

FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**POJAVLJANJE INVAZIVNIH TUJERODNIH
RASTLINSKIH VRST NA OBMOČJU POLJA OB SOTLI**

MAJA POČIVALŠEK

VELENJE, 2025

FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**POJAVLJANJE INVAZIVNIH TUJERODNIH
RASTLINSKIH VRST NA OBMOČJU POLJA OB SOTLI**

MAJA POČIVALŠEK

Mentorica: doc. dr. Samar Al Sayegh Petkovšek

Somentorica: Ema Jevšnik, mag. biol. in ekol. z naravovar.

VELENJE, 2025

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študentka Fakultete za varstvo okolja Maja Počivalšek lahko izdela diplomsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

Pojavljjanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na območju Polja ob Sotli

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:

Occurrence of invasive alien plant species in the area of Polje ob Sotli

Mentorica: **doc. dr. Samar Al Sayegh Petkovšek**

Somentorica: **Ema Jevšnik, mag. biol. in ekol. z nar.**

Diplomsko delo mora biti izdelano v skladu z Diplomskim redom FVO.

Pouk o pravnem sredstvu: zoper ta sklep je dovoljena pritožba na Senat FVO v roku 8 delovnih dni od prejema sklepa.



Prof. dr. Boštjan Pokorny
dekan



Fakulteta za varstvo okolja

Trg mladosti 7 | 3320 Velenje

t: 03 898 64 10 | e: info@fvo.si

www.fvo.si



IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Maja Počivalšek z vpisno številko 34200018 študent/ka dodiplomskega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtorica diplomskega dela z naslovom Pojavljanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na območju Polja ob Sotli, ki sem ga izdelala pod mentorstvom doc. dr. Samar Al Sayegh Petkovšek in somentorstvom Eme Jevšnik.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- da oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili FVO;
- da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili FVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na FVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektorirala Irena Starič;
- da dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani FVO;
- da sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

V Velenju, dne 30. 8. 2025

podpis avtorice

ZAHVALA

Iskrena zahvala velja mentorici, doc. dr. Samar Al Sayegh Petkovšek, in somentorici Emi Jevšnik za vložen čas, dragocene nasvete in usmeritve pri nastajanju diplomskega dela. Zahvaljujem se tudi Karmen Jazbinšek za pomoč pri enem izmed popisov invazivnih tujerodnih vrst v juniju 2023.

IZVLEČEK

Diplomsko delo temelji na popisu invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst (krajše »invazivk«) na območju Polja ob Sotli, ki leži v Kozjanskem regijskem parku. V teoretičnem delu so predstavljeni naselitev, načini vnosa invazivk, njihovi vplivi ter problematika pojavljanja na zavarovanih območjih. Predstavljene so tudi invazivne tujerodne vrste, ki so bile v preteklosti popisane v Kozjanskem regijskem parku.

Popis invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst je bil izveden junija in julija 2023 na travnikih, ob cestnih robovih, ob reki Sotli in potoku Buča ter na gozdnih površinah. Iz območja popisa so bila izvzeta stavbna zemljišča z vrtnimi zelenicami ter obdelovalne površine in njive. Pojavljanje invazivk je bilo prikazano na zemljevidu ter razvrščeno v razrede glede na število in velikost populacije.

Skupno sem popisala enajst invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Najpogosteje sta bili prisotni enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*) in orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*). Invazivne tujerodne vrste so bile največkrat evidentirane ob cestnih robovih in na brežinah vodotokov. Na popisanim območju so posamezne invazivke močno razširjene in zato predstavljajo resno tveganje.

KLJUČNE BESEDE: invazivne tujerodne rastlinske vrste, invazivke, Polje ob Sotli, Kozjanski regijski park, naselitev, zatiranje.

ABSTRACT

The thesis is based on an inventory of invasive non-native plant species (invasives) in the area of Polje ob Sotli. In the theoretical part of the thesis, the establishment of non-native plant species, methods and introduction of invasives, their effects and problems of occurrence in protected areas were presented. At the same time, the theoretical part of the thesis presented the invasive non-native species inventoried in the past in the protected area of the Kozjanski Regional Park.

The inventory of invasive non-native plant species was carried out in June and July 2023 in meadows, roadsides, the Sotla River and the Buča stream, as well as in forest areas. Excluded from the survey area were building sites with garden lawns, arable land and arable fields. I mapped the occurrence of invasive species and classified them according to population size and number.

I inventoried eleven invasive alien plant species. The most common species in Polje ob Sotli were annual fleabane (*Erigeron annuus*) and giant goldenrod (*Solidago gigantea*). Invasive alien species were most frequently recorded along roadsides and on riverbanks. Certain invasive alien plants are widespread in the surveyed area and therefore pose a serious risk.

KEY WORDS: invasive alien plant species, invasive species, Polje ob Sotli, Kozjanski Regional Park, settlement, eradication.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Namen in cilji	1
1.2	Hipoteze	1
2	Metode dela	2
2.1	Teoretični del	2
2.2	Terensko delo	2
3	INVAZIVNE TUJERODNE RASTLINSKE VRSTE	3
3.1	Vnos in faze naselitve tujerodnih vrst	3
3.1.1	Transport	3
3.1.2	Naselitev	4
3.1.3	Ustalitev	4
3.1.4	Širjenje in povzročitev škode	4
4	VPLIVI TUJERODNIH VRST	5
4.1	Vpliv na okolje	5
4.2	Vplivi na gospodarstvo	5
4.3	Vplivi na zdravje ljudi	6
4.4	Invazivne tujerodne rastlinske vrste v zavarovanih območjih	6
4.5	Invazivne tujerodne rastlinske vrste v Kozjanskem regijskem parku	7
4.6	Načini zatiranja	8
4.6.1	Mehansko odstranjevanje	8
4.6.2	Kemično odstranjevanje	8
4.6.3	Biotično varstvo	8
5	OPIS IZBRANIH INVAZIVNIH TUJERODNIH RASTLINSKIH VRST	9
5.1	Pelinolistna žvrklja (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	9
5.2	Oljna bučka (<i>Echinocystis lobata</i>)	10
5.3	Orjaška zlata rozga (<i>Solidago gigantea</i>)	11
5.4	Enoletna suholetnica (<i>Erigeron annuus</i>)	12
5.5	Indijski jagodnjak (<i>Duchesnea indica</i>)	13
5.6	Kanadska hudoletnica (<i>Conyza canadensis</i>)	14
5.7	Navadna robinija (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	15
6	POPIS INVAZIVNIH TUJERODNIH RASTLINSKIH VRST NA OBMOČJU POLJA OB SOTLI	16
6.1	Opis raziskovalnega območja	17
6.2	Rezultati popisa invazivk na območju Polja ob Sotli	19
6.2.1	Pojavljanje in odstranjevanje enoletne suholetnice (<i>Erigeron annuus</i>)	20
6.2.2	Pojavljanje in odstranjevanje orjaške zlate rozge (<i>Solidago gigantea</i>)	21
6.2.3	Pojavljanje in odstranjevanje kanadske hudoletnice (<i>Conyza canadensis</i>)	22
6.2.4	Pojavljanje in odstranjevanje pelinolistne žvrklje (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	23
6.2.5	Pojavljanje in odstranjevanje drugih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst	24

6.3	Pojavljanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v izbranih kvadrantih raziskovalnega območja	26
6.4	Velikost populacije oz. razširjenost vrst	27
6.4.1	Izveden popis v mesecu juniju 2023	27
6.4.2	Izveden popis v mesecu juliju 2023	28
6.4.3	Skupna ocena razširjenosti vrst	29
7	ZAKLJUČEK IN SKLEPI	30
8	POVZETEK	31
9	SUMMARY	32
10	LITERATURA IN VIRI	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Identifikacija in štetje osebkov invazivne tujerodne vrste.....	2
Slika 2: Pelinolistna žvrklja (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	9
Slika 3: Oljna bučka (<i>Echinocystis lobata</i>) (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	10
Slika 4: Orjaška zlata rozga (<i>Solidago gigantea</i>) (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	11
Slika 5: Cvetenje orjaške zlate rozge (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	11
Slika 6: Enoletna suholetnica (<i>Erigeron annuus</i>) (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	12
Slika 7: Cvetovi enoletne suholetnice (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	12
Slika 8: Indijski jagodnjak (<i>Duchesnea indica</i>) (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	13
Slika 9: Indijski jagodnjak, ki cveti (foto: Nejc Jogan, 2016).....	13
Slika 10: Kanadska hudoletnica (<i>Conyza canadensis</i>) (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	14
Slika 11: Cvetenje kanadske hudoletnice (foto: Nejc Jogan, 2016).....	14
Slika 12: Navadna robinija (<i>Robinia pseudoacacia</i>) (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	15
Slika 13: Navadna robinija, ki cveti (foto: Maja Počivalšek, 2023).....	15
Slika 14: Prikaz raziskovalnega območja - kraj Polje ob Sotli, (Vir: ARSO, Atlas okolja, 2025).....	17
Slika 15: Kozjanski regijski park z vrisanim območjem popisa (rdeča pika), (vir: ARSO, Atlas Okolja, 2025).....	18
Slika 16: Območje popisa razdeljeno na štiri popisne ploskve oz. kvadrante (Vir: ARSO, Atlas okolja, 2025).....	19
Slika 17: Najdišča enoletne suholetnice (<i>Erigeron annuus</i>) (Vir: https://invazivke.si , 2023).....	20
Slika 18: Najdbe orjaške zlate rozge (<i>Solidago gigantea</i>) (Vir: https://invazivke.si , 2023).....	21
Slika 19: Najdbe kanadske hudoletnice (<i>Conyza canadensis</i>) (Vir: https://invazivke.si , 2023).....	22
Slika 20: Najdbe pelinolistne žvrklje (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) (Vir: https://invazivke.si , 2023).....	23
Slika 21: Najdbe drugih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na območju Polja ob Sotli (Vir: https://invazivke.si , 2023).....	24

KAZALO TABEL

Tabela 1: Metoda štetja invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst razdeljena v kategorije popisa.....	16
Tabela 2: Pojavljanje invazivnih tujerodnih vrst rastlin po kvadrantih.....	26
Tabela 3: Število najdb kategorizirano z razredi od 1 do 5 za popise izvedene v mesecu juniju 2023.....	28
Tabela 4: Število najdb kategorizirano z razredi od 1 do 5 za popise izvedene v mesecu juliju.....	2928

1 UVOD

Tujerodne vrste se v naše kraje naseljujejo na različne načine. Številne je človek vnesel namerno (npr. kot okrasne rastline), nekatere pa so se razširile nenamerno zaradi človekove dejavnosti. Tiste, ki se uspešno razmnožujejo, širijo in povzročajo škodo na novem območju, imenujemo invazivne tujerodne rastlinske vrste.

