011. godine ima 792 875 stanovnika (Tvrtković 2010).

Prostorni plan Grada Zagreba 2014. opisuje Zagreb kao "zeleni grad" s više od 900 ha uređenih zelenih površina, 360 ha park - šuma i s više od 28 000 m² cvjetnjaka te s drvoredima u kojima je više od 130 000 stabala (Tablica 1) te ističe vrijedne očuvane prirodne prostore Parka prirode Medvednica od čijih je 17 938 ha ukupne površine u Gradu Zagrebu 7 305 ha i aluvijalnu savsku ravnicu bogatu pitkom vodom. Unatoč tim činjenicama Zagreb ima samo 14,3 m² zelenih površina po stanovniku (Berlina 25 m², Londona 45 m² zelenih površina po stanovniku).

Klima područja Grada je kontinentalna s prosječnom ljetnom temperaturom od 20° C, a zimskom od 1°C, te godišnjim padalinama od gotovo 1 000 mm. Prema Köppenovoj klasifikaciji Grad Zagreb ima tip klime Cfwbx". Takva klima ima srednju mjesečnu temperaturu najhladnijeg mjeseca višu od -3°C i nižu od 18°C (oznaka C), a najtopliji mjesec u godini ima srednju temperaturu nižu od 22°C (oznaka b). Tijekom godine nema izrazito suhih mjeseci, a mjesec s najmanje oborine je u hladnom dijelu godine (oznaka fw). U godišnjem hodu oborine javljaju se dva maksimuma (x"). U središnjem dijelu Grada temperatura je u hladnije doba godine u prosjeku nešto viša nego na njihovoj periferiji i u okolici (Program zaštite okoliša Grada Zagreba, 2010).

Medvednica je izdvojena planina uz rub Panonske nizine, građena uglavnom od starih nepropusnih stijena, ali na zapadnom i istočnom dijelu ima vapnenačke stijene u obliku izoliranog krša. Heterogenost zemljišnog pokrivača odnosno tipova tala na području Grada Zagreba povezana je s izrazitim varijacijama reljefa te s tim povezane geološko - litološke podloge. Kao matični supstrat na obroncima Medvednice pojavljuju se škriljevci i meki vapnenci, brusilovci, kremeniti pješčenjaci paleozojske starosti, te tvrdi vapnenaca mezozojske starosti. Dijelovi Medvednice na području grada izgrađeni su uglavnom od tercijarnih naslaga. Na nešto nižim položajima nalazimo tercijarne lapore, koji su posebno karakteristični za prostor i na kojima nalazimo poznata vinogorja. Na još nižim terenima nalazimo obronke s pleistocenskim ilovinama koji postepeno prelaze u pleistocensku terasu, a zatim se stapaju sa holocenskim dolinskim dijelom rijeke Save. Široka dolina formirana je od starijih i mlađih aluvijalnih zaravni koje su građene od šljunkovito - pjeskovitih, ilovastih i glinastih naslaga (Program zaštite okoliša Grada Zagreba, 2010).

Područje Zagreba ima floru, faunu i staništa tipična za južnije dijelove srednje Europe. Zahvaljujući svom biogeografskom položaju na sjecištu utjecaja istočnih Alpa, Dinarida i zapadnog dijela Panonske nizine, te raznolikoj geografiji i geomorfologiji, neke skupine vrsta su bile značajno raznovrsne u europskim razmjerima kao npr. vodozemci (16 vrsta), danji leptiri (110 vrsta), ribe (45 vrsta) i šišmiši (25 vrsta). Osobitost su i termalni izvori, a oni uz potok Dolje poznati su po reliktnoj toplovodnoj baburi *Protelsohia hungarica thermalis* koja je endem Zagreba (Tvrtković 2010).

Imamo tri osnovna tipa travnjaka, a najčešći travnjaci na području Grada su livade trave pahovke *Arrhenatheretum elatioris* na umjerenom vlažnim tlima, a ono na suhim tlima, suhi kontinentalni

travnjaci (*Festuco - Brometalia*) danas su veoma rijetki i među prioritetima za zaštitu jer su najbogatiji vrstama bilja i kukaca i ujedno važna staništa za kačune. Travnjaci na nepropusnim tlima u nizinama su pripadali uglavnom livadama brusike *Deschampsietum caespitosae*, a danas su ili isušivanjem pretvoreni u livade pahovke, ili su napušteni pa su se pretvorili u šikare. Oko 1/4 travnjaka održava "Zrinjevac" i svi se tretiraju kao rekreativne površine, pa su izrazito siromašni u sastavu vrsta (Tvrković 2010).

Tablica 1. Česta staništa na području Grada Zagreba (Tvrković 2010)

krovišta i fasade	
drvoredi	oko 159 km
živice	oko 83 km
parkovi	oko 40 ha
vrtovi, okućnice, oranice, voćnjaci, vinogradi	oko 15 000 ha
travnjaci - pašnjaci i košarice	oko 100 ha
šume, park šume i šikare	oko 11 000 ha
špilje i kamenolomi, rudnici, podzemni tuneli i podrumi	
šljunčane i pješčane obale	
močvarna staništa, bare i lokve	
rijeke i ostaci njenih rukavaca	
potoci i kanali	
umjetna jezera	

Na području Grada Zagreba nalazi se i 13 šumskih zajednica, od kojih je čak 11 zabilježeno u Parku prirode Medvednica. Rasprostiru se u četiri vegetacijska pojasa: europsko - planarni (nizinski), europsko - kolinski (brežuljkasti), europsko - montanski (brdski) i europsko - altimontanski (gorski). Među do danas očuvanim staništima treba istaknuti ilirske hrastovo - grabove šume (*Erythronio - Carpinion*) u kojima je dominantno drvo hrasta kitnjaka *Quercus petraea*, koje su po florističkim značajkama među najbogatijima u ovom dijelu Europe. Nažalost, danas su izrazito ugrožene širenjem urbane zone. Još ugroženiji su ostaci panonskih šuma s hrastom meduncem *Quercus pubescens* (Tvrković 2010).

Što ugrožava bioraznolikost na području Grada Zagreba

- urbanizacija bez planiranja očuvanja biološke raznolikosti;
- fragmentacija prirodnih staništa širenjem naselja i mreže prometnica;
- gradnja stambenih blokova bez zelenih površina;
- zagađivanje vode;
- kanaliziranje vodotoka i uklanjanje vegetacije s njihovih obala;
- zaraštavanje i zatrpavanje prirodnih i umjetnih voda stajaćica;
- unošenje riba u stajaćice u kojima se mrijeste vodozemci;
- pretjerano zaprašivanje većih površina insekticidima;
- prekomjerno soljenje prometnica;
- unošenje invazivnih vrsta;
- zaraštavanje travnjaka ili pretjerana košnja travnjaka;
- gospodarenje šumama i parkovima bez mjera za održavanje biološke raznolikosti;
- zagađivanje zraka;
- nepostojanje prijelaza za životinje na za to potrebnim lokacijama;
- svjetlosno i zvučno zagađivanje;

Ovim istraživanjem obuhvaćeno je 16 različitih lokacija na području Grada Zagreba (Tablica 2) ukupne površine 563.53 ha.

Tablica 2. Popis istraživanih zaštićenih područja Grada Zagreba sa središnjim GPS koordinatama

KATEGORIJA ZAŠTITE	NAZIV PODRUČJA	GPS	
Spomenik parkovne arhitekture	Park na Trgu Nikole Šubića Zrinskog	0459465	5074656
Spomenik parkovne arhitekture	Park na Trgu Josipa Jurja Strossmayera	0459477	5074428
Spomenik parkovne arhitekture	Park na Trgu kralja Tomislava	0459474	5074169
Spomenik parkovne arhitekture	Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta	0458898	5074016
Spomenik parkovne arhitekture	Park na Trgu kralja Petra Svačića	0459163	5074262
Spomenik parkovne arhitekture	Park Ribnjak	0459599	5075337
Spomenik parkovne arhitekture	Park Opatovina	0459368	5075401
Spomenik parkovne arhitekture	Perivoj srpanjskih žrtava	0459271	5076374
Spomenik parkovne arhitekture	Mallinov park	0459058	5078009
Spomenik parkovne arhitekture	Botanički vrt Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta " Fran Kušan"	0459809	5076602
Spomenik parkovne arhitekture	Park na Trgu kralja Petra Krešimira IV	0460372	5074341
Spomenik parkovne arhitekture	Park Maksimir	0462761	5076734
Značajni krajobraz	Savica	0463234	5070506
Područje ekološke mreže	Vejalnica	0467481	5086523
Područje ekološke mreže	Krč	0468127	5084698
Područje ekološke mreže	Potok Dolje	0448917	5076258

1.2. Invazivna flora

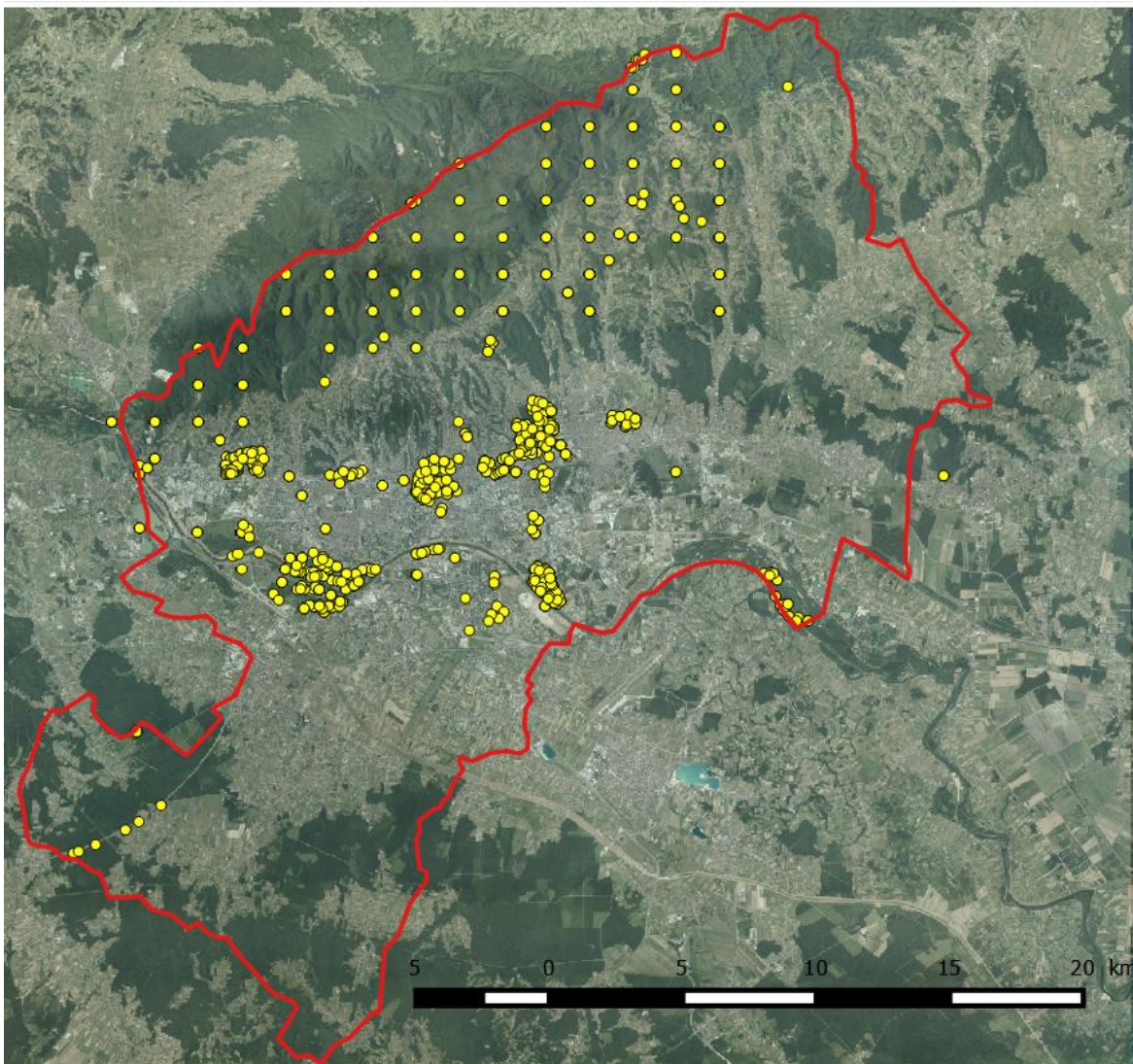
Invazivne biljne vrste uzrokuju danas velike štete po zdravlje ljudi (npr. *Ambrosia artemisifolia*), ekonomske štete (npr. *Amorpha fruticosa*) i jedna su od najozbiljnijih prijetnji bioraznolikosti diljem Svijeta (npr. *Robinia pseudoacacia*, *Reynoutria japonica*). Invazivne vrste su prepoznate kao prijetnja bioraznolikosti odmah nakon gubitka staništa i fragmentacije te su bitni čimbenici u padu brojnosti ugroženih vrsta diljem svijeta. Jednom invadirano područje, izuzetno je teško i skupo vratiti u prirodno stanje, te je prevencija i radno djelovanje najbolja zaštita. Upravo stoga, važno je prepoznati ih kao prijetnju i poduzimati potrebne korake kako bi se očuvale vrijednosti i funkcije ekosustava.

Upravo su urbana područja prepoznata kao bitni čimbenici u putovima unosa i širenja invazivnih vrsta i u svom sastavu imaju najveću brojnost tih vrsta, što je potvrđeno i za Hrvatsku. Područje Grada Zagreba višestruko je zanimljivo za ovakvo istraživanje jer predstavlja prostor s velikom frekvencijom ljudi koji svojim aktivnostima doprinose širenju invazivnih vrsta, ali je istovremeno i prostor u kojem se velik broj ljudi može educirati o ovom problemu i na taj način doprinijeti smanjivanju rizika širenja invazivnih biljnih vrsta na širem području.

Prema Nikoliću i sur. (2013) invazivne su svojte utvrđene na 49 % državnog teritorija (57, 000 km²), prosječno 4,7 svojti na 35 km². Najveći broj invazivnih vrsta utvrđen je u velikim urbanim središtima. Gotovo 75% svih nalaza invazivnih biljnih vrsta nalaze se unutar staništa sa direktnim antropogenim utjecajem. Najraznolikija invazivna flora utvrđena je za poljoprivredna područja (91% svih invazivnih vrsta), potom za umjetne površine (89,4%) i poluprirodna područja (84,85%). Broj invazivnih svojti po jedinici površine raste s porastom raznolikosti staništa i stupnjem fragmentacije.

Iako je samo područje Grada Zagreba istraživano s različitih aspekata prisutnog biljnog pokrova (Šegulja 1996, Mitić i sur. 2006, Vrbanec 2007, Vuković i sur. 2010, Hudina i sur. 2012, Alegro i sur. 2013, Kovačić 2013, Vuković 2013, Nikolić 2015), do sada je bio manje-više poznat popis zabilježenih invazivnih biljnih vrsta na području Grada, no ne i detaljniji podaci poput da li se radi o povremenom individualnom pojavljivanju ili stalnoj prisutnosti s izraženim invazivnim djelovanjem koja se očituje u zaposjedanju značajnijih površina, te na taj način istiskujući ostalu, primarno autohtonu floru, smanjujući i biljnu raznolikost.

Listu invazivnih biljnih vrsta treba promatrati kao dinamičnu i podložnu preinakama. Prema Flora Croatica bazi podataka (Nikolić 2015) u Republici Hrvatskoj trenutno je prisutno 66 invazivne vrste, a još 8 vrsta smatra se izrazito korovnim i često se ubrajaju u invazivne vrste (Nikolić i sur. 2014). Do danas je na cijelom području Grada Zagreba, prema popisu Flora Croatica bazi podataka, zabilježeno 42 invazivne biljne vrste. Dosadašnjim istraživanjima nije pokriveno cijelo područje Grada (Karta 1) već je naglasak bio samo na pojedinim lokacijama poput Jaruna Savice, parka prirode Medvednica, parka Maksimira i centra Grada i to najviše u sklopu projekta "Biološka raznolikost Zagreba - Countdown 2010" (<http://hirc.botanic.hr/BioDiv>). Glavnina florističkih istraživanja tog projekta provedena je do 2008. godine od strane djelatnika Prirodoslovno - matematičkog fakulteta u Zagrebu, Botanički zavod.



Karta 1. Rasprostranjenost invazivne flore u Gradu Zagrebu prema Flora Croatica bazi podataka

Poznato je da je velik broj, danas invazivnih biljnih vrsta namjerno unesen za potrebe hortikulture, gdje botanički vrtovi i parkovi predstavljaju svojevrsna izvorišna žarišta potencijalnih invazivnih vrsta (Dawson i sur. 2008, Heywood 2013) koje mogu izbjeći iz kulture, naturalizirati se i postati invazivne. Stoga je ovakvo istraživanje u Gradu Zagrebu, dodatno značajno, radi boljeg poznavanja trenutnog stanja, i procjene opasnosti u budućnosti.

1.3. Ciljevi istraživanja

- Inventarizacija i utvrđivanje rasprostranjenosti stranih invazivnih vrsta (IAS) biljaka na zaštićenim područjima Grada Zagreba;
- Izraditi prijedloge upravljanja pojedinim invazivnim vrstama;
- Definirati prioritetne IAS koje izazivaju zabrinutost u RH i/ili na području Grada Zagreba te procijeniti rizik širenja
- Izraditi popis potencijalnih invazivnih vrsta obzirom na stanište i/ili naseljenost okolnih područja koje nisu zabilježene za istraživano područje, ali se očekuju
- Prijedlozi za poboljšanje obrazaca za prikupljanje podataka
- Nadopuniti bazu podataka

2. METODE

Za ostvarivanje ciljeva projekta bilo je potrebno terenskim obilaskom i vizualnim pregledom područja utvrditi rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta, brojnost jedinki te stanišne tipove. Plan terenskih obilazaka izrađen je kombinacijom sustavnog dizajna, uzimajući u obzir prostornu heterogenost stanišnih tipova zaštićenih područja. Zaštićena područja Grada Zagreba istraživana su tijekom vegetacijske sezone od lipnja do listopada 2015. godine.

U dogovoru sa stručnom službom Javne ustanove "Maksimir", istočni dio parka Maksimir s pokusnim poljoprivrednim površinama izostavljena je ovom prilikom radi specifičnosti njenog korištenja. U budućnosti, trebalo bi u dogovoru s korisnicima prostora (Agronomski fakultet) predvidjeti analizu i ovog dijela parka Maksimir. Također, u analizu invazivne flore Maksimira, uz novoprikupljene podatke, uzeti su i podaci istraživanja iz vegetacijske sezone 2012. (Kovačić 2013).

Obzirom da se s istraživanjem započelo tek u lipnju 2015. invazivna vrsta *Veronica persica* tada je već uglavnom ocvala što je znatno otežalo njezino uočavanje na travnjacima. Zabilježena je tek na nekoliko lokacija što zasigurno nije njezin puni opseg rasprostranjenosti. U Zagrebu, u mjesecu travnju, ova vrsta zauzima velike površine što ju svrstava među najinvazivnije vrste u Gradu. Potrebno je ponovno istražiti njezinu rasprostranjenost na zaštićenim područjima Grada Zagreba u travnju 2016. godine.

Ukupno je prikupljeno 1111 koordinata nalaza invazivnih biljnih vrsta uz bilježenje opisa staništa te procjenu broja jedinki odnosno „zaposjednute“ površine, u slučajevima gdje nije bilo smisleno uzimati koordinate pojedinačnih jedinki (npr. područja invadirana od strane vrsta *Parthenocissus quinquefolia*).

Prikupljeni podatci analizirani su s obzirom na prostornu pripadnost cjelinama. Formirane su tri grupe s obzirom na razinu njihove invazivnosti na temelju njihove učestalosti, rasprostranjenosti, te vezanosti uz veći broj stanišnih tipova.

3. REZULTATI

Ovim istraživanjem, provedenim u razdoblju od lipnja do listopada 2015. godine, ukupno je zabilježeno 34 invazivne biljne vrste na zaštićenim područjima Grada Zagreba (Tablica 3).

Tablica 3. Popis invazivnih biljnih vrsta zabilježenih na zaštićenim područjima Grada Zagreba (oznaka "X" obilježava da je vrsta prisutna na određenom lokalitetu)

	VRSTA	BOTANIČKI VRT F. KUŠAN	BOTANIČKI VRT PMF	TRG N. Š. ZRINSKOG	TRG J.J. STROSSMAYERA	TRG KRALJA TOMISLAVA	TRG PETRA SVAČIĆA	TRG KRALJA P. KREŠIMIRA IV	MALLINOV PARK	PERIVOJ SRPANJSKIH ŽRTAVA	PARK RIBNJAK	PARK OPATOVINA	POTOK DOLJE	SAVICA	VEJALNICA	KRČ	MAKSIMIR
	UKUPNI BROJ VRSTA	14	12	1	9	7	0	11	4	8	10	5	17	24	5	11	24
1.	<i>Acer negundo</i> L.							X		X				X			X
2.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	X	X			X		X		X	X		X	X			X
3.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.										X		X	X		X	X
4.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	X						X					X	X	X	X	X
5.	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	X	X											X			X
6.	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	X											X	X	X	X	
7.	<i>Asclepias syriaca</i> L.													X			
8.	<i>Bidens frondosa</i> L.												X	X			X
9.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist				X	X		X		X	X	X	X	X		X	X
10.	<i>Datura stramonium</i> L.	X														X	X
11.	<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	X	X		X	X		X	X	X	X			X			X
12.	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray													X			
13.	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn		X								X	X	X	X		X	X
14.	<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.				X												
15.	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers	X				X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
16.	<i>Euphorbia maculata</i> L.		X														
17.	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake	X		X		X		X					X			X	X
18.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.													X		X	
19.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.												X	X			
20.	<i>Impatiens balfourii</i> Hooker f.																X
21.	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle												X	X			
22.	<i>Impatiens parviflora</i> DC.													X			X
23.	<i>Juncus tenuis</i> Willd.																X
24.	<i>Lepidium virginicum</i> L.									X							X
25.	<i>Oenothera biennis</i> L.	X											X	X			
26.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	X	X		X			X		X	X	X		X			X
27.	<i>Phytolacca americana</i> L.	X	X		X			X		X	X	X					X
28.	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.		X			X				X				X			X
29.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	X	X		X			X	X	X	X		X	X	X	X	X
30.	<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	X	X											X			
31.	<i>Solidago canadensis</i> L.	X	X		X								X	X			X
32.	<i>Solidago gigantea</i> Aiton		X										X	X	X	X	X
33.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers												X	X			X
34.	<i>Veronica persica</i> Poir				X	X		X	X				X				X

3.1.1. Park na Trgu Nikole Šubića Zrinskog

Trg Nikole Šubića Zrinskog nalazi se u samom centru Grada Zagreba i zasigurno je jedan od najposjećenijih i jedan od najbolje održavanih parkova u gradu. Zauzima površinu od 2.2 ha i ima urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježena je samo jedna invazivna biljna vrsta *Galinsoga ciliata* na tri različite lokacije, u manjem broju, ali svaki put u sklopu uređene cvjetne grede (Karta 2).