Invazivne tujerodne rastline imajo številne škodljive vplive, saj ogrožajo avtohtone vrste in ekosisteme, hkrati pa lahko negativno vplivajo tudi na gospodarstvo in zdravje ljudi (Strgulc Krajšek in sod., 2016). Zaradi njihovih negativnih vplivov je nujno omejevati in nadzorovati njihovo pojavljanje. Pri tem poznamo različne načine odstranjevanja invazivk: mehanske, kemične in ukrepe biotičnega varstva. Pri mehanskem načinu rastline fizično odstranjujemo, pri kemičnem jih zatiramo s herbicidi, biotično varstvo pa temelji na uporabi naravnih mehanizmov, kot so plenilci ali paraziti. Najpogosteje se uporablja mehanski način, saj nima večjega negativnega vpliva na okolje in je učinkovit (Kus Veenvliet in sod., 2009).

Popis invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst je bil izveden na območju Polja ob Sotli, ki se nahaja v Kozjanskem regijskem parku. V zavarovanih območjih z naravovarstveno vrednostjo je še posebej pomembno nadzorovati pojavljanje invazivnih tujerodnih vrst, saj lahko ob prekomernem razširjanju izpodrinejo avtohtone rastline in zmanjšajo biotsko pestrost. Posledično se lahko bistveno spremeni struktura in funkcija ekosistemov ter videz krajine (Kus Veenvliet, 2021). Izbrano območje obsega ravnico ob reki Sotli skupaj z njenim pritokom, potokom Buča. Invazivne tujerodne rastlinske vrste so posebej problematične ob vodotokih, saj se številne širijo z vodnim tokom, ki vzdolž rek in potokov prenaša semena ter delce korenin.

1.1 Namen in cilji

Namen in cilji diplomskega dela so:

- popisati invazivne tujerodne rastlinske vrste, ki rastejo na območju Polja ob Sotli in predstaviti,
- določiti število invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na raziskovanem območju in njihovo razširjenost,
- predlagati ukrepe za odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst.

1.2 Hipoteze

V delu smo preverjali dve hipotezi.

Hipoteza 1: Največ invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst bom popisala ob cestnih robovih in na brežinah vodotoka Buča.

Hipoteza 2: Med popisanimi invazivnimi tujerodnimi vrstami se bo, predvsem ob robovih gozda in na brežinah vodotoka Buča, najpogosteje pojavljala navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*).

2 Metode dela

2.1 Teoretični del

V teoretičnem delu je bila pregledana strokovna literatura. Najprej so bili obravnavani podatki o opisu vrst, kar je omogočilo lažje prepoznavanje rastlin pri terenskem delu. Nato so bili proučeni tudi drugi podatki o invazivnih tujerodnih rastlinah, in sicer njihovi vnosi, problematika ter ukrepi zatiranja.

2.2 Terensko delo

Terenski del je zajemal popis invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na izbranem območju Polja ob Sotli v poletnem obdobju leta 2023. Iz popisa so bila izvzeta stavbna zemljišča z vrtnimi zelenicami ter obdelovalne površine in njive.

Na osnovi ortofoto posnetka (DOF) raziskovalnega območja je bilo območje razdeljeno na popisne ploskve oziroma poligone. Popis invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst je bil izveden dvakrat, in sicer junija in julija 2023. Pojavljanje invazivk je bilo razvrščeno v razrede glede na število in velikost populacije. Razredi so bili prirejeni po kategorijah iz poročila *Inventarizacija tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst na območju Mestne občine Maribor – 3. del* (Univerza v Mariboru, 2019). Metoda je natančenje opisana v poglavju 6. Lokacije prisotnosti posameznih vrst so bile določene z GPS koordinatami, ki so bile pridobljene z uporabo ročne naprave GPS in telefona, ter so vnesene v spletno aplikacijo Invazivke (<https://www.invazivke.si>). Vsi podatki so predstavljeni v tabeli, točkovno na zemljevidu ter v spletni aplikaciji Invazivke (<https://www.invazivke.si>).



Slika 1: Identifikacija in štetje osebkov invazivne tujerodne vrste.

3 INVAZIVNE TUJERODNE RASTLINSKE VRSTE

Rastline, ki jih ljudje zaradi vnosa iz drugih držav prenašajo v naše okolje, imenujemo tujerodne rastlinske vrste. Nekatere med njimi se lahko naselijo in uspevajo tudi brez človekove pomoči. Na novih območjih običajno nimajo naravnih sovražnikov, zato se lahko hitro razmnožujejo in širijo. Nekatere povzročajo bolezni, kar lahko privede do gospodarske in okoljske škode. Predvsem pa ogrožajo biotsko raznovrstnost, saj izpodrivajo avtohtone vrste (Kutnar, in sod., 2020).

Vrste, ki so vnesene zunaj območja svoje domovine in se na novi lokaciji zaradi učinkovitega razmnoževanja in dobre prilagodljivosti hitro širijo, imenujemo invazivne tujerodne vrste (krajše invazivke) (Žvikart in Šilc, 2024).

3.1 Vnos in faze naselitve tujerodnih vrst

Invazivne tujerodne rastline se v okolje vnesejo bodisi namerno bodisi nenamerno. Namerne poti vnosa so gojenje za prehrano, uporabo v zdravstvu in pogozdovanje ter sajenje kot okrasne rastline. Številne vrste pa prispejo nenamerno, na primer kot slepi potniki ob tovoru (Jogan, 2013).

Ko je vrsta že uveljavljena, se njeno širjenje praviloma nadaljuje nenamerno, predvsem s prenašanjem različnih deponiranih materialov, kmetijskih pridelkov, s transportom kmetijske in gradbene mehanizacije, s paletami naloženega blaga, z železniškim prevozom, s strojno košnjo in drugimi oblikami transporta. Pri prevozu se lahko semena posameznih vrst skupaj z blatom prilepijo na vozila in ob dežju na drugi lokaciji odpadejo (Jogan, 2013).

Tujerodne vrste, ki so sposobne uspešno preživeti, se razmnoževati in širiti ter pri tem povzročajo škodo v novem okolju, označujemo kot invazivne (Strgulc Krajšek in sod., 2016).

Pri naselitvi tujerodnih vrst ločimo štiri faze, na katere vplivajo različni dejavniki, ki določajo uspešnost njihovega razširjanja: transport, naselitev, ustalitev in širjenje (Theoharides in Duke, 2007).

3.1.1 Transport

Širjenje tujerodnih vrst poteka na kratke ali dolge razdalje. Ker sta transport in mobilnost zaradi globalne trgovine in potovanj danes hitrejša in pogostejša, lahko tujerodne vrste zelo hitro nenamerno vnesemo v nova območja. Prevoz na dolge razdalje preživijo predvsem rastline, odporne na različne pogoje, kar jim omogoča uspešno naselitev tudi v novem okolju (Kus Veenvliet, 2021). V Slovenijo je veliko vrst prišlo s kmetijstvom, najpogosteje s prevozom različnih pridelkov in zemljine prek kmetijskih strojev (Rozman, 2016).

3.1.2 Naselitev

Po vnosu se začne faza naselitve. Populacija tujerodnih vrst sprva, v obdobju od nekaj let do desetletij, narašča počasi. Šele ko se populacija prilagodi, vrsta preide v fazo ustalitve (Kus Veenvliet, 2009). Na lažjo naselitev močno vpliva sestava ekosistema. Večja kot je biodiverziteta, manjša je možnost uspešne naselitve invazivk (Hooper in sod., 2005).

3.1.3 Ustalitev

O ustalitvi tujerodne vrste govorimo, ko procesi razmnoževanja in preživetja osebkov ustvarijo populacijo, ki se je sposobna ohraniti v naravi (Kutnar in sod., 2020). Preživetje in razmnoževanje sta odvisna od številnih abiotских (neživih) in biotskih (živih) dejavnikov (Searcy in sod., 2023). Vrsta se mora prilagoditi vsem lastnostim novega okolja, saj lahko le tako njena populacija raste (Božič, 2021).

3.1.4 Širjenje in povzročitev škode

Ko se poveča obseg ali območje, ki ga vrsta zaseda, govorimo o širjenju vrste. To je odvisno od njenega razmnoževanja, širjenja semen oziroma potomcev na določenem območju ter sposobnosti razširjanja na daljše razdalje. K širjenju najpogosteje prispeva človek. Vrste, ki se hitro razmnožujejo, na primer rastline, ki proizvedejo zelo veliko semen – tudi do več deset tisoč – in se enostavno razpršijo, imajo prednost. To še povečuje možnost preživetja potomcev in obstoj populacije. Poleg tega se vrste lahko širijo tudi na druge načine, na primer preko semen ali plodov, ki jih uživajo ptice (Lieurance, 2022).

4 VPLIVI TUJERODNIH VRST

4.1 Vpliv na okolje

Invazivne tujerodne rastlinske vrste lahko ovirajo rast avtohtonih (domorodnih) rastlin ter vplivajo na lastnosti ekosistema, kot so pokrovnost tal, požarna ogroženost ter kroženje hranil in vode (Weidlich in sod., 2020).

Vplivi invazivnih tujerodnih vrst se med posameznimi vrstami, območji in ekosistemi močno razlikujejo (Blackburn, 2014) ter so odvisni od njihove številčnosti in vloge v prehranjevalni verigi glede na prizadete avtohtone vrste (Bradley in sod., 2019). Mnoge invazivne rastline spreminjajo ekosisteme tako, da ustvarjajo ugodnejše pogoje za svoj obstoj in širjenje, posledica tega pa je zatiranje avtohtonih vrst, kar vodi do sprememb v strukturi in delovanju ekosistema (Pyšek in sod., 2020).

Preživetje nekaterih živali je neposredno odvisno od avtohtonih rastlin. Populacije teh se zaradi pritiska invazivnih vrst lahko močno zmanjšajo ali celo izginejo z določenega območja. Rastlinojede živali, kot so nekateri mali sesalci, ptice in žuželke, tako ostanejo brez hrane, kar vodi v zmanjšanje njihovih populacij (Kus Veenvliet in sod., 2009).

Vpliv invazivnih rastlin na celoten ekosistem in zatiranje avtohtonih vrst je razviden na primeru navadne robinije (*Robinia pseudoacacia*). Ta vrsta veže dušik in hitro prevlada na sušnih območjih z redko vegetacijo ter ob pomanjkanju vode. Ker so taka območja pogosto revna z dušikom, robinja z njegovim vezanjem in hkratnim zatiranjem drugih rastlin spreminja sestavo vrst ter ekosistemske storitve. Poleg tega predstavlja konkurenco drugim rastlinam pri opraševanju in s tem dodatno vpliva na ekosistem (European Environment Agency, 2012).

Poveča se tudi možnost požara, saj so številne invazivne vrste bolj gorljive (Kus Veenvliet, 2021).

4.2 Vplivi na gospodarstvo

Invazivne tujerodne vrste lahko na gospodarstvo vplivajo tako pozitivno kot negativno. Nekatere so bile vnesene prav z namenom gospodarske rabe, saj se uporabljajo kot les, v prehrani, v zdravilstvu ali kot okrasne rastline. V času, ko avtohtone vrste že odcvetijo, nekatere invazivne rastline še cvetijo in so zelo medonosne. Kljub temu pa pozitivni učinki ne odtehtajo negativnih (Eler, 2018).

Invazivne tujerodne rastline lahko povzročajo škodo na kmetijskih površinah, zlasti kot pleveli, ki jih je treba redno odstranjevati (Eler, 2018). Nekatere vrste zaradi razraščanja korenin ali drugih podzemnih delov poškodujejo mestno infrastrukturo. Velik problem predstavljajo tudi gosti sestoji, ki zaraščajo brežine vodotokov. Ti otežujejo dostop do potokov, rek in drugih vodotokov ter posledično zmanjšujejo tudi njihovo rekreacijsko funkcijo (Strgulc Krajšek in sod., 2016).

4.3 Vplivi na zdravje ljudi

Veliko okrasnih tujerodnih rastlin je v celoti ali delno strupenih, nekatere pa so tudi alergene. Ena najbolj poznanih invazivnih tujerodnih rastlin pri nas, ki povzroča seneni nahod, je pelinolistna žvrklja oziroma pelinolistna ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) (Kus Veenvliet in sod., 2009).

Nekatere kobulnice lahko povzročajo opekline (Eler, 2018). Ena izmed njih je orjaški dežen (*Heracleum mantegazzianum*), katerega rastlinski sok vsebuje fototoksične snovi. Te ob izpostavitvi kože soncu povzročijo alergijsko reakcijo, imenovano fotodermatitis. Poškodba je podobna sončnim opeklinam, ob stiku s sokom pa lahko pride tudi do hujših poškodb, zlasti če pride v stik z očmi. Sok lahko pride na kožo že ob samem dotiku rastline, še posebej ob prelomu listov ali stebela. Zato je izjemno pomembno, da se rastline ne dotikamo z golimi rokami (Kus Veenvliet in sod., 2020).

4.4 Invazivne tujerodne rastlinske vrste v zavarovanih območjih

Zavarovana območja, kot so naravni parki in rezervati, imajo ključno vlogo pri ohranjanju rastlinskih in živalskih vrst. Vendar njihova zaščita ni vedno zadostna, še posebej kadar problem predstavlja širjenje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Čeprav se na prvi pogled ne zdi, da lahko nekaj tujerodnih vrst povzroči večjo škodo, je njihov vpliv po razširitvi težko spregledati (Pyšek in sod., 2020).

V zavarovanih območjih vdori invazivnih rastlin vplivajo na vrste in populacije, ki so na območju že prisotne. Spreminjajo se habitati in posledično ekosistemi. Zaradi različnih neželenih učinkov se zmanjšujejo številčnost, raznolikost in bogastvo avtohtonih vrst (Foxcroft, 2013). Ena glavnih težav je hitrost rasti populacij. V novem okolju invazivne rastline pogosto nimajo naravnih sovražnikov ali bolezni, ki bi jih omejevale, zato se brez težav razraščajo ter izpodrivajo avtohtone vrste (Kutnar in sod., 2020). Zavzamejo prostor ter porabljajo vodo, hranila in svetlobo, torej vire, ki bi jih sicer uporabljale avtohtone rastline. Posledično to vpliva tudi na živali, saj so mnoge neposredno odvisne od določenih rastlin – bodisi kot vira hrane bodisi kot dela življenjskega prostora (Kus Veenvliet in sod., 2009).

Nekatere invazivne vrste lahko spremenijo tudi tla, tako da spremenijo njihovo sestavo ali vplivajo na zadrževanje vode. Posledica so dolgoročne spremembe, ki porušijo ravnovesje v habitatu (Kus Veenvliet in sod., 2009).

Za učinkovito ohranjanje bi morala imeti vsa zavarovana območja strategije za upravljanje z invazivnimi rastlinami, vključene v načrte dela (Tu, 2009). Pri tem je smiselno upoštevati štiri glavne strategije:

1. ocena nevarnosti invazivnih rastlinskih vrst, tako obstoječih kot potencialnih,
2. preprečitev vdorov in širjenja že uveljavljenih invazivnih vrst,
3. nadzor nad invazivnimi vrstami predvsem na območjih z visoko biotsko pestrostjo in ogroženimi vrstami,
4. obnova prednostnih območij za ohranitev avtohtonih vrst.

Med vsemi navedenimi strategijami je najpomembnejša temeljita ocena številčnosti vrst in populacij, saj omogoča identifikacijo prisotnih vrst in določitev območij, kjer je potrebna odstranitev (Tu, 2009).

4.5 Invazivne tujerodne rastlinske vrste v Kozjanskem regijskem parku

V Kozjanskem regijskem parku se srečujejo z različnimi invazivnimi vrstami. Ob cestnih robovih, gradbiščih in opuščenih kmetijskih zemljiščih so najpogosteje evidentirali pelinolistno žvrkljo (*Ambrosia artemisiifolia*). V zavarovanem območju so prisotne tudi kanadska in orjaška zlata rozga (*Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*), topinambur (*Helianthus tuberosus*), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*), veliki pajesen (*Ailanthus altissima*), kanadska hudoletnica (*Conyza canadensis*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), japonski dresnik (*Fallopia japonica*), oljna bučka (*Echinocystis lobata*) in druge invazivne vrste. Stanje in razširjenost vrst redno spremljajo z monitoringom, odstranjujejo pa predvsem tiste, ki ogrožajo biotsko pestre habitate ali kmetijstvo (<https://kozjanski-park.si/strokovni-del/narava/invazivne-tujerodne-vrste/>).

V okviru prilagajanja podnebnim spremembam izvajajo v parku ukrepe za odstranjevanje invazivk, preprečevanje njihovega širjenja in obvladovanje. Izvajajo popise invazivnih vrst znotraj zavarovanega območja in se ukvarjajo z njihovim zatiranjem. Podatke popisa, ki so ga izvajali skozi celo leto 2024, so sproti vpisovali v spletno aplikacijo Invazivke (<https://www.invazivke.si>). Popisane vrste so odstranjevali na več lokacijah, s poudarkom na območjih ob vodotokih. Pri tem so poleg redno zaposlenih sodelovali dijaki, študenti, prostovoljci in zunanji izvajalci

V letu 2024 so na več lokacijah odstranjevali naslednje invazivne tujerodne rastlinske vrste:

- ameriške zlate rozge (*Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*),
- topinambur (*Helianthus tuberosus*),
- enoletno suholetnico (*Erigeron annuus*),
- žlezavo nedotiko (*Impatiens glandulifera*),
- veliki pajesen (*Ailanthus altissima*),
- japonski dresnik (*Fallopia japonica*),
- deljenolistno rudbekijo (*Rudbeckia laciniata*),
- drobnocvetno nedotiko (*Impatiens parviflora*),
- pelinolistno žvrkljo (*Ambrosia artemisiifolia*),
- navadno barvilnico (*Phytolacca americana*),
- davidovo budlejo (*Buddleja davidii*),
- sirsko svilnico (*Asclepias syriaca*),
- balfourovo nedotiko (*Impatiens balfourii*).

Za odstranjevanje invazivnih vrst so uporabili tudi folijo, s katero so prekrivali manjša območja, na izpraznjene površine po odstranitvi pa so zasejali avtohtono travno mešanico. Nekatere invazivne rastline so odstranjevali ročno, druge s pomočjo strojne mehanizacije. Poleg tega so v parku velik poudarek namenili izobraževanju in ozaveščanju javnosti o problematiki invazivnih tujerodnih rastlin ter njihovem prepoznavanju

Na območju Nature 2000 Bohor so leta 2024 izvedli obsežnejši popis na območju Vetrnika. Popis so opravili na trajnih travnikih, njivah, ekstenzivnih sadovnjakih ter na zaraščajočih kmetijskih zemljiščih z gozdnim drevjem. Na večini popisanih območjih so našli invazivne vrste, najpogosteje v nižjih predelih, kamor so se razširile s pomočjo transporta (ceste in poti). V veliki meri je bila prisotna enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*), ki se je pojavila tudi na višjih nadmorskih višinah.

V obvodnem pasu so prevladovali žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*) ter ameriške zlato rozge (*Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*), ki jih je zelo težko odstranjevati.

V bližini vinogradov, hiš in gradbišč je bila v večjem obsegu prisotna kanadska hudoletnica (*Conyza canadensis*). Številne vrste, ki so jih popisali, so bile posledica okrasne zasaditve. Pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*) se je najpogosteje pojavljala ob njivah in ob cestnih robovih (Kozjanski regijski park, 2024).

4.6 Načini zatiranja

Ko so invazivne tujerodne vrste vnesene na neko območje, sta zgodnje odkrivanje in hitri ukrepi za zatiranje ključnega pomena za preprečitev njihove naselitve in širjenja. Najbolj učinkovita rešitev je pogosto izkoreninjenje populacije, dokler je število osebkov še omejeno. Če izkoreninjenje ni več izvedljivo ali pa stroški na dolgi rok prevladajo nad okoljskimi, družbenimi in gospodarskimi koristmi, je treba uporabiti zadrževalne in nadzorne ukrepe. Ti morajo biti sorazmerni z vplivom na okolje, pri čemer je treba ustrezno upoštevati geografske in podnebne razmere posamezne države članice (Uredba (EU) št. 1143/2014).

4.6.1 Mehansko odstranjevanje

Eden izmed načinov zatiranja je mehansko oziroma fizično odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlin. Pri tem rastline ročno ali strojno odstranimo ter jim tako ustvarimo neugodne razmere za rast, zaradi česar propadejo. Metoda se pogosto uporablja v kombinaciji s sežiganjem. Med mehanske načine odstranjevanja sodijo puljenje, izkopavanje, žaganje in košnja. Čeprav je mehansko odstranjevanje drago in časovno potratno, ima minimalen vpliv na okolje, uporabljena orodja pa so preprosta in večinoma lahko dostopna. Pogosto je potrebno odstranjevanje večkrat ponoviti (Božič, 2021).

4.6.2 Kemično odstranjevanje

Pri kemičnem odstranjevanju se uporabljajo herbicidi za preprečitev zasajevanja ali uničenje rastlin. Pogosto se ta metoda izvaja po poseku ali sežigu. Novejši herbicidi so praviloma manj strupeni, imajo krajši čas razgradnje in so bolj specifični, vendar še vedno obstajajo pomisleki glede negativnih vplivov na okolje in zdravje drugih organizmov. Uporaba kemičnega zatiranja je urejena z zakonodajo, varna in učinkovita raba herbicidov pa zahteva ustrezno usposobljenost in obsežno znanje (Wilgen in sod., 2001).