Karta 2. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta na trgu Nikole Šubića Zrinskog

3.1.2. Park na Trgu Josipa Jurja Strossmayera

Trg Josipa Jurja Strossmayera nalazi se u samom centru Zagreba, u sklopu Lenuzzijske zelene potkove, ali ipak nije toliko posjećen kao susjedni mu trgovi Nikole Šubića Zrinskog i kralja Tomislava. Površina mu iznosi 1.9 ha i ima urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Primjećuje se slabiji stupanj održavanja zelenih površina i cvjetnjaka. Zabilježeno je 9 invazivnih biljnih vrsta, a najzastupljenija je travnata vrsta *Eleusine indica* (Karta 3). Također, u sklopu cvjetne grede uzgaja se invazivna vrsta *Solidago canadensis*.



Karta 3. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta na Trgu Josipa Jurja Strossmayera

3.1.3. Park na Trgu kralja Tomislava

Trg kralja Tomislava nalazi se u samom centru Zagreba, u sklopu Lenuzzijeve zelene potkove. Površina mu iznosi 2.5 ha i ima urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježeno je 7 invazivnih biljnih vrsta (Karta 4). Svaka vrsta pronađena je jednom ili dva puta što govori o visokom stupnju održavanja parka.



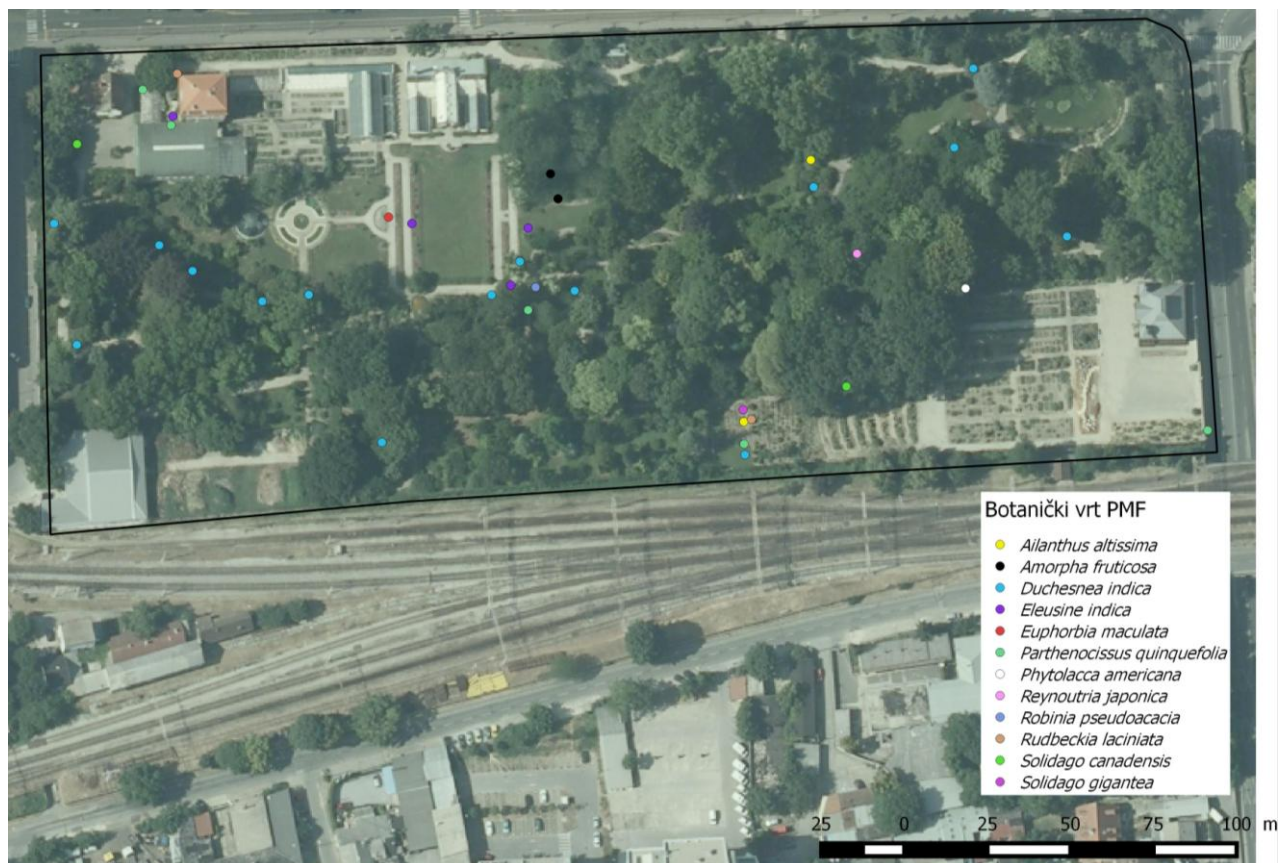
Karta 4. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta na Trgu kralja Tomislava

3.1.4. Park na Trgu kralja Petra Svačića

Trg kralja Petra Svačića nalazi se u centru Zagreba. Površina mu je 0.69 ha i ima urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Na Trgu kralja Petra Svačića nije zabilježena niti jedna invazivna biljna vrsta što ide u prilog činjenici da je park dobro održavan.

3.1.5. Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta nalazi se u sklopu Lenuzzijeve zelene potkove u centru Zagreba. Površina mu je 4.7 ha i ima urbano tlo. Unatoč visokom stupnju održavanja zabilježeno je čak 12 invazivnih biljnih vrsta (Karta 5). Sve spomenute vrste njeguju se u sklopu botaničke zbirke, osim vrsta *Duchesnea indica*, *Eleusine indica* i *Euphorbia maculata* koje uspijevaju kao korov na gredicama. Donedavno se njeovala i vrsta *Reynoutria japonica* koja je sada posječena, ali nije iskorijenjena. Mladi izdanci izbijaju iz tla na mjestu gdje je bila posađena. Uzgajane invazivne biljne vrste nisu se proširile na ostale dijelove botaničkog vrta, ali one i dalje predstavljaju izvor zaraze za ostala područja u blizini botaničkog vrta. Zbog neposredne blizine željezničke pruge dodatno je povećan rizik od unosa novih invazivnih vrsta.

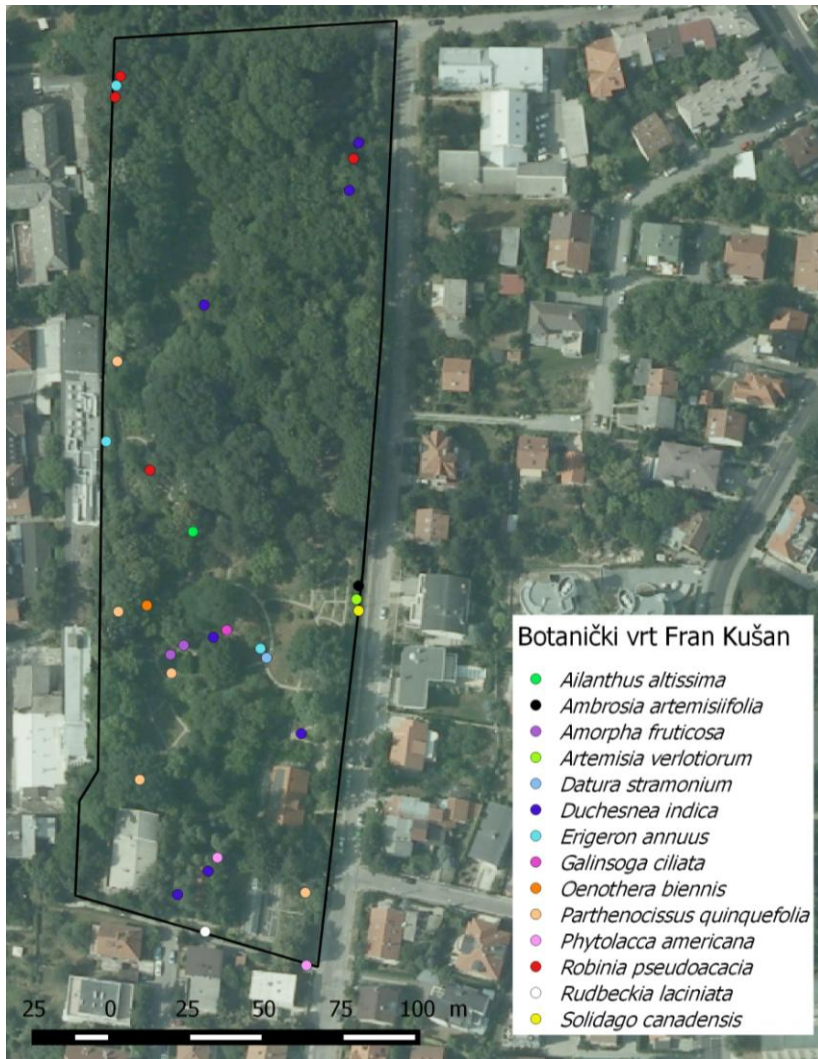


Karta 5. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta u botaničkom vrtu Prirodoslovno - matematičkog fakulteta.

3.1.6. Botanički vrt Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta " Fran Kušan"

Botanički vrt Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta " Fran Kušan" nalazi se u širem centru Zagreba, Površina mu iznosi 2.49 ha i zastupljeno je urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježeno je čak 14 invazivnih biljnih vrsta. Sve spomenute vrste njeguju se u sklopu botaničke zbirke osim vrsta: *Erigeron annuus*, *Galinsoga ciliata*, *Partenocissus quinquefolia*, *Phytolacca americana* (Karta 6). Ove vrste uspijevaju kao korov na gredicama, odlagalištima komposta i u sklopu živice.

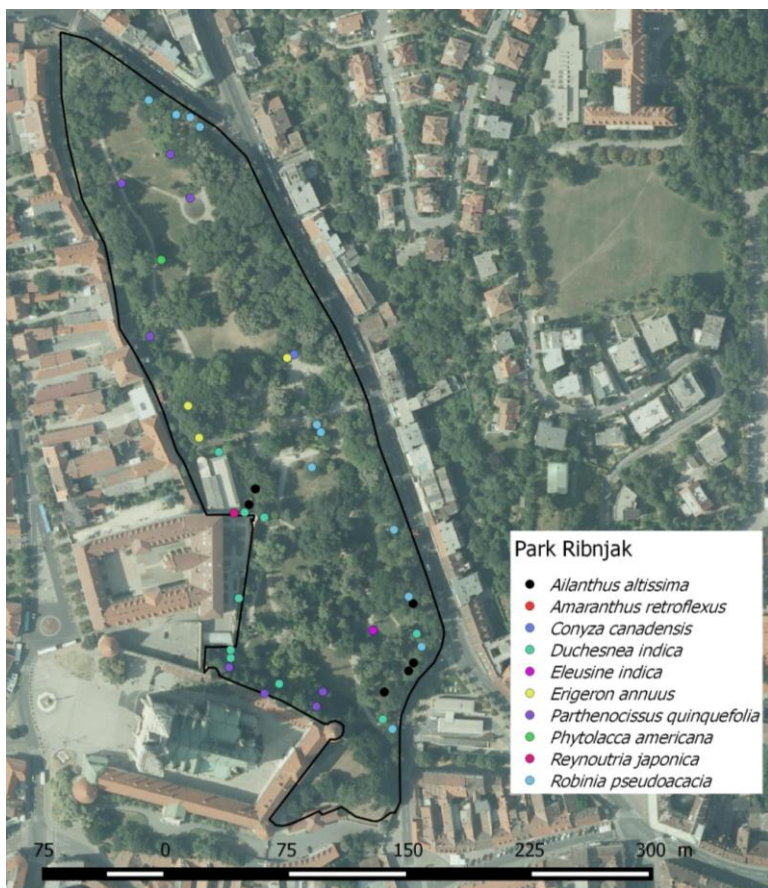
Uzgajane invazivne biljne vrste nisu se proširile na ostale dijelove botaničkog vrta, ali one i dalje predstavljaju izvor zaraze za ostala područja u blizini botaničkog vrta.



Karta 6. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta u botaničkom vrtu "Fran Kušan"

3.1.7. Park Ribnjak

Park Ribnjak nalazi se u samom centru Zagreba. Površina mu iznosi 3.9 ha i ima urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježeno je 10 invazivnih biljnih vrsta. Drvenaste vrste *Ailanthus altissima* i *Robinia pseudoacacia*, koje čine većinu nalaza, njeguju se u sklopu parkovne dendrofloze (Karta 7).



Karta 7. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta u parku Ribnjak

3.1.8. Park Opatovina

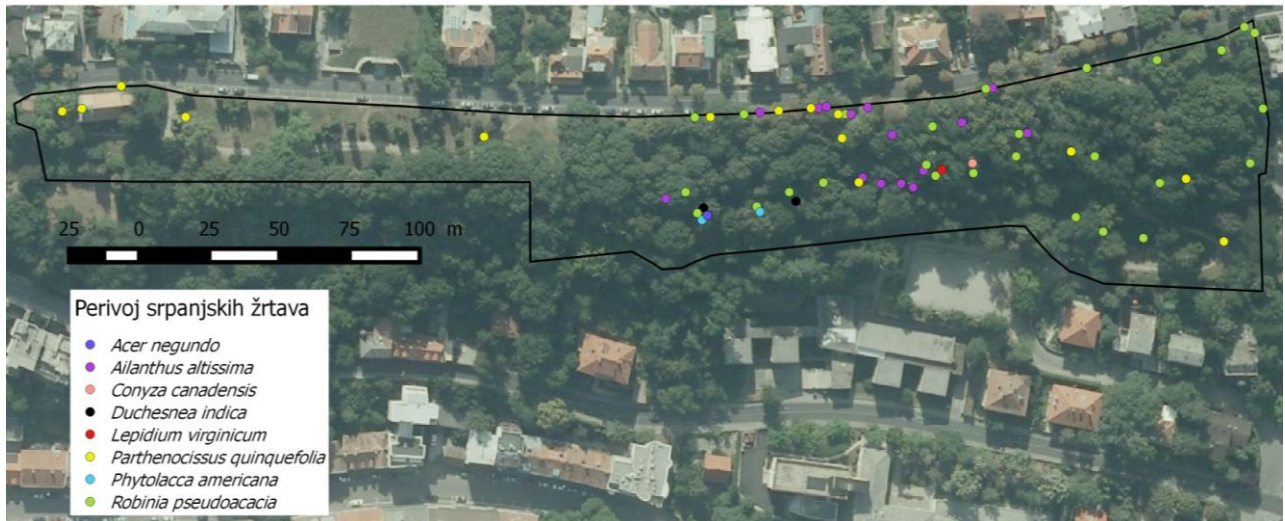
Park Opatovina nalazi se na zagrebačkom Kaptolu u centru grada. Površina mu je 0.85 ha i ima urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Unatoč visokom stupnju održavanja zelenih površina i cvjetnjaka zabilježeno je 5 invazivnih biljnih vrsta, ali svaka s jednim do dva nalaza (Karta 8).



Karta 8. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta u parku Opatovina

3.1.9. Perivoj srpanjskih žrtava

Perivoj srpanjskih žrtava nalazi se u centru Zagreba, ali nema visok stupanj posjećenosti. Površina mu iznosi 2.1 ha i zastupljeno je urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježeno je 8 invazivnih biljnih vrsta od kojih su najraširenije drvenaste vrste *Ailanthus altissima*, i *Robinia pseudoacacia* koje se njeguju u sklopu parkovne dendroflоре (Karta 9). Još je dosta raširena i penjačica *Parthenocissus quinquefolia*.



Karta 9. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta u Perivoju srpanjskih žrtava

3.1.10. Mallinov park

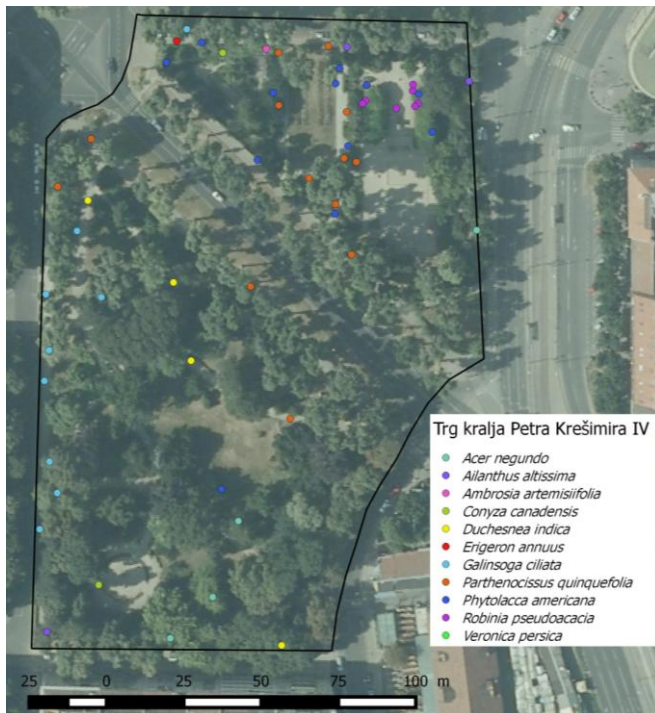
Površina mu je 1.1 ha i zastupljen je pseudoglej obronačni, distrični (70%) i kiselo smeđe ili distrično smeđe oglejeno (30%) tlo, ilovine i gline (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježene su 4 invazivne biljne vrste, a najraširenija je vrsta *Duchesnea indica* (Karta 10).



Karta 10. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta u Mallinovom parku

3.1.11. Park na Trgu kralja Petra Krešimira IV

Trg kralja Petra Krešimira IV nalazi se u centru Zagreba. Površina mu iznosi 2.4 ha i zastupljeno je urbano tlo (www.zagreb.sumins.hr). Od svih istraživanih gradskih parkova, ovaj park je najlošije održavan. Zabilježeno je 11 invazivnih biljnih vrsta od kojih su najzastupljenije vrste: *Galinsoga ciliata*, *Parthenocissus quinquefolia* i *Phytolacca americana* (Karta 11). Potonja se rasprostranjuje zoohorijom, a pogoduju joj veliki broj ptica u parku u jesenskom razdoblju.



Karta 11. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta na trgu kralja Petra Krešimira IV

3.1.12. Analiza stanja u gradskim parkovima

U 9 zagrebačkih gradskih parkova i 2 botanička vrta zabilježeno je ukupno 23 invazivne biljne vrste, ukupni broj nalazišta je 232, ukupna površina koju zauzimaju parkovi iznosi 24.83 ha te broj nalaza po hektaru iznosi 9,3. Za poboljšanje stanja i smanjenja broja invazivnih biljnih vrsta potrebno je:

- educirati djelatnike koji rade na održavanju gradskih parkova (štetnost, prepoznavanje vrsta, pravilno postupanje, pravilno odlaganje);
- povećati kontrolu prilikom sadnje uzgojnih cvjetnica i hortikulturnih radova;
- povećati stupanj održavanja zelenih površina u parkovima Josipa Jurja Strossmayera i kralja Petra Krešimira IV;
- za drvenaste vrste *Ailanthus altissima* i *Robinia pseudoacacia* provesti zamjensku sadnju autohtonim vrstama;
- botanički vrtovi trebaju se strogo pridržavati pravila "Kodeksa ponašanja za invazivne vrste za botaničke vrtove" (Heywood 2013);
- vršiti monitoring za invazivne biljne vrste jednom godišnje;

Svaka od 23 invazivne biljne vrste koje su zabilježene na zaštićenim područjima gradskih parkova mogle bi se pojaviti u svakome od tih parkova. Ukoliko se ne poduzmu mjere kontrole zasigurno će doći do povećanja njihove brojnosti i širenja na okolna područja.

Potencijalne invazivne biljne vrste koje bi se mogle pojaviti u zaštićenim gradskim parkovima, a do sada nisu zabilježene su *Galisoga parviflora* i travnate vrste *Panicum capillare* i *Sorghum halepense* uz slabije održavane rubove parkova i botaničkih vrtova.

3.2. Zaštićeni krajobraz Goranec / Područje ekološke mreža Natura 2000 Vejalnica i Krč

Područje ekološke mreža Natura 2000 Vejalnica i Krč djelomično se preklapa s područjem značajnog krajobraza Goranec. Područje ekološke mreže nalazi se sjeveroistočno od sela Čučerje. Ovo je područje posebno po suhim kontinentalnim travnjacima uspravnog ovsika (Festuco-Brometalia), staništima na kojima uspijevaju orhideje od kojih su neke i Natura 2000 vrste te je stoga proglašeno kao važan lokalitet za kaćune. Također, znanstvenici pretpostavljaju da su upravo ove livade jedino preostalo nalazište vrste *Anemone sylvestris* u Hrvatskoj. Pojavljuju se još i zaštićene vrste kiseličin vatreni plavac *Lycaena dispar* te jadranska kozonoška *Himantoglossum adriaticum*. Prostorni podaci o invazivnim biljnim vrstama obrađeni su odvojeno, posebno za Krč i posebno za Vejalnicu.

Zbog blizine poljoprivrednih površina i okućnica javljaju se invazivne biljne vrste koje su pratioci poljoprivrednih kultura (npr: *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus*, *Galinsoga ciliata*) te hortikulture vrste (npr: *Datura stramonium*, *Solidago gigantea*). Na travnjacima se pojavljuju mlade jedinke vrste *Robinia pseudoacacia* te doprinose sukcesiji. Na oba područja ima dosta šumaraka s odraslim stablima bagrema. Ipak, oba područja, zbog svoje izoliranosti, zasada nisu po jakim utjecajem invazivnih biljnih vrsta. Kako bi tako i ostalo u budućnosti potrebno je:

- educirati lokalno stanovništvo (štetnost, prepoznavanje vrsta, pravilno postupanje, pravilno odlaganje);
- ukloniti mlade jedinke vrste *Robinia pseudoacacia*;
- vršiti monitoring za invazivne biljne vrste jednom godišnje;