4.6.3 Biotično varstvo

Tretji možni način odstranjevanja je biotično varstvo. Temelji na uporabi naravnih mehanizmov, pri katerih se organizmi, kot so insekti, glive, bakterije ali druge rastline, uporabijo za omejevanje rasti invazivnih tujerodnih rastlin. Cilj biološkega nadzora je zmanjšati število invazivnih rastlin ter ponovno vzpostaviti ravnovesje v ekosistemu brez uporabe pesticidov ali drugih sintetičnih snovi. Nekateri hrošči lahko na primer zmanjšajo številčnost invazivnih rastlin, določene glive ali bakterije pa lahko rastlinam, ki so nanje občutljive, povzročijo poškodbe in zavirajo njihovo rast. V določenih primerih lahko k omejevanju invazivnih rastlin prispeva tudi gojenje lokalnih vrst, ki uspešno tekmujejo z njimi (Sheppard, 2003).

5 OPIS IZBRANIH INVAZIVNIH TUJERODNIH RASTLINSKIH VRST

V nadaljevanju so opisane invazivne tujerodne rastlinske vrste, ki sodijo med najpogostejše tako v zavarovanem območju Kozjanskega regijskega parka kot tudi na raziskovalnem območju Polje ob Sotli.

5.1 Pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*)

Gre za enoletno rastlino, ki je marsikomu bolj znana pod imenom ambrozija. Izvira iz Severne Amerike in zraste do dva metra visoko. Pelinolistna žvrklja je precej razrasla rastlina z ravno in tanko korenino. Njeni listi so dvakrat pernato deljeni in premenjalno razvrščeni, pecelj pa je porasel z dolgimi in redkimi štrlečimi dlakami (Strgulc Krajšek in sod., 2016).

Moška socvetja so viseči koški v dolgih grozdih, v zalistju pa se razvijejo ženska socvetja. Cvetni prah moških socvetij je močan alergen, ki se z vetrom raznaša daleč naokoli. Proti koncu poletja oziroma v začetku jeseni se na rastlini razvijejo majhni, suhi, enosemnski plodovi. Ti so zelo odporni, njihova semena pa lahko kalijo tudi po dolgem obdobju mirovanja (Bačič in Jogan, 2012).

Rastišča pelinolistne žvrklje so najpogostejše suha ruralna območja, zlasti obdelovalne površine in cestni robovi (Kus Veenvliet, 2021).



Slika 2: Pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*) (foto: Maja Počivalšek, 2023).

5.2 Oljna bučka (*Echinocystis lobata*)

Domovina oljne bučke je Severna Amerika. Gre za enoletno vzpenjavko iz družine bučnic. Ima tanko steblo, poraslo z redkimi dlakami, dolgo od 6 do 12 cm. Oljna bučka se po drugih rastlinah vzpenja s pomočjo vitic. Njeni listi so približno 8 cm veliki, spiralasto nameščeni, petkrpi, pri čemer so krpe lahko neizrazite ali trikotne oblike (Jogan, 2013).

Rastlina cveti od junija do poznega poletja. Ima belkaste cvetove, združene v pecljata, grozdasta pokončna socvetja. Oljna bučka razvije več socvetij, dolgih do 1 cm. Jeseni se plodovi razvijejo v nekoliko večje valjasto jajčaste glavice, prekrite z bodicami (Jogan in sod., 2021).

Rastišča oljne bučke so ob rečnih bregovih, med grmovjem v poplavnih območjih ter na ruderalnih, zaraščenih površinah (Jogan in sod., 2021).



Slika 3: Oljna bučka (*Echinocystis lobata*) (foto: Maja Počivalšek, 2023).

5.3 Orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*)

Orjaška zlata rozga se je v Slovenijo razširila iz Severne Amerike kot okrasna rastlina. Ima plitve korenine, iz katerih izrašča steblo. Rastlina doseže višino od 50 do 200 cm. Cveti živorumen, s številnimi koški, združenimi v piramidasta socvetja, in sicer od junija do oktobra. Delno nazobčani listi suličaste oblike so nameščeni na steblo spiralasto, njihovo število pa se proti vrhu stebela zmanjšuje (Strgulc Krajšek in sod., 2016). Najpogosteje se pojavlja v gostih sestojih.

Orjaško zlato rozgo je mogoče hitro zamenjati s kanadsko zlato rozgo (*Solidago canadensis*). Razlikujeta se v tem, da ima orjaška zlata rozga golo steblo, medtem ko je steblo kanadske zlate rozge poraslo z dlakami.

Najpogostejša rastišča zlate rozge so jarki, redko košeni ali opuščeni vlažni travniki, brežine vodotokov, gozdni robovi in obcestne brežine (Eler, 2018).



Slika 4: Orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*) (foto: Maja Počivalšek, 2023).



Slika 5: Cvetenje orjaške zlate rozge (foto: Maja Počivalšek, 2023).

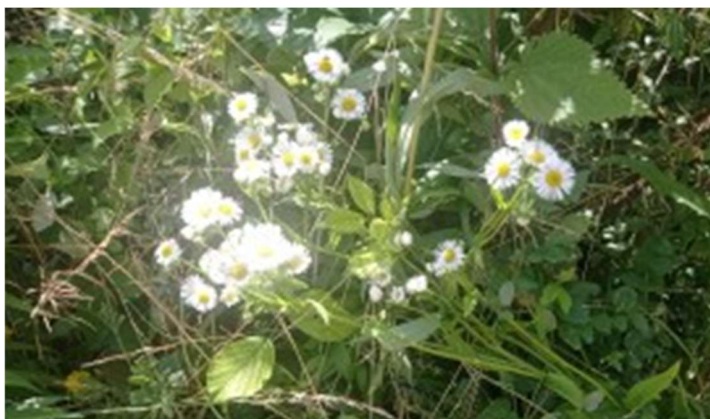
5.4 Enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*)

Enoletna suholetnica je večinoma dvoletna rastlina, ki izvira iz Severne Amerike. Ima razvejano, pokončno, neenakomerno dlakavo steblo, ki zraste do višine do 1,5 metra. Pritlični listi so zelo raznoliki – suličasti ali jajčasti in porasli z dlakami. Stebelni listi so prav tako dlakavi in suličaste oblike. Socvetja so belorumena in podobna marjeticam. Cveti od konca maja pa vse do zime.

Najpogosteje se pojavlja ob železniških tirih, cestnih robovih, nasipališčih, slabše vzdrževanih pašnikih in travnikih, na opuščenih njivah ter gozdnih robovih. Nekoliko manj pogosto uspeva na redno vzdrževanih kmetijskih površinah (Eler, 2018).



Slika 6: Enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*) (foto: Maja Počivalšek, 2023).



Slika 7: Cvetovi enoletne suholetnice (foto: Maja Počivalšek, 2023).

5.5 Indijski jagodnjak (*Duchesnea indica*)

Domovina indijskega jagodnjaka je jugovzhodna Azija. Gre za zelnato trajno rastlino z dolgimi, tankimi pritlikami. Ima trojnate temnozelene liste, rumene cvetove, ki se pojavijo na poganjkih do 10 cm, ter plodove okrogle oblike – nekoliko sploščene živordeče jagode z belo notranjostjo. Cveti od maja do junija.

Indijski jagodnjak najpogosteje raste na vlažnih mestih, zlasti v podrastju gozdov (Strgulc Krajšek in sod., 2016).



Slika 8: Indijski jagodnjak (*Duchesnea indica*) (foto: Maja Počivalšek, 2023).



Slika 9: Cvetiči indijski jagodnjak (foto: Nejc Jogan, 2016). Vir: Krajšek, S., Bačič, T. in Jogan, N., 2016. Invazivne tujerodne rastline v Mestni občini Ljubljana, str. 17.

5.6 Kanadska hudoletnica (*Conyza canadensis*)

Kanadska hudoletnica je pokončna enoletnica, ki izvira iz Severne Amerike. Ima eno ali več stebel, ki se razraščajo, in zraste do enega metra visoko. Listi so suličasti, plitvo nazobčani, skoraj goli po površini, na robovih rahlo vejicati in zelene barve.

Cvetovi so drobni in združeni v številna socvetja – koške. Notranji cvetovi so cevasti in rumene barve, obrobni pa jezičasti in bele barve. Plodovi so majhni, enosemnski. Rastlina cveti od zgodnjega poletja do jeseni.

Najpogosteje uspeva na nabrežjih, posekah, ob njivah, cestnih robovih ter na drugih ruderalnih območjih (Strgulc Krajšek in sod., 2016).



Slika 10: Kanadska hudoletnica (*Conyza canadensis*) (foto: Maja Počivalšek, 2023).



Slika 11: Cvetenje kanadske hudoletnice (foto: Nejc Jogan, 2016). Vir: Krajšek, S., Bačič, T. in Jogan, N., 2016. Invazivne tujerodne rastline v Mestni občini Ljubljana, str. 36.

5.7 Navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*)

Navadna robinija se je v Slovenijo razširila iz Severne Amerike. Gre za listopadno drevo, ki zraste do 25 metrov visoko. Ima vzdolžno razpokano sivkasto-rjavo lubje. Listi so pernat, sestavljeni iz 3–5 parov lističev, ki so kratkopeceljati, jajčaste oblike in dolgi od 2 do 5 cm. Prilista sta preobražena v trna. Cvetovi so beli, medonosni, dišeči in združeni v viseče grozde. Plodovi so večsemenski stroki, dolgi do 10 cm. Robinija cveti od maja do junija. Najpogosteje raste na gozdnih robovih, nasipih, obrežjih vodotokov ter na območjih v bližini naselij (Bačič in sod. 2018).



Slika 12: Navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*) (foto: Maja Počivalšek, 2023).



Slika 13: Navadna robinija, ki cveti (foto: Maja Počivalšek, 2023).

6 POPIS INVAZIVNIH TUJERODNIH RASTLINSKIH VRST NA OBMOČJU POLJA OB SOTLI

Popis invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst je bil na izbranem območju Polja ob Sotli izveden prvič. V okviru diplomskega dela sta bila opravljena dva popisa. Prvi je potekal med 16. in 23. junijem 2023, drugi pa mesec kasneje, med 17. in 23. julijem 2023. Takšen pristop je omogočil natančnejše zaznavanje invazivnih tujerodnih rastlin.

Raziskovalno območje je bilo za lažjo izvedbo popisa razdeljeno na štiri popisne ploskve oziroma kvadrante. Ti v tem primeru ne predstavljajo posameznih habitatov, temveč prostorsko razdeljene enote znotraj naselja Polje ob Sotli. Vsak kvadrant je vključeval več habitatnih tipov (travnik, gozd, neobdelane površine ipd.), pri čemer so se nekateri tipi pojavljali pogosteje. Vsi kvadranti so obsegali najmanj tri habitate, kot so travnik, brežina vodotoka ter neobdelana oziroma opuščena površina, na primer cestni rob. V kvadrantu 1 je prevladoval obrečni habitat, v kvadrantu 2 travniki, v kvadrantu 3 gozd, obcestni rob in travnik, v kvadrantu 4 pa travniki.