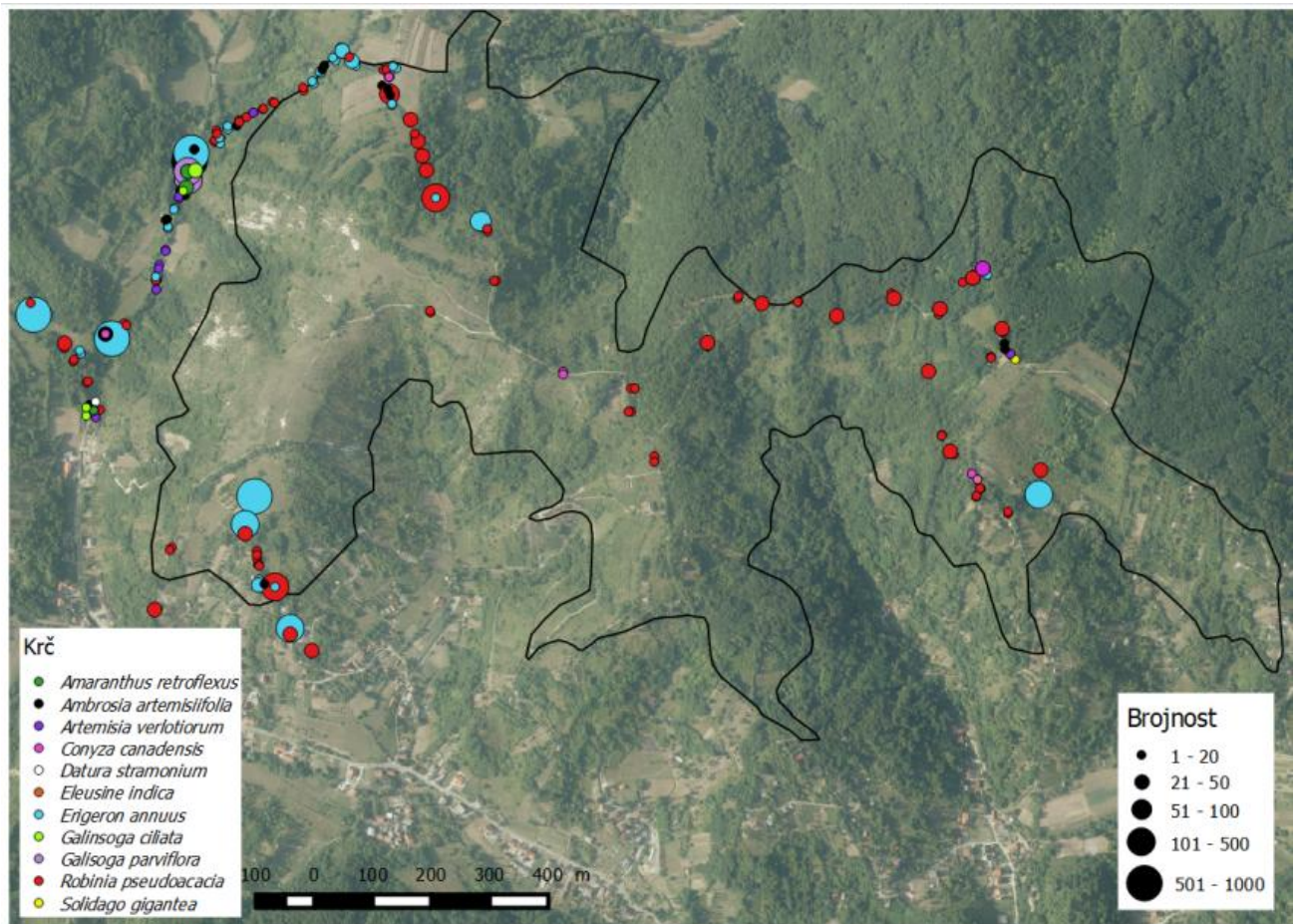
Pregledom prikaza (Karta 12 i 13) moguće je odrediti nekoliko lokacija na kojima je poželjno početi provoditi akcijske mjere za suzbijanje invazivnih vrsta na području ekološke mreže Vejalnica i Krč.

3.2.1. Područje ekološke mreže Natura 2000 - Krč

Površina zaštićenog područja Krč (399 m) iznosi 104, 7 ha, a tip tla je eutrično smeđe tlo na laporu i glincu (60%) te rendzina na laporu i laporovitom vapnencu (40%) (www.zagreb.sumins.hr). Ovom prostornom analizom dodani su i podaci o invazivnim biljnim vrstama na području značajnog krajobraza Goranec. Zabilježeno je 11 invazivnih biljnih vrsta, na 123 nalazišta, a broj nalaza po hektaru iznosi 1.17, od kojih se u većem broju izdvajaju vrste: *Erigeron annuus* i *Robinia pseudoacacia* (Karta 12).

Povećanu pozornost potrebno je usmjeriti i na potencijalne invazivne biljne vrste koje još nisu zabilježene na području Krča, posebno one koje ljudi često uzgajaju kao ukrasne biljke poput: *Acer negund*, *Ailanthus altissima*, *Asclepias syriaca*, *Duchesnea indica*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens balfourii*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Oenothera biennis*, *Rudbeckia laciniata*, kao i na vrstu *Heracleum mantegazzianum* koja nije na popisu invazivnih biljaka Hrvatske, ali je ova iznimno agresivna vrsta zabilježena u Sloveniji, Mađarskoj i

sjevnijim krajevima Hrvatske.

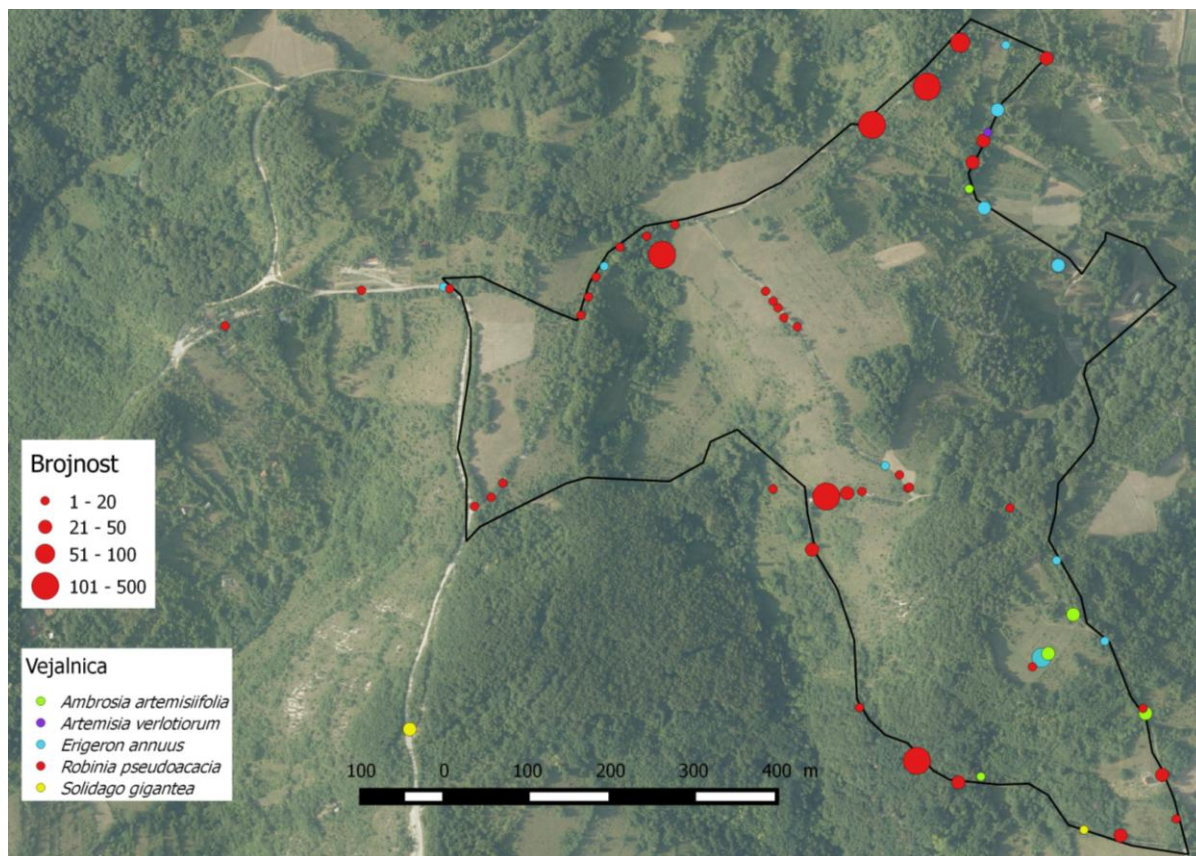


Karta 12. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta na Krču po brojnosti

3.2.2. Područje ekološke mreže Natura 2000 - Vejalnica (503 m)

Površina područje ekološke mreže Vejalnica (503 m) iznosi 38 ha, a tip tla je rendzina na mekim vapnencima (60%) i smeđe tlo na vapnencima (40%) (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježeno je 5 invazivnih biljnih vrsta, s 61 nalazom, a najzastupljenija je vrsta *Robinia pseudoacacia* odnosno bagrem (Karta 13). Broj nalaza po hektaru iznosi 1.6.

Povećanu pozornost potrebno je usmjeriti i na potencijalne invazivne biljne vrste koje još nisu zabilježene na području Vejalnice, poput vrsta: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Amaranthus retroflexus*, *Conyza canadensis*, *Eleusine indica*, *Galinsoga ciliata*, *Galinsoga parviflora*, *Panicum capillare*, *Sorghum halepense* kao i na vrstu *Heracleum mantegazzianum* koja nije na popisu invazivnih biljaka Hrvatske, ali je ova iznimno agresivna vrsta zabilježena u Sloveniji, Mađarskoj i sjevnijim krajevima Hrvatske.



Karta 13. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta na području Vejalnice po brojnosti

3.3. Područje ekološke mreže Natura 2000 - potok Dolje

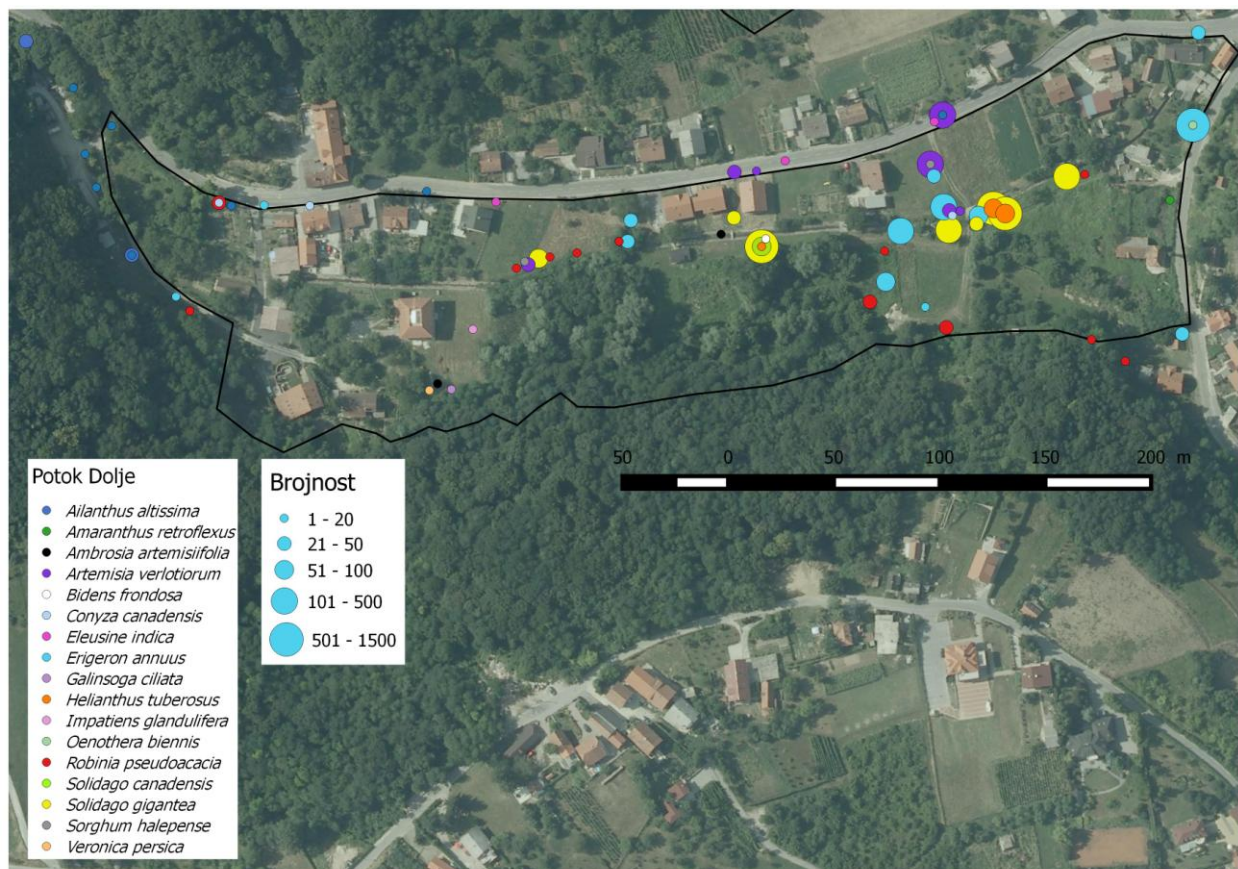
Potok Dolje nalazi se na zapadnom dijelu Zagreba, u Podsusedu. Površina zaštićenog područja iznosi 5 ha, a zastupljeno je lesivirano tlo na vapnencu (80%) i smeđe tlo na vapnencima (20%) (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježeno je 17 invazivnih biljnih vrsta od kojih se u većem broju izdvajaju: *Ailanthus altissima*, *Erigeron annuus*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea* (Karta 13). Ukupan broj nalaza je 80 te broj nalaza po hektaru zaštićene površine iznosi 16 što upućuje na visok stupanj invadiranosti. Zaštićeni prostor sastoji se od okućnica i poljoprivrednih površina u srednjem stupnju održavanosti. Kako bi se smanjio broj invazivnih biljnih vrsta potrebno je:

- educirati lokalno stanovništvo (štetnost, prepoznavanje vrsta, pravilno postupanje, pravilno odlaganje);
- vršiti monitoring za invazivne biljne vrste jednom godišnje;

Pregledom Karte 14 moguće je odrediti nekoliko lokacija na kojima je poželjno početi provoditi akcijske mjere za suzbijanje invazivnih vrsta na području ekološke mreže potok Dolje.

Povećanu pozornost, zbog složenosti upotrebe prostora, potrebno je usmjeriti i na potencijalne invazivne biljne vrste koje još nisu zabilježene na području potoka Dolje, poput vrsta: *Acer negundo*, *Asclepias syriaca*, *Datura innoxia*, *Datura stramonium*, *Duchesnea indica*, *Echinocystis lobata*, *Epilobium ciliatum*, *Galisoga parviflora*, *Impatiens balfourii*, *Impatiens parviflora*, *Panicum capillare*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Phytolacca americana*, *Reynoutria japonica*, *Rudbeckia laciniata* kao i na vrstu *Heracleum mantegazzianum* koja nije na popisu invazivnih biljaka Hrvatske, ali je ova iznimno agresivna vrsta zabilježena u Sloveniji,

Mađarskoj i sjevernijim krajevima Hrvatske.



Karta 14. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta na području potoka Dolje po brojnosti

3.4. Značajni krajobraz Savica

Savica predstavlja kompleks močvarnih staništa s lijeve obale rijeke Save na području Grada Zagreba. Sastoji se od velikog dobro očuvanog rukavca Save i niza starih napuštenih šljunčara obraslih vodenom i močvarnom vegetacijom koje su kroz godine poprimile svojstva vrijednog poluprirodnog staništa. Područje je važno za gniježđenje, prehranu i zimovanje brojnih ptičjih vrsta. Također veliku vrijednost imaju stare sastojine vrba i topola s pojedinim stablima izuzetnih dimenzija, punim duplji koje koriste šišmiši i ptice dupljašice. Osim ptica, na Savici obitava i nekoliko drugih međunarodno zaštićenih vrsta (Direktiva o staništima, Bernska konvencija o zaštiti europske divlje flore i faune te prirodnih staništa), kao što su: vidra (*Lutra lutra*), barska kornjača (*Emys orbicularis*), ribe bolen (*Aspius aspius*) i vijun (*Cobitis taenia*) (Program zaštite okoliša Grada Zagreba, 2010).

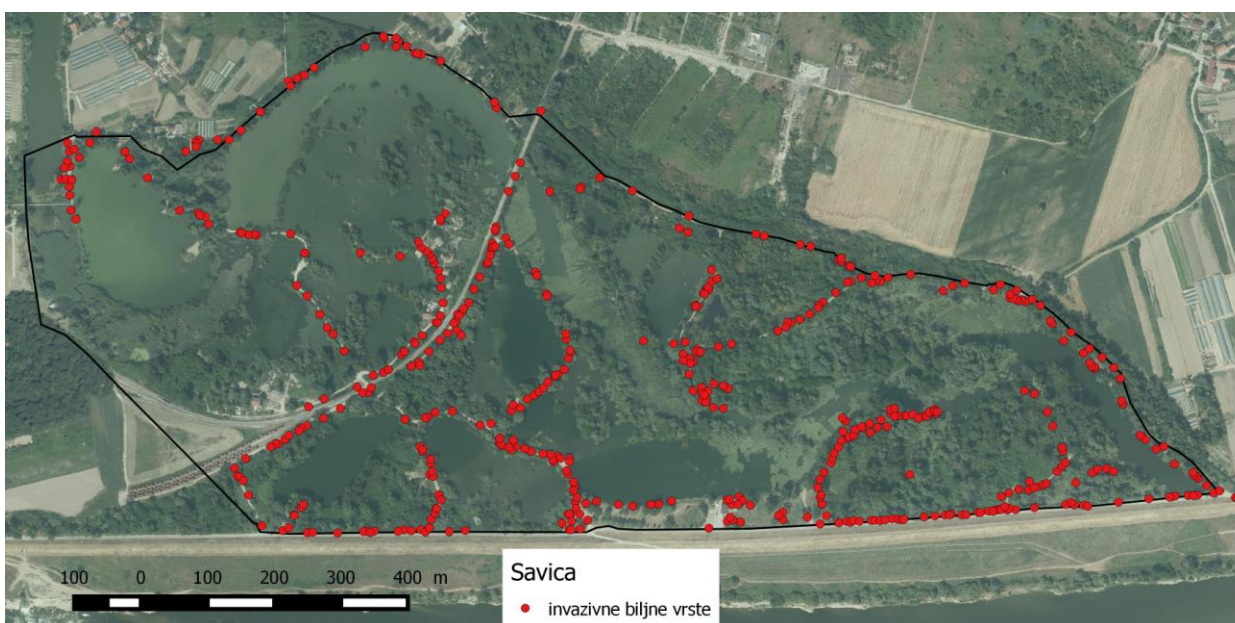
Ukupna površina zaštićenog područja iznosi 75 ha, a zastupljeno je aluvijalno karbonatno tlo (www.zagreb.sumins.hr). Zabilježeno je 24 invazivne biljne vrste. Ukupni broj nalaza je 522 (Karta 15), a broj nalaza po hektaru zaštićene površine iznosi približno 7. No, ukoliko se uzme u obzir da približno 33 ha otpada na vodenu površinu, odnosno da je površina kopnenog dijela 42 ha, tada broj nalaza po hektaru iznosi 12.4 što upućuje na visok stupanj invadiranosti. Najraširenije vrste i u najvećem broju su: *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus* i *Solidago gigantea* (Karta 16). Uz pješačke staze gotovo da nema jednog metra bez prisutnosti neke od invazivnih biljnih vrsta. Posljedica je to nezahvalne lokacije zaštićenog područja uz rijeku Savu, poljoprivrednih površina i industrijsku zonu. Također, Savica je nastala iskopavanjem šljunka, a

danas se koristi kao popularno ribolovno područje. Kada svemu navedenom pridodamo i visok stupanj fragmentiranosti te povećani poremećaj na staništu (eng. „disturbance“) (krčenje šume, prisutnost vozila i ljudi, odlaganje građevinskog materijala za nasipavanje...) ne čudi da su neke unesene invazivne vrste "iskoristile" danu priliku za osvajanje novog teritorija. Nažalost, stupanj invazije s biljnim vrstama previsok je za povratak u "autohtono stanje", ali nije previsok za početak konkretnih aktivnosti uklanjanja (Karta 16), zaustavljanja daljnjeg širenja i uspostave kontrole. Prostorni uzorak invazivnih vrsta na Savici nedvojbeno pokazuje na nužnost strogih mjera praćenja pojavljivanja invazivnih biljnih vrsta. Za smanjenje broja invazivnih biljnih vrsta potrebne su sljedeće aktivnosti:

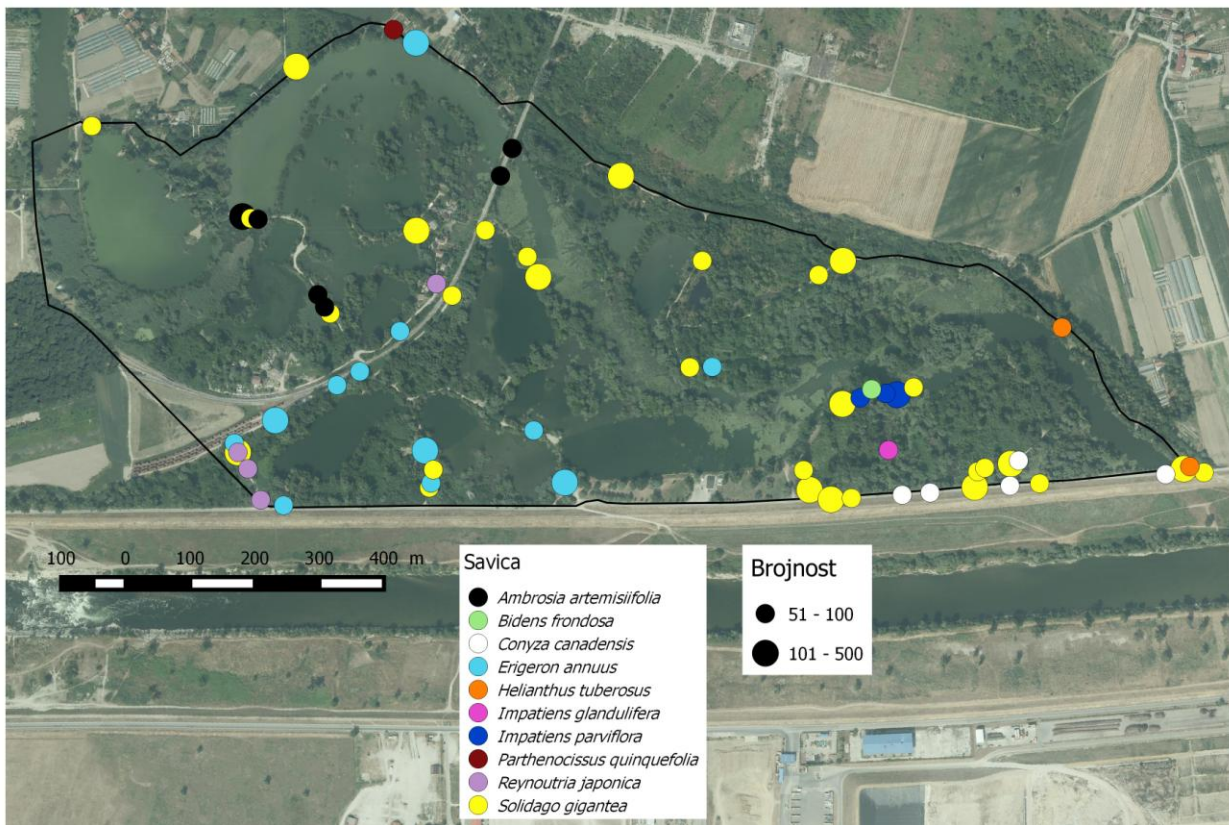
- educirati korisnike prostora - ribiče (štetnost, prepoznavanje vrsta, pravilno postupanje, pravilno odlaganje);
- organizirati pravovremene akcije uklanjanje invazivnih biljnih vrsta (Karta 15);
- vršiti monitoring za invazivne biljne vrste jednom godišnje;