Popis je bil izveden na travnikih, ob cestnih robovih, ob reki Sotli, ob potoku Buča ter na gozdnih površinah. Pri popisu je bil uporabljen portal invazivke.si in aplikacija *Invazivke*, kamor so bili sproti vnašani podatki o najdbah. Za vsako najdbo je bilo opredeljeno število osebkov oziroma površina razraščanja pri določenih drevesnih vrstah. S pomočjo Tabele 1 je bila ocenjena številčnost vrst, ki so bile uvrščene v kategorije oziroma razrede od 1 do 5. Metoda štetja je bila prirejena po popisu invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v Mariboru leta 2019 (Univerza v Mariboru - FNM, 2019).

Tabela 1: Metoda štetja invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst razdeljena v kategorije popisa.

Razred	Opis razreda
1	posamičen osebek
2	majhna skupina do 10 osebkov oz. razraščanje po površini 1 m ²
3	srednja skupina do 20 osebkov oz. razraščanje po površini do 5 m ²
4	srednje velika skupina do 50 osebkov oz. razraščanje po površini do 50 m ²
5	velika skupina nad 50 osebkov oz. razraščanje nad 50 m ²

Vir: Univerza v Mariboru - FNM, 2019

6.1 Opis raziskovalnega območja

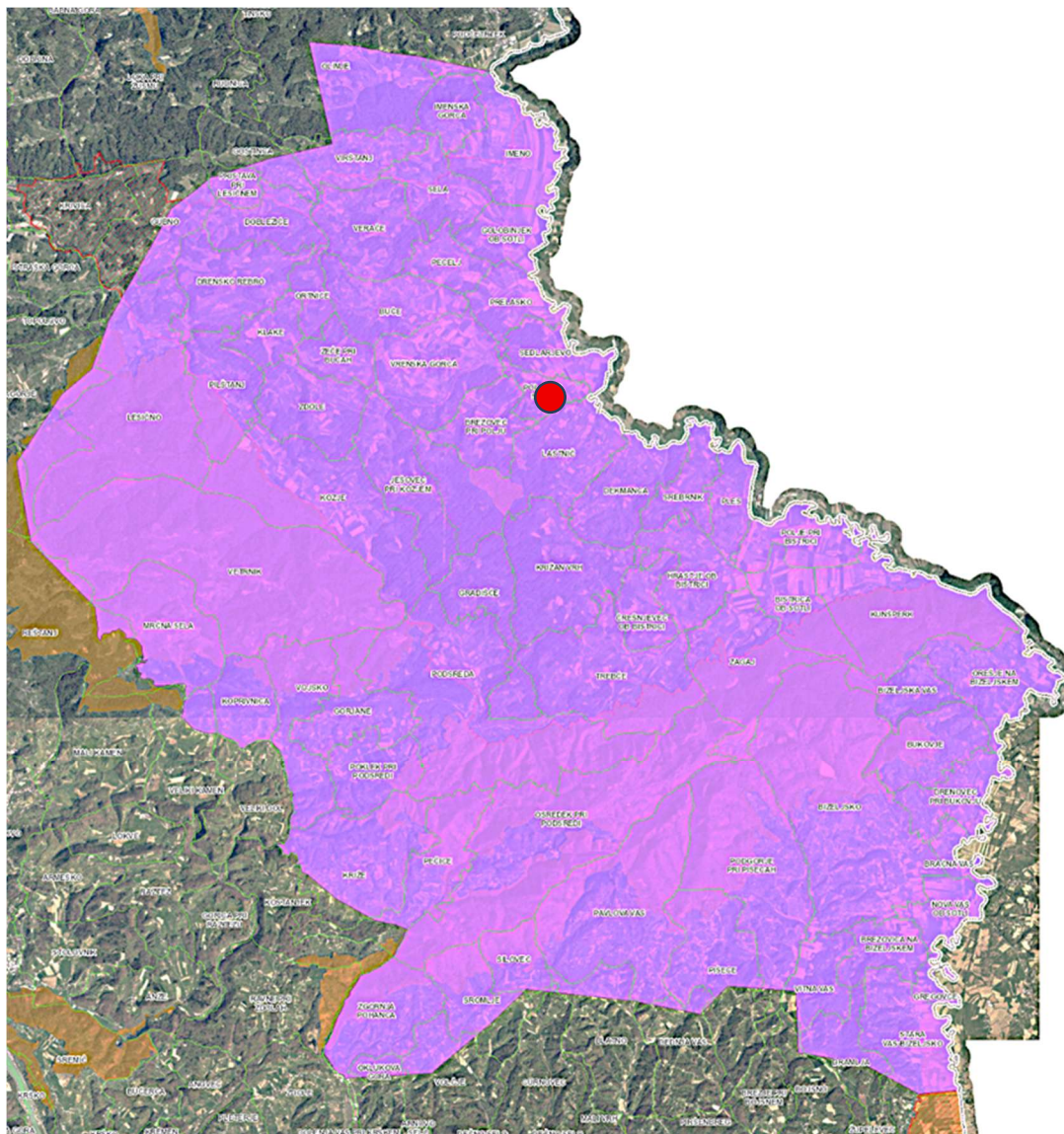
Za popis je bil izbran kraj Polje ob Sotli, ki leži na vzhodu Slovenije in je del Kozjanskega regijskega parka. Naselje se nahaja v občini Podčetrtek. Gre za gručasto vas ob potoku Buča, ki na vzhodu meji na Sedlarjevo in reko Sotlo, na jugu na Brezovec ter Lastnič, na severu na Sedlarjevo in na zahodu na Buče. Pokrajina je večinoma ravninska nižina, okoli nje pa se razprostirajo gričevja.

V Polju ob Sotli je veliko zemljišč namenjenih kmetijski rabi, predvsem njivam in pašnikom. Prisotni so tudi stanovanjski objekti ter javne zgradbe, ki pa so bila iz popisa izvzeta.

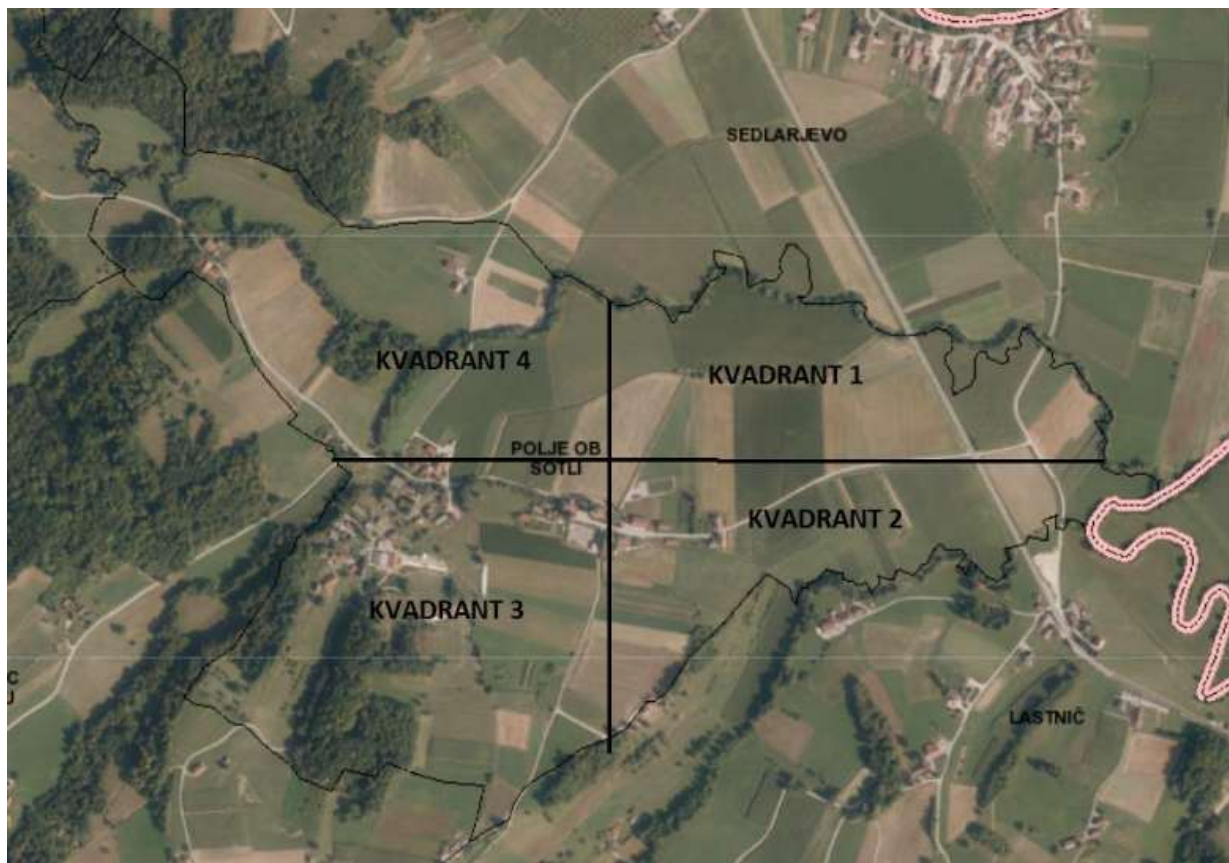


Slika 14: Prikaz raziskovalnega območja - kraj Polje ob Sotli, (Vir: ARSO, Atlas okolja, 2025).

Na spodnji sliki je predstavljeno območje Kozjanskega regijskega parka, katerega del je tudi Polje ob Sotli. Večji del parka spada v Natura 2000 območja in med ekološko pomembna območja. Kraj Polje ob Sotli, vključno s potokom Buča, spada v dve Natura 2000 območji (ime območja: Kozjansko, ID območja: SI5000033, ime skupine: SPA; ime območja: Sotla s pritoki; ID območja: SI3000303, ime skupine: SAC) in ekološko pomembna območja (ime območja: Kozjansko – Sotla; ID območja: 12200).



Slika 15: Kozjanski regijski park z vrisanim območjem popisa (rdeča pika), (vir: ARSO, Atlas Okolja, 2025).



Slika 16: Območje popisa razdeljeno na štiri popisne ploskve oz. kvadrante (Vir: ARSO, Atlas okolja, 2025).

6.2 Rezultati popisa invazivk na območju Polja ob Sotli

Na raziskovalnem območju Polja ob Sotli je bilo v okviru popisa evidentiranih enajst invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst.

Popisane invazivne vrste so bile:

- enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*),
- orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*),
- navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*),
- pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*),
- oljna bučka (*Echinocystis lobata*),
- kanadska hudoletnica (*Conyza canadensis*),
- peterolistna vinika (*Parthenocissus quinquefolia*),
- rogovilček (*Bidens* sp.),
- ščir (*Amaranthus* sp.),
- indijski jagodnjak (*Duchesnea indica*),
- črnoplodni mrkač (*Phytolacca americana*).

6.2.1 Pojavljanje in odstranjevanje enoletne suholetnice (*Erigeron annuus*)

Skupno je bilo popisanih 150 najdišč enoletne suholetnice (Slika 17). Vrsta je bila evidentirana na travnikih, ob vodotokih in ob cestah. V gozdu je bila zabeležena ena rastlina enoletne suholetnice, ob gozdnem robu pa pet rastlin.