Postojeći popis flore Savice (Alegro i sur 2013) sadrži 289 biljnih vrsta s 25 (8.6 %) invazivnih biljnih vrsta. Podatci su bazirani na florističkom istraživanju tokom 2006. godine i tada nisu pronađene tri invazivne vrste *Amorpha fruticosa*, *Reynoutria japonica* i *Solidago canadensis* čija je prisutnost ovim istraživanjem potvrđena. Posebnu pozornost zahtijeva vrsta *Amorpha fruticosa* koja je zasada zabilježena na samo 2 lokaliteta i potrebno je hitnim mjerama ukloniti te jedinke te redovito provoditi monitoring kako bi bili sigurni da se vrsta nije proširila. Također, iznimno agresivna vrsta *Reynoutria japonica* zabilježena je na 5 lokaliteta, a na lokalitetu kod jezera Plavac uspostavila je veliku populaciju površine preko 9 100 m² (Karta 17) i zasigurno preuzela dominantnost nad tim područjem. Alegro i sur. 2013. navode i četiri invazivne vrste koje ovim istraživanjem nisu pronađene, što ne isključuje njihovu prisutnost, a to su: *Galinsoga ciliata*, *Galinsoga parviflora*, *Panicum capillare*, *Veronica persica*. Stoga bi ukupni broj invazivnih biljnih vrsta na Savici trebao iznositi 28 vrsta.

Pregledom Karte 16 moguće je odrediti nekoliko lokacija na kojima je poželjno početi provoditi akcijske mjere za suzbijanje invazivnih vrsta na području Savice.



Karta 15. Rasprostranjenost svih invazivnih biljnih vrsta na području Savice



Karta 16. Rasprostranjenost invazivnih biljnih vrsta na području Savice - najugroženija mjesta



Karta 17. Rasprostranjenost invazivne vrste *Reynoutria japonica* kod jezera Plavac na Savici

Posebnu pozornost potrebno je usmjeriti i na potencijalne invazivne biljne vrste koje još nisu zabilježene na području Savice, poput vrsta: *Elodea canadensis*, *Impatiens balfourii*, *Juncus tenuis*, *Phytolacca americana*, *Reynoutria sachalinensis*, kao i na vrstu *Heracleum mantegazzianum* koja nije na popisu invazivnih biljaka Hrvatske, ali je ova iznimno agresivna vrsta zabilježena u Sloveniji, Mađarskoj i sjevernijim krajevima Hrvatske.

3.5. Park Maksimir

Ukupna površina parka Maksimir iznosi 316 ha, ali ovim je istraživanjem obuhvaćano 258 ha (bez istočnog dijela "poljoprivrednih površina"), a najzastupljenije tlo je pseudoglej (Martinović i Mayer, 1994). Dosadašnjim istraživanjem zabilježeno je 705 biljnih vrsta (Nikolić 2015).

Istraživanjem invazivne flore parka Maksimir (Kovačić 2013) u 2013. godini pronađene su 23 invazivne vrste na približno 5000 lokaliteta (Karta 18). Ovim istraživanjem potvrđena je prisutnost svih 23 invazivne vrste te je pronađena i jedna nova invazivna vrsta *Sorghum halepense* (Tablica 3). Također, četiri invazivne vrste koji spominju drugi autori, baš ako i u istraživanju 2013. godine, nisu pronađene. To su vrste: *Chamomilla sueaveolens*, *Elodea canadensis*, *Galinsoga parviflora*, *Panicum capillare*.

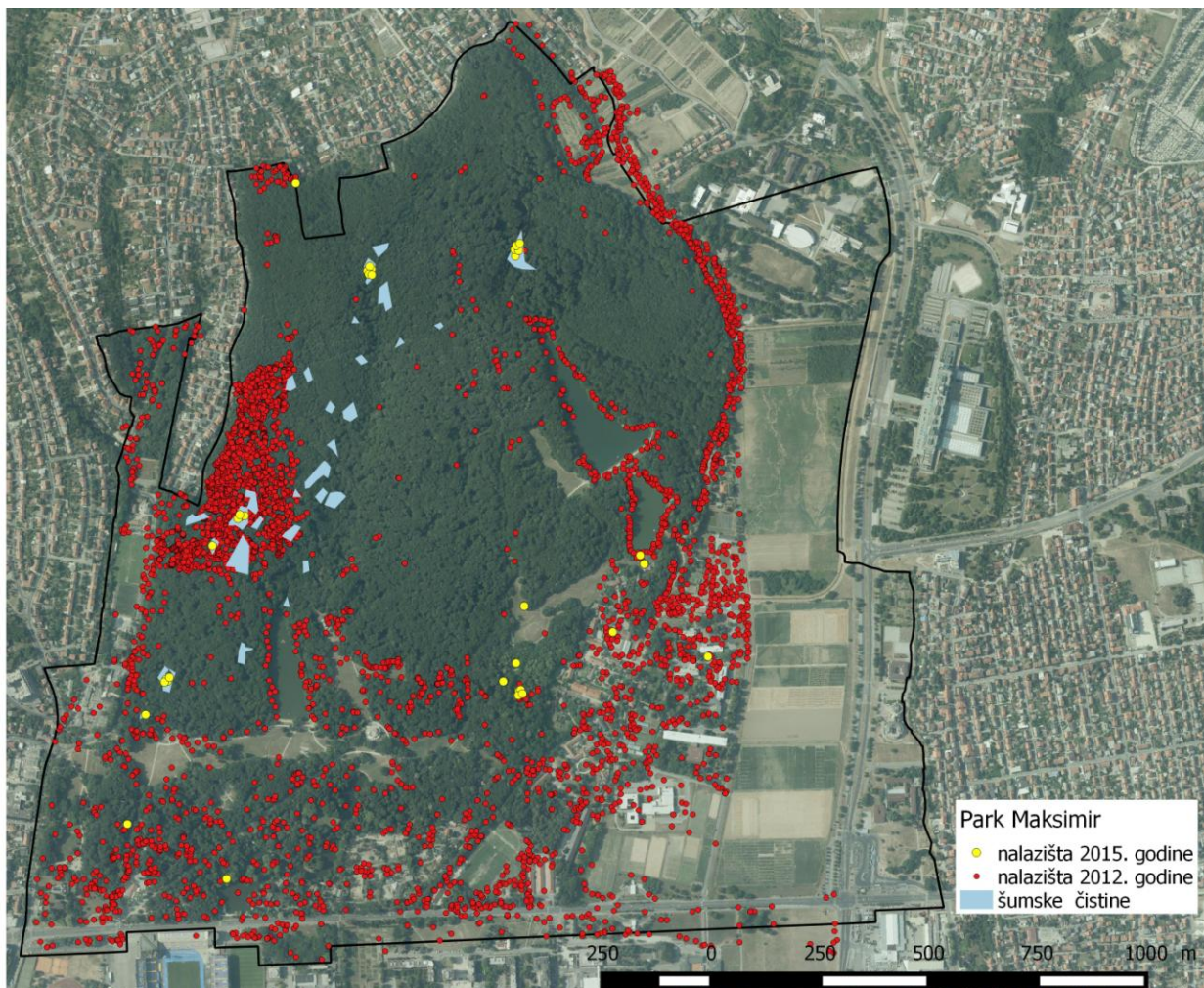
Zabilježeno je dodatnih 30 lokacija na kojima se pojavljuju invazivne vrste. Broj nalaza invazivnih biljnih vrsta po hektaru istražene površine iznosi 19.2 što upućuje na visok stupanj invadiranosti.

Krajem 2013. godine zbog jakog vjetra u parku se srušilo preko 2000 stabala te su se otvorile brojne šumske čistine (Karta 18) koje su sada potencijalna mjesta (zbog količine svjetlosti) za stvaranje žarišta širenja invazivnih vrsta. Upravo bi na tim čistinama redovito trebalo provoditi monitoring i mjere uklanjanja invazivnih biljnih vrsta jer su se već na tim površinama pojavile invazivne biljke. Veliku zabrinutost izaziva gusta pojava vrste *Juncus sp.* na tim površinama. Zasada nije potvrđeno da se radi o invazivnoj vrsti *Juncus tenuis*.

Za smanjenje broja invazivnih biljnih vrsta potrebne su sljedeće aktivnosti:

- educirati djelatnike koji rade na održavanju parka i korisnike prostora (štetnost, prepoznavanje vrsta, pravilno postupanje, pravilno odlaganje);
- povećati kontrolu prilikom sadnje uzgojnih cvjetnica i hortikulturnih radova;
- posebnu pozornost posvetiti novonastalim šumskim čistinama;
- organizirati pravovremene akcije uklanjanje invazivnih biljnih vrsta;
- vršiti monitoring za invazivne biljne vrste jednom godišnje;

Posebnu pozornost potrebno je usmjeriti i na potencijalne invazivne biljne vrste koje još nisu zabilježene na području parka Maksimira, poput vrsta: *Angelica archangelica*, *Artemisia verlotiorum*, *Asclepias syriaca*, *Echinocystis lobata*, *Epilobium ciliatum*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *Oenothera biennis*, *Rudbeckia laciniata* kao i na vrstu *Heracleum mantegazzianum* koja nije na popisu invazivnih biljaka Hrvatske, ali je ova iznimno agresivna vrsta zabilježena u Sloveniji, Mađarskoj i sjevernijim krajevima Hrvatske.



Karta 18. Rasprostranjenost svih invazivnih biljnih vrsta na području parka Maksimir

3.17. Prioritetne invazivne biljne vrste na području Grada Zagreba

Osim samog popisa ("check" liste) invazivnih vrsta (Tablica 3), itekako je bitno razmotriti i njihovu rasprostranjenost i gustoću koja će ukazivati na razinu same invazivnosti na području Grada Zagreba, a ne samo na njihov status kao invazivnih vrsta.

Uzimajući u obzir elemente rasprostranjenosti dobivene ovim istraživanjem, učestalosti primjećivanja u Gradu, broju nalaza na Flora Croatica bazi podataka, broju nalaza u dostupnoj literaturi i načinu rasprostranjivanja, vrste su rangirane u tri kategorije (Tablica 4). Pridruženi su im brojevi od 1 – 3 gdje "3" predstavlja najveći potencijal invazivnosti, te zbrojili dodijeljene vrijednosti po kriterijima i rangirali invazivne vrste u svojevrsnu „crnu listu“ gdje prva (crvena) kategorija s najvećim vrijednostima predstavlja već prisutnu konkretnu i ozbiljnu opasnost po biljnu raznolikost, koja zahtjeva poduzimanje aktivnih mjera za njihovo uklanjanje ili, barem, kontroliranje. Invazivne vrste iz prve kategorije nazivamo "prioritetnim" vrstama.

Sljedeća kategorija su vrste koje trenutno pokazuju umjerenu razinu invazivnosti, no pozivaju na oprez, dok je za posljednju kategorije dovoljno praćenje na godišnjoj razini.