Slika 17: Najdišča enoletne suholetnice (*Erigeron annuus*) (Vir: <https://invazivke.si>, 2023).

Enoletno suholetnico bi bilo na raziskovalnem območju najprimerneje zatirati s puljenjem. Zaradi njene močne razširjenosti pa bi bilo popolno odstranjevanje zelo zahtevno ali celo nemogoče, zato bi bilo mogoče njeno razširjenost predvsem omejevati.

Ker se enoletna suholetnica pogosto pojavlja v večjih sestojih, bi bila najučinkovitejša redna košnja, izvedena še pred cvetenjem. Med popisom v mesecu juliju so bili cestni robovi že pokošeni, na teh mestih pa se je enoletna suholetnica pojavljala bistveno redkeje. Priporočljivo bi bilo, da se cestni robovi v poletnih mesecih kosijo večkrat, saj bi se tako učinkovito omejila razrast invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst.

6.2.2 Pojavljanje in odstranjevanje orjaške zlate rozge (*Solidago gigantea*)

Skupno je bilo evidentiranih 104 najdišč orjaške zlate rozge. Najpogostejše je rasla ob potoku Buča in ob jarkih, prisotna pa je bila tudi ob reki Sotli, ob cestah, na območjih v zaraščanju ter na robovih travnikov. Kot prikazuje spodnja slika, se je na 12 najdiščih razširjala v večjem številu (Slika 18).



Slika 18: Najdbe orjaške zlate rozge (*Solidago gigantea*) (Vir: <https://invazivke.si>, 2023).

Na območjih, kjer je orjaška zlata rozga redkeje prisotna, bi bilo rastline smiselno odstranjevati s puljenjem, ki bi ga bilo treba večkrat ponoviti. Postopek je treba izvesti pred cvetenjem ter odstraniti vse korenine. Na večini območja, kjer se zlata rozga pojavlja pogosto, pa bi bila primernejša metoda odstranjevanja pogostejša košnja. Ta bi se lahko izvajala s kmetijsko mehanizacijo ali motorno koso.

Določena območja bi lahko namenili tudi paši, pri čemer bi bile za pašo najprimernejše koze (Žvikart in Šilc, 2024).

Ker se na popisanem območju zlata rozga pojavlja pogosto, velikokrat v večjih skupinah, se kot najbolj smiselna rešitev kaže večkratna košnja do oslabitve rastlin, saj bi bilo puljenje na večini mest preveč zamudno. Zaradi gostih sestojev popolna odstranitev ni verjetna, bi pa bilo mogoče občutno zmanjšati njeno prisotnost.

6.2.3 Pojavljanje in odstranjevane kanadske hudoletnice (*Conyza canadensis*)

Skupno je bilo popisanih 34 najdišč kanadske hudoletnice (Slika 19). Najpogosteje se je pojavljala ob cestnih robovih, zabeležena pa je bila tudi ob robovih posek in ob vodotoku Buča. Najdišča se večinoma nahajajo v bližini njiv ali na površinah z izrazitim vplivom človeka. Kanadska hudoletnica se je najpogosteje pojavljala v manjših sestojih.



Slika 19: Najdbe kanadske hudoletnice (*Conyza canadensis*) (Vir: <https://invazivke.si>, 2023).

Ker vrsta na območju ni močno razširjena, bi bil najprimernejši način odstranjevanja puljenje ali izkopavanje celotne rastline. Necvetoče rastline je mogoče pustiti na mestu ali jih kompostirati, medtem ko je cvetoče rastline oziroma tiste s plodovi treba oddati v sežig (Strgulc Krajšek in sod., 2016). Odstranjevanje s puljenjem bi bilo treba večkrat ponoviti v daljšem časovnem obdobju.

Ker se je večina rastlin nahajala ob cestah, bi bilo tam najlažje uporabiti košnjo. Ta bi se morala izvajati pogosteje, kot se je v času popisa, vendar njena učinkovitost ne bi bila tako velika.

6.2.4 Pojavljanje in odstranjevanje pelinolistne žvrklje (*Ambrosia artemisiifolia*)

V mesecu juliju je bilo popisanih 21 osebkov pelinolistne žvrklje (Slika 20). Najpogosteje se je pojavljala ob cestah oziroma cestnih robovih. Na drugih območjih vrste nisem zasledila, zato sklepam, da se je razširila predvsem s transportom.



Slika 20: Najdbe pelinolistne žvrklje (*Ambrosia artemisiifolia*) (Vir: <https://invazivke.si>, 2023).

Ker se pelinolistna žvrklja najpogosteje pojavlja ob cestnih robovih, se kot najprimernejša načina odstranjevanja kaže redna košnja ali puljenje rastlin. Ob cestnih robovih košnja sicer že poteka, vendar bi morala biti za učinkovito odstranitev pelinolistne žvrklje pogostejša in izvedena v zgodnejših mesecih, še pred cvetenjem. Če bi želeli rastlino odstranjevati zgolj s košnjo, bi bilo treba košnjo izvesti najmanj štirikrat letno. Število košenj bi lahko zmanjšali z uporabo herbicidov, ki pa jih je ob cestah dovoljeno uporabiti največ enkrat letno, vendar njihova uporaba ni priporočljiva zaradi ohranjanja biotske pestrosti (Lešnik in sod., 2014).

Uporaba fitofarmacevtskih sredstev (FFS) je v zavarovanih območjih, med katera sodi tudi Kozjanski regijski park, urejena z evropsko in državno zakonodajo. Direktiva Evropske unije iz leta 2009 določa, da mora vsaka država članica poskrbeti za zmanjšanje uporabe FFS na zavarovanih območjih z nacionalnimi uredbami in direktivami (Direktiva 2009/128/ES). V 3. členu Zakona o uporabi fitofarmacevtskih sredstev iz leta 2012 je zapisano, da se mora uporaba herbicidov in tveganje njihove uporabe na zavarovanih območjih čim bolj zmanjšati. Prav tako je prepovedana njihova uporaba na javnih površinah, razen če je nujno potrebna. Zakon o ohranjanju narave (ZON) pa prepoveduje obdelavo zemljišč s sredstvi, ki bi lahko povzročila zmanjšanje biotske pestrosti ali druge večje spremembe v ekosistemi.

Pelinolistno žvrkljo na raziskovalnem območju bi morali odstraniti vsi lastniki zemljišč, ne glede na to, ali gre za zasebnike, podjetja ali državo (Odredba o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia*).

6.2.5 Pojavljanje in odstranjevanje drugih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst

Na spodnji sliki (Slika 21) so prikazane najdbe navadne robinije (*Robinia pseudoacacia*), oljne bučke (*Echinocystis lobata*) ter drugih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst.

V dveh popisih je bilo skupno evidentiranih 37 najdišč navadne robinije. Najpogosteje se je pojavljala ob vodotokih, nekaj primerkov pa je bilo zabeleženih tudi na zaraščenih delih travnikov in ob gozdnih robovih. V šestih primerih se je navadna robinija pojavljala v večjem številu oziroma v ozkih sestojih (na sliki 19 označeno s poligoni oz. »črtami«).

Popisanih je bilo tudi 19 osebkov oljne bučke, ki so se večinoma pojavljali ob vodotokih. Dve najdbi sta bili evidentirani na travnikih v bližini glavne ceste, le ena pa na travniku. Sklepam, da je bila na to območje prenesena s kmetijsko mehanizacijo.

Druge invazivne tujerodne rastlinske vrste, ki so bile evidentirane, so: peterolistna vinika (*Parthenocissus inserta*), rogovilček (*Galinsoga* sp.), ščir (*Amaranthus* sp.), indijski jagodnjak (*Duchesnea indica*) in črnoplodni mrkač (*Bidens frondosa*). Te vrste so bile prisotne redkeje oziroma le na posameznih lokacijah. Opažena je bila ena rastlina črnoplodnega mrkača in ena rastlina peterolistne vinike, po dve rastlini rogovilčka, indijskega jagodnjaka ter ščira. Del teh vrst je bil evidentiran na območju, ki je bilo v mesecu juliju pokošeno, zato v drugem popisu skoraj ni bilo več najdenih invazivnih vrst. Indijski jagodnjak in peterolistna vinika sta bila zabeležena samo v prvem popisu.



Slika 21: Najdbe drugih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na območju Polja ob Sotli (Vir: <https://invazivke.si>, 2023).

Legenda : ● Navadna robinija

● Oljna bučka

● Druge invazivne tujerodne rastlinske vrste

Drevesa navadne robinije je težko odstranjevati, saj nobena tehnika ni povsem učinkovita. Rastline ne smemo zgolj sekati, ker iz panja in korenin pričnejo poganjati mladi poganjki. Ponavljajoče sprotno rezanje oziroma po potrebi sekanje mladih poganjkov lahko rastlino sčasoma izčrpa. Najpogosteje pa rast robinije omejuje visoka drevesa, ki jo zasenčijo (Bačič in sod., 2018). Rastlin ne odstranjemo s puljenjem. Najprimernejša metoda na območjih, kjer rastejo posamezni mladi osebki, bi bilo izkopavanje celotnih rastlin. Na območjih z večjo pogostostjo pa bi bilo takšno odstranjevanje oteženo. Za popolno odstranitev bi bila potrebna sečnja odraslih dreves v kombinaciji z izkopavanjem mladih rastlin s koreninami. Odstranjeno biomaso bi bilo treba odpeljati na deponijo, saj rastline s koreninami ali cvetovi ni dovoljeno kompostirati ali odlagati v naravo (Warne A., 2016). Odstranjevanje bi bilo dolgotrajno in zelo drago.

Po večletnem odstranjevanju bi bilo treba vzpostaviti redne monitoringe za preverjanje uspešnosti ukrepov. Na območjih, kjer robinija raste v gostih sestojih, pa bi bilo odstranjevanje skoraj nemogoče.

Oljno bučko bi bilo najlažje odstraniti s puljenjem, saj se mlade rastline preprosto izpulijo. Ker na obravnavanem območju še ni močno razširjena, bi jo bilo mogoče v celoti odstraniti. Priporočljivo je, da se jo izpuli pred razvojem plodov. Mlade rastline, ki so bile odstranjene, se lahko kompostirajo ali posušijo (Strgulc Krajšek in sod, 2016).

Druge invazivne tujerodne rastlinske vrste, ki so bile evidentirane, je mogoče odstranjevati s puljenjem ali redno košnjo. Ker se še niso razširile, pojavljajo se v manjšem številu in večinoma kot posamezni osebki, bi bilo njihovo odstranjevanje razmeroma enostavno in hitro. Ključno je, da se vse invazivne vrste, ki so bile odkrite v zgodnji fazi in še niso prisotne v velikih populacijah, odstranijo hitro in v celoti.

6.3 Pojavljanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v izbranih kvadrantih raziskovalnega območja

Tabela prikazuje prisotnost posameznih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na raziskovalnem območju, ki je bilo razdeljeno na štiri kvadrante. Kvadranti so podrobneje opisani v poglavju 6. V vseh kvadrantih so bile prisotne enoletna suholetnica, orjaška zlata rozga, kanadska hudoletnica in navadna robinija. Zadnji dve sta se pojavljali v podobnih življenjskih prostorih, predvsem ob vodotokih, cestah in na zaraščenih delih območja. Sposobnost prilagajanja in širjenja pa se kaže predvsem pri enoletni suholetnici in orjaški zlati rozgi, ki sta bili v vseh štirih kvadrantih zelo pogosti in prisotni na različnih rastiščih. Iz popisa (Tabela 2) lahko sklepamo, da se peterolistna vinika, rogovilček, indijski jagodnjak in črnoplodni mrkač težje prilagajajo okolju oziroma uspevajo le v specifičnih habitatih. Prisotnost večine popisanih vrst v več kvadrantih kaže na raznolikost habitatov ter na sposobnost prilagajanja vrst različnim okoljskim pogojem oziroma njihovo razširjenost. To vpliva tudi na različno potrebo po zatiranju oziroma odstranjevanju v posameznih delih območja. Prednostno je treba odstranjevati invazivne vrste na območjih, kjer se pojavljajo v manjšem obsegu, saj je zatiranje tam lažje, hitrejše in učinkovitejše. Vendar pa je nujno zatirati tudi vrste na območjih, kjer se pojavlja več različnih invazivnih vrst, čeprav je tam postopek težji in dolgotrajnejši. Smiselno je redno izvajati popise invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst, saj se na ta način najučinkoviteje spremlja uspešnost različnih metod zatiranja.

Tabela 2: Pojavljanje invazivnih tujerodnih vrst rastlin po kvadrantih.

VRSTA	KVADRANT 1	KVADRANT 2	KVADRANT 3	KVADRANT 4
orjaška zlata rozga (<i>Solidago gigantea</i>)	x	x	x	x
navadna robinija (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	x	x	x	x
enoletna suholetnica (<i>Erigeron annuus</i>)	x	x	x	x
indijski jagodnjak (<i>Duchesnea indica</i>)			x	
rogovilček (<i>Galinsoga</i> sp.)			x	
ščir (<i>Amaranthus</i> sp.)	x	x	x	
oljna bučka (<i>Echinocystis lobata</i>)	x	x	x	
kanadska hudoletnica (<i>Conyza canadensis</i>)	x	x	x	x
pelinolistna žvrklja (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)		x	x	x
črnoplodni mrkač (<i>Bidens frondosa</i>)			x	
peterolistna vinika (<i>Parthenocissus inserta</i>)				x

6.4 Velikost populacije oz. razširjenost vrst

V nadaljevanju predstavljam razširjenost popisanih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na območju Polja ob Sotli. Razširjenost je bila ugotovljena na podlagi metode štetja velikosti populacij znotraj kvadrantov, razdeljene v kategorije oziroma razrede od 1 do 5 (Tabela 1). Popisi vrst so predstavljeni ločeno glede na izvedbo popisa v mesecu juniju in juliju 2023.

6.4.1 Izveden popis v mesecu juniju 2023

Vse najdbe invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst so bile ocenjene z oceno od 1 do 5 glede na številčnost pojavljanja oziroma razširjenost po območju (Tabela 3).

Iz Tabele 3 je razvidno, da se enoletna suholetnica pojavlja v različnih gostotah oziroma številčnosti posameznih sestojev, saj so se ocene gibale od 1 do 5. Bila je ena izmed najpogostejše opaženih vrst, saj je večina najdb prejela oceno 4 (srednje velika skupina do 50 osebkov oziroma razraščanje na površini do 50 m²) in 5 (velika skupina nad 50 osebkov oziroma razraščanje na površini večji od 50 m²). Vrsta je na obravnavanem območju že marsikje zelo številčna in gosto prisotna.

Pogosto se je pojavljala tudi orjaška zlata rozga. Večina najdb ima oceno 5, kar pomeni, da se na površinah nahaja več kot 50 osebkov oziroma da se razrašča po površini večji od 50 m². To potrjuje, da je na območju močno razširjena, kar dokazuje tudi Tabela 2, kjer je razvidno, da je prisotna v vseh popisnih kvadrantih. Vrsta se nikoli ni pojavila kot posamezen osebek.

Pri kanadski hudoletnici so se ocene gibale med 2 in 4. Na posameznem najdišču je bilo vedno prisotnih več osebkov, vendar nikoli več kot 50. Predvidevamo lahko, da so njene populacije na območju zaenkrat še v manjšem obsegu. Podobno se pojavlja tudi navadna robinija. Razlike med vrstama so v tem, da se robinija pojavlja pogostejše in v večjih sestojih, ob tem pa so bili zabeleženi tudi posamezni osebki in območja z oceno 5.

Najdbe oljne bučke so večinoma prejele oceno 1 ali 2, kar pomeni, da je bila prisotna predvsem v manjših skupinah in le redko tvorila večje sestoje.

Črnoplodni mrkač, ščir in rogovilček so bili opaženi le v enem ali dveh primerih, kar kaže na to, da so te vrste v tem območju redkejše in lokalizirane na specifičnih mestih. Črnoplodni mrkač in rogovilček sta bila zabeležena na površini ob gozdu, kjer je bil opažen vpliv človeka. V času popisa je bila površina preurejena v travnik, ki pa ni bil zasejan z avtohtono travno mešanico, zato so invazivne vrste na začetku zaraščanja imele ugodne razmere za rast. Ščir je bil zabeležen ob njivah, kamor se je najverjetneje razširil s pomočjo kmetijske mehanizacije.

Redkeje se je pojavljal tudi indijski jagodnjak. Ta vrsta se nikoli ni pojavila posamično, vendar je imela razmeroma nizke populacije. Ocene najdb so bile 2 in 3.

Tabela 3: Število najdb kategorizirano z razredi od 1 do 5 za popise izvedene v mesecu juniju 2023.

vrsta	1	2	3	4	5
enoletna suholetnica	3	13	14	22	18
kanadska hudoletnica	0	1	1	2	0
navadna robinja	4	0	1	2	7
oljna bučka	6	5	1	0	0
indijski jagodnjak	0	2	3	0	0
orjaška zlata rozga	0	4	5	8	27
črnoplodni merkač	0	0	0	0	1
ščir	0	0	0	1	0
rogovilček	0	0	0	2	0

6.4.2 Izveden popis v mesecu juliju 2023

Enoletna suholetnica je bila v mesecu juliju najbolj dominantna vrsta. Število najdb je bilo posebej visoko, saj je bilo kar 36 najdb ocenjenih z oceno 5, kar pomeni, da je bila v večini primerov prisotna v velikih populacijah. Kljub temu je bila zabeležena tudi z nižjimi ocenami, kar kaže, da se pojavlja tako v manjših kot v gostih sestoijh na celotnem območju.

Orjaška zlata rozga je imela največ najdb z oceno 4, in sicer 26. Z oceno 5 je bilo popisanih 16 najdb, kar potrjuje, da je pogosto prisotna v večjih združbah. Z oceno 3 je bila kategorizirana v 10 primerih. Posameznih osebkov orjaške zlate rozge v mesecu juniju in juliju nisem našla, saj je zanjo značilno, da raste v večjih sestoijh.

Kanadska hudoletnica se pojavlja v vseh razredih oziroma ocenah. Največ najdb je imela pri oceni 1, kar pomeni, da se večinoma pojavlja kot posamičen osebek ali v manjših populacijah.

Navadna robinja kaže podoben vzorec kot kanadska hudoletnica, saj se večinoma pojavlja z oceno 1, medtem ko je bilo zabeleženih le malo opažanj z višjimi ocenami. To pomeni, da je večinoma prisotna kot posamezni osebek. Iz Tabele 4 je razvidno, da se navadna robinja pojavlja manj pogosto kot kanadska hudoletnica, vendar pa jo najdemo tudi v večjih sestoijh.

Pelinolistna žvrklja se je nahajala predvsem ob cestnih robovih. Najpogostejša je bila ocena 2 (10 najdb), kar kaže, da je bila prisotna, vendar večinoma v majhnih oziroma srednje velikih skupinah do 10 osebkov.

Peterolistna vinika, ščir in oljna bučka so bili popisani v zelo majhnem številu, kar pomeni, da so bodisi še v zgodnji fazi širjenja bodisi se pojavljajo le v specifičnih habitatih.

Tabela 4: Število najdb kategorizirano z razredi od 1 do 5 za popise izvedene v mesecu juliju.

Vrsta	1	2	3	4	5
enoletna suholetnica	8	20	7	9	36
kanadska hudoletnica	19	7	2	1	1
navadna robinija	12	5	0	1	5
oljna bučka	4	2	0	0	1
orjaška zlata rozga	0	8	10	26	16
pelinolistna žvrklja	1	10	3	3	1
peterolistna vinika	0	0	1	0	0
ščir	0	1	1	0	0

6.4.3 Skupna ocena razširjenosti vrst

Enoletna suholetnica je bila v obeh popisih daleč najbolj razširjena invazivna tujerodna rastlinska vrsta. V mesecu juniju je bila najpogostejša, ocenjena z ocenama 4 in 5, medtem ko se je julija število najdb z oceno 5 še povečalo, kar kaže na hitro širjenje vrste in tvorjenje večjih združb.

Orjaška zlata rozga se je junija pojavljala pogostejše in je bila večkrat ocenjena z oceno 5. V juliju je bila največkrat ocenjena s 4, število najdb z oceno 5 pa je nekoliko upadlo, kar lahko pripišemo košnji nekaterih območij. Poleg tega se je spreminjala tudi namenska raba zemljišč, saj so se travniki ponekod preoblikovali v pašnike in obratno.

Kanadska hudoletnica se je pojavljala v obeh mesecih, vendar v manjših gostotah. Njeno število najdb je bilo julija večje, kar lahko razložimo s tem, da je bila junija pri popisu morda spregledana, saj še ni tvorila cvetov.

Navadna robinija je bila junija in julija najpogostejše ocenjena z oceno 1, kar nakazuje na stabilno, a redkejšo razporeditev vrste. Povečanje števila osebkov pri drugem popisu je lahko posledica več dejavnikov: nekateri osebki so bili ob prvem popisu zaradi majhne velikosti ali zakritosti spregledani, del območja je bil med drugim popisom pokošen, kar je omogočilo lažje prepoznavanje mladih poganjkov, možno pa je tudi, da so med junijem in julijem zrasli novi poganjki.

Oljna bučka in ščir sta se v obeh mesecih pojavljala redko, zato trenutno ne predstavljata večje grožnje. Pomembno pa je, da se pri odstranjevanju osredotočimo nanju, saj majhna prisotnost omogoča hitro in učinkovito zatiranje. Hiter odziv na nove vrste v prostoru, ki se pojavljajo še v majhnih populacijah, je ključen.