Tablica 4. Kategorizacija zabilježenih invazivnih biljnih vrsta na zaštićenim područjima Grada Zagreba

1.	<i>Erigeron annuus</i>
2.	<i>Robinia pseudoacacia</i>
3.	<i>Veronica persica</i>
4.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
5.	<i>Conyza canadensis</i>
6.	<i>Solidago gigantea</i>
7.	<i>Ailanthus altissima</i>
8.	<i>Amaranthus retroflexus</i>
9.	<i>Acer negundo</i>
10.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>
11.	<i>Galinsoga ciliata</i>
12.	<i>Reynoutria japonica</i>
13.	<i>Phytolacca americana</i>
14.	<i>Impatiens parviflora</i>
15.	<i>Helianthus tuberosus</i>
16.	<i>Duchesnea indica</i>
17.	<i>Artemisia verlotiorum</i>
18.	<i>Eleusine indica</i>
19.	<i>Asclepias syriaca</i>
20.	<i>Solidago canadensis</i>
21.	<i>Sorghum halepense</i>
22.	<i>Galisoga parviflora</i>
23.	<i>Bidens frondosa</i>
24.	<i>Echinocystis lobata</i>
25.	<i>Oenothera biennis</i>
26.	<i>Juncus tenuis</i>
27.	<i>Impatiens balfourii</i>
28.	<i>Impatiens glandulifera</i>
29.	<i>Amorpha fruticosa</i>
30.	<i>Rudbeckia laciniata</i>
31.	<i>Datura stramonium</i>
32.	<i>Lepidium virginicum</i>
33.	<i>Euphorbia maculata</i>
34.	<i>Epilobium ciliatum</i>

3.18. Prijedlog mjera za upravljanje prioritetnim invazivnim biljnim vrstama

Tablica 5. Pregled prioritetnih invazivnih biljnih vrsta na području Grada Zagreba, tipova staništa uz koje su vrste vezane i mjere upravljanja (Nikolić 2014)

	VRSTA	TIP STANIŠTA UZ KOJI JE VRSTA VEZANA	MJERE UPRAVLJANJA
1.	<i>Erigeron annuus</i>	Antropogena staništa, uz puteve, ceste, rubove svijetlih šuma, u blizini naselja, u vrtovima i parkovima, zapuštenim livadama i oranicama	Mehaničko uklanjanje cijele biljke, pljevljenje, prije početka stvaranja plodova.
2.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Staništa na kojima je namjerno sađen, širi se antropogenim i poluprirodnim staništima, uz rubove prometnica i željezničkih pruga, zapuštenim poljoprivrednim površinama, sječinama, šumskim rubovima, suhim	Izbjegavati namjernu sadnju. Mehaničko uklanjanje i selektivno paljenje uz primjenu herbicida .
3.	<i>Veronica persica</i>	Ruderalna staništa, po vrtovima i parkovima, na poljoprivrednim površinama, na zgarištima i zapuštenim neobradivim površinama.	Mehaničko uklanjanje pljevljenjem i okopavanje poljoprivrednih površina. Vrsta je uglavnom otporna na herbicide.
4.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Zapuštena antropogena staništa, uz naselja, ceste, pruge, na smetlištima, na poljoprivrednim površinama	Mehaničko uklanjanje cijele biljke u kasno proljeće i rano ljeto- najbolje. Učestala košnja.
5.	<i>Conyza canadensis</i>	Antropogen ruderalna staništa, obradive površine, staništa uz puteve, željezničke pruge, pukotine pločnika i zidova	Rezistentan na mnoge herbicide. Mehaničko uklanjanje cijele biljke u kasno proljeće.
6.	<i>Solidago gigantea</i>	Antropogena staništa uz riječne nasipe i uz puteve, rubovi šuma, otvorena suha staništa i grmlje uz obale rijeka	Izbjegavati namjernu sadnju. Košnja prije stvaranja plodova, mehaničko uklanjanje i zasjenjivanje.
7.	<i>Ailanthus altissima</i>	Širi se uz prometnice i antropogeno utjecana staništa. Javlja se unutar makija i gariga, uz šumske puteve, poljoprivredna zemljišta, na objektima urbane gradnje, okućnicama, odlagalištima otpada, parkovima	Izbjegavati namjernu sadnju. Višegodišnje mehaničko uklanjanje u kombinaciji s herbicidima u ljetnim mjesecima. Biološki tretman patogenim gljivama.
8.	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Oranice, okopavine, travnjaci, druge obradive površine, zapuštene gradske i seoske površine	Redovito obrađivanje poljoprivrednih površina, mehaničko uklanjanje.
9.	<i>Acer negundo</i>	Antropogena staništa, vlažna i močvarna staništa, listopadna i crnogorična šuma, suhi i vlažni travnjaci od kontinentalnih do	Izbjegavati namjernu sadnju. Mehaničko uklanjanje klica i mladih jedinki prije stvaranja plodova. Vrsta je osjetljiva na
10.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Antropogena staništa, uz ograde, živice i zidove te zapuštenim mjestima na rubu naselja. Na rubovima šuma, u parkovima.	Mehaničko uklanjanje mladica biljke i cijele bilje.
11.	<i>Galinsoga ciliata</i>	Ruderalna staništa, oko autobusnih i željezničkih postaja, uz parkirališta, uz rubove cesta, po izletištima, u vrtovima, na poljima	Mehaničko uklanjanje cijele biljke u kasno proljeće. Upotreba malča i malč - folija kako bi se onemogućilo klijanje. Duboko oranje i rotacija usjeva. Otporna na mnoge herbicide.
12.	<i>Reynoutria japonica</i>	Travnjaci, vlažna i periodički plavljena područja, obale tekućica i stajaćica, rubovi sječina i prometnica, urbana područja.	Učestalo rezanje i čupanje mladih izdanaka uz primjenu herbicida. Iskopavanje podzemnih rizoma. Spaljivanje biljnih ostataka, ne
13.	<i>Phytolacca americana</i>	Antropogeno utjecana staništa, odlagališta otpada, uz puteve, ograde, željezničke pruge. Vlažna staništa poput vlažnih livada, uz potoke,	Mehaničko čupanje s korijenom i spaljivanje biljnih ostataka. Veće površine preorati. Mlade biljke tretirati herbicidima.

3.19. Potencijalni putevi širenja invazivnih biljnih vrsta

Za invazivne biljne vrste zabilježene na površinama gradskih parkova nemoguće je odrediti smjer i put širenje odnosno one se mogu širiti u svim smjerovima. Nove teritorije mogu osvajati pomoću čovjeka (sjemenke ostaju na cipelama ili vrtlarskoj opremi), vjetra i ptica. Gradske parkove i botaničke vrtove, zbog prisutnosti hortikulturnog raslinja, treba gledati i kao potencijalna žarišta za nove invazivne biljne vrste koje do sada nisu zabilježene na tom području.

Za područje ekološke mreže Vejalnica i Krč putevi širenja poklapaju se sa stazama kojima je to područje ispresijecano, a žarišta invazivnih biljaka su poljoprivredne površine i okućnice. Biljke se najlakše rasijavaju pomoću čovjeka i poljoprivredne opreme, pomoću vjetra i ptica u svim smjerovima.

Područje ekološke mreže Potok Dolje nalazi se u dolini oko potoka Dolje stoga je najvjerojatniji smjer širenja invazivnih biljaka u smjeru sjeveroistok - jugozapad, odnosno u smjeru toka potoka i ceste koja prolazi uz potok.

Za značajni krajobraz Savicu putevi širenja poklapaju se sa stazama na tom području te sa smjerom toka rijeke Save. Zbog velikog broja ptica na Savici svakako treba uzeti u obzir i visok stupanj endozoohorije.

U parku Maksimir putevi širenja također se poklapaju sa stazama na tom području i moguće je širenje u svim smjerovima, pomoću čovjeka, vjetra i ptica. Moguće je širenje invazivnih biljaka i uz potoke.

ZAKLJUČCI

1. Invazivna flora zaštićenih područja Grada Zagreba vrlo je bogata što je posljedica velikog čovjekovog utjecaja na stanje staništa kao i na unos invazivnih vrsta. U budućnosti se očekuje povećanje broja invazivnih biljnih vrsta i njihove brojnosti.
2. Kod nekih je invazivnih vrsta moguće aktivnim mjerama spriječiti daljnje širenje i suzbijanje s osvojenih površina, redovitom košnjom, edukacijom djelatnika, akcijama uklanjanja, kontrolom hortikulturnog materijala i smanjivanjem poremećaja na staništu.
3. Neophodno je uspostaviti sustav praćenja invazivnih vrsta, kojim će se osim evidencije invazivnih vrsta najveće invazivnosti, pravovremeno moći uočiti promjene u brojnosti nekih invazivnih vrsta koje svoj potencijal invazivnosti nisu do sada u potpunosti pokazali na zaštićenim područjima Grada Zagreba te pojave novih invazivnih biljnih vrsta.

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, *Natura Croatica*, 22 (1): 111-134
- Dawson, W., Mndolwa, A.S., Burslem, D.F.R.P., Hulme, P.E. (2008): Assessing the risks of plant invasions arising from collections in tropical botanical gardens. *Biodiversity and Conservation*, 17 (8): 1979-1995
- Heywood V.(2013): European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species, Council of Europe
- 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
- Kovačić A., (2013): Invazivna flora parka Maksimir, diplomski rad, Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, 113 str. Voditelj: Jelaska, Sven D.
- Martinović J., Mayer B., (1994): Opis tala parka maksimir, Monografija Maksimir, Zagreb, 190 - 191.
- Mitić B., Šoštarić R., (2006): Inventarizacija prizemne flore parka Maksimir, stručna studija, Prirodoslovno - matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 18 str.
- Nikolić T., Mitić B., Milašinović B., Jelaska S.D., (2013): Invasive alien plants in Croatia as a threat to biodiversity of South-Eastern Europe: distributional patterns and range size. *Comptes rendus Biologies* 336 (2013) 109–121
- Nikolić T., Mitić B., Boršić I., (2014): Flora Hrvatske invazivne biljke, Alfa, Zagreb, 295 str.
- Nikolić, T. (ed.), (2015): Flora Croatica baza podataka. On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Botanički zavod, Prirodoslovno - matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- Program zaštite okoliša Grada Zagreba 2010., nacrt prijedloga, <http://www.zagreb.hr/UserDocsImages/okolis/obavijesti/NP%20PZOGZ.pdf>
- Projekta "Biološka raznolikost Zagreba - Countdown 2010" (<http://hirc.botanic.hr/BioDiv>).
- Prostorni plan Grada Zagreba, tekstualni dio, Knjiga II- izmjene i dopune 2014., Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba, str 284, http://www.zzpugz.hr/wp-content/uploads/2015/02/PPGZ_ID_2014_knjiga2.pdf
- Šegulja, N. (1996): Contribution to the flora of the Vukomeričke gorice (Croatia), *Natura Croatica*, 5 (4): 339-374
- Tipovi tla za zaštićena područja Grada Zagreb prema portalu Hrvatskog šumarskog instituta: www.zagreb.sumins.hr
- Tvrković N. (2010): Ugrožena flora i fauna Grada Zagreba, džepni prirodoslovni vodič, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb

Vuković N., Bernardić A., Nikolić T., Hršak V., Plazibat M., Jelaska S. (2010): Analysis and distributional patterns of the invasive flora in a protected mountain area - a case study of Medvednica nature park (Croatia). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 79(4):285-294

Vuković N., Boršić I., Župan D., Alegro A., Nikolić T. (2013): Vascular flora of Jarun (Zagreb, Croatia), *Natura Croatica*, 22 (2): 275 - 294

Uz Izvještaj prilažu se ispunjeni formulari staništa, nadopunjena baza podataka i cjelokupna fotodokumentacija sa svim podacima prikupljenim ovim istraživanjem.

U Zagrebu, 07. 10. 2015.
Ana Kovačić, mag. oecol.