Pelinolistne žvrklje junija nisem zaznala, julija pa se je pojavljala večinoma z oceno 2. To kaže, da je bila prisotna, vendar ne množično oziroma v večjih sestojih. Dejstvo, da je junija nisem opazila, je mogoče povezati z njenim kasnejšim pojavljanjem in cvetenjem.

Rogovilček je bil opažen samo v juniju in le na enem delu raziskovanega območja. Na podlagi ocene 4 lahko sklepamo, da se pojavlja v večjih sestojih, vendar le lokalizirano. V juliju dodatnih osebkov nisem popisala. Peterolistna vinika je bila julija opažena enkrat, junija pa je bila najverjetneje spregledana. Ker je vzpenjalka, je njeno širjenje težko omejiti zgolj z odstranjevanjem, saj plodove raznašajo ptice. Zaradi tega sta za omejevanje vrste ključna zgodnje odkrivanje in hiter odziv odstranjevanja.

7 ZAKLJUČEK IN SKLEPI

Danes invazivne tujerodne rastlinske vrste predstavljajo velik okoljski in gospodarski problem, poleg tega pa lahko vplivajo tudi na zdravje ljudi. Njihovo širjenje posega v zavarovana območja, kjer izpodrivajo avtohtone ter ogrožene vrste, kar vodi v zmanjšanje biotske raznovrstnosti. V diplomskem delu sem proučevala razširjenost invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na območju Polja ob Sotli, ki je del zavarovanega območja Kozjanski regijski park. S popisom sem preverjala dve hipotezi.

Hipoteza 1: Največ invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst bom opazila ob cestnih robovih in na brežinah vodotoka Buča. To hipotezo sem s popisom potrdila, saj sem najdišča invazivnih tujerodnih vrst najpogosteje zaznala na teh dveh območjih. Popisala osem različnih tujerodnih rastlinskih vrst, ki so bile tudi najštevilčnejše. Razlog za njihovo pogosto pojavljanje ob brežinah vodotoka Buča je širjenje semen s tokom vode, ob cestnih robovih pa k širjenju prispevata promet z vozili in kmetijska mehanizacija.

Hipoteza 2: Med popisanimi invazivnimi tujerodnimi rastlinskimi vrstami se bo, predvsem ob robovih gozda in na brežinah vodotoka Buča, najpogosteje pojavljala navadna robinija. To hipotezo sem ovrgla. Čeprav se je navadna robinija pojavljala predvsem ob brežinah vodotoka, ni bila najpogostejša. Najbolj pogosto sta se pojavljali enoletna suholetnica in orjaška zlata rozga.

S popisom sem ugotovila, da je na območju Polja ob Sotli prisotnih enajst invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Najštevilčnejši sta bili enoletna suholetnica in orjaška zlata rozga. Gosti sestoji teh dveh vrst lahko na raziskovanem območju predstavljajo resno tveganje za zmanjšanje biotske raznovrstnosti, še posebej, ker gre za območje regijskega parka. Njuna prisotnost vpliva na avtohtono vegetacijo ter povzroča spremembe v delovanju ekosistemov. Zato je nujno izvajanje rednih monitoringov in ukrepov za njuno obvladovanje. Vrste, ki so na območju zelo številčne, je težko popolnoma odstraniti, zmanjšanje populacij pa je mogoče doseči z večkratno košnjo (pred cvetenjem) ali ročnim odstranjevanjem. Vrste, ki so redkejšje, bi lahko odstranjevali s puljenjem, izjema pa je navadna robinija, ki jo je treba izkopavati.

Menim, da lahko k zmanjšanju pojavljanja invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst prispevajo tudi posamezniki – tako, da preprečujejo vnos okrasnih invazivk in da skušajo omejiti njihovo širjenje v svoji okolici. Že danes je zakonsko določeno, da mora vsak posameznik obvezno odstranjevati pelinolistno žvrkljo oz. ambrozijo, če se pojavi na njegovem zemljišču.

8 POVZETEK

V diplomskem delu sem obravnavala pojavljanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na območju Polja ob Sotli ter predlagala ukrepe za njihovo učinkovito odstranjevanje. Predstavila sem razloge za širjenje tujerodnih vrst, faze njihove naselitve in njihove vplive, ki so lahko okoljski (spreminjanje habitatov in izpodrivanje domorodnih vrst), gospodarski (zmanjšanje donosnosti kmetijskih površin) ter zdravstveni (npr. pelinolistna žvrklja povzroča alergijske reakcije).

Izpostavila sem tudi problematiko invazivnih tujerodnih vrst v zavarovanih območjih, kjer predstavljajo veliko grožnjo. Lahko porušijo ravnovesje ekosistemov in zmanjšajo biotsko raznovrstnost. Zato je nujno, da so strategije za njihovo obvladovanje vključene v načrt dela zavarovanih območij. V Kozjanskem regijskem parku so identificirali več invazivnih vrst, ki jih redno odstranjujejo in spremljajo z monitoringi. Za njihovo zatiranje uporabljajo predvsem mehanske ukrepe, kot so večkratna košnja, puljenje, ruvanje rastlin, mulčenje in prekrivanje s folijo.

V empiričnem delu sem v naselju Polje ob Sotli v juniju in juliju 2023 izvedla terenski popis invazivnih tujerodnih rastlin. Iz popisa so bila izvzeta stavbna zemljišča z vrtnimi zelenicami ter obdelovalne površine in njive. Skupno sem popisala enajst invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst: enoletno suholetnico (*Erigeron annuus*), orjaško zlato rozgo (*Solidago gigantea*), navadno robinijo (*Robinia pseudoacacia*), pelinolistno žvrkljo (*Ambrosia artemisiifolia*), oljno bučko (*Echinocystis lobata*), kanadsko hudoletnico (*Conyza canadensis*), peterolistno viniko (*Parthenocissus quinquefolia*), rogovilček (*Galinsoga* sp.), ščir (*Amaranthus* sp.), indijski jagodnjak (*Duchesnea indica*) in črnoplodni mrkač (*Bidens frondosa*).

Na podlagi opravljenega popisa sem ugotovila, da nekatere invazivne tujerodne vrste rastlin na tem območju predstavljajo resno tveganje. Z vidika pogostosti pojavljanja in širjenja sta najbolj problematični enoletna suholetnica in orjaška zlata rozga. Zato je nujno izvajati redne monitoringe in ukrepe za njihovo obvladovanje. Vrste, ki se pojavljajo v gostih sestojih, je težko ali celo nemogoče popolnoma odstraniti, vendar lahko z večkratno košnjo (pred cvetenjem) in ročnim odstranjevanjem posameznih osebkov bistveno zmanjšamo njihovo populacijo ter s tem tveganje za nadaljnje širjenje.

9 SUMMARY

In my thesis I discuss the occurrence of invasive non-native plant species in the area of Polje ob Sotli and propose measures for their effective removal. First, I presented general information about invasive alien species. I presented the reasons for the spread of non-native species, which are often the result of human activities. I described the process of introduction of non-native species, which occurs in four stages: transport, colonization, establishment, and spread.

I also highlighted the problem of invasive species in protected areas, where they pose a major threat. alien species in protected areas, as they pose a significant threat. These species can disrupt the balance of ecosystems and reduce biodiversity. Therefore, It is essential that the work plan include strategies for controlling them for protected areas. In the Kozjansko Regional Park, several invasive species have been identified and are regularly removed and monitored. Mechanical measures, such as repeated mowing, weeding, uprooting, mulching, and covering with foil are used to control them.

For the empirical part of the thesis, I conducted a field inventory of invasive alien plants in Polje ob Sotli in June and July of 2023. I excluded from the inventory building areas with garden lawns and arable land, arable fields. I described the inventory procedure, the survey area, the results of the inventory and their removal. I presented the data on a map and in a table. I inventoried eleven invasive alien plant species: Annual fleabane (*Erigeron annuus*), giant goldenrod (*Solidago gigantea*), black locust (*Robinia pseudoacacia*), common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), wild cucumber (*Echinocystis lobata*), canadian fleabane (*Conyza canadensis*), virginia creeper (*Parthenocissus quinquefolia*), beggarticks (*Galinsoga* sp.), amaranth (*Amaranthus* sp.), indian strawberry (*Duchesnea indica*) and devil's beggarticks (*Bidens frondosa*).

Based on the findings during the task, I can conclude that invasive alien plant species in this area pose a serious risk. In terms of occurrence and displacement of alien species, the most problematic are annual fleabane and giant goldenrod. Therefore, regular monitoring and control measures are necessary. While it is difficult or even impossible to completely eradicate species that occur in dense stands, repeated mowing before flowering and manual removal of individual specimens can significantly reduce their population and thus the risk of further spread.

10 LITERATURA IN VIRI

1. Bačič T., Brus R., Sladek P., Strgulc Krajšek S. (2018). Informativni listi za invazivne tujerodne vrste rastlin v projektu Ap-plause. Robinija (*Robinia pseudacacia*) Pridobljeno s: <https://www.ljubljana.si/assets/Uploads/robinia-pseudacacia2.pdf> (7.7.2024)
2. Bačič, M., in Jogan, J (2012). Pelinolist žvrklja (*Ambrosia artemisifolia*). Trdoživ, volume 1. Pridobljeno s: <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-CHTN0IR8> (7.7.2024)
3. Božič, T., 2021: Prepoznavanje in odstranjevanje tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst gozdnega roba. Pridobljeno s: 05a_Uspostavljanje_invazivke_vsebina_TB.pdf (kis.si), (7.7.2024)
4. Chapin, F. S. III, Matson, P. A., in Vitousek, P. M. (2011). Principles of terrestrial ecosystem ecology (2. izd.). Springer. Pridobljeno s: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55690956/Principles_of_terrestrial_ecosystem_ecology-libre.pdf (7.7.2024)
5. Chesson P. (2000). Mechanisms of maintenance of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics, Pridobljeno s: https://www.zoology.ubc.ca/bdg/pdfs_bdg/2013/fall/chesson/Chesson_2000.pdf (30.6.2024)
6. Direktiva 2009/128/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21. oktobra 2009 o trajnostni uporabi pesticidov. (2009). Uradni list Evropske unije, L 309, 71–86.
7. European Environment Agency. (2012). The impacts of invasive alien species in Europe (Technical report No. 16/2012). Pridobljeno s: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/impacts-of-invasive-alien-species> (30.6. 2024)
8. Foxcroft, L. C., Pyšek, P., Richardson, D. M. in Genovesi, P. (2013). Plant Invasions in Protected Areas: Patterns, Problems and Challenges. Springer, Berlin. Pridobljeno s: https://www.researchgate.net/profile/David-Richardson35/publication/260035792_Plant_Invasions_in_Protected_Areas/links/5c4a8fd6fdcc6b5c6ea13/Plant-Invasions-inProtected-Areas.pdf (7.7.2024)
9. Hooper, D. U., Chapin, F. S., III in Ewel, J. J. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. Ecological Monographs, 75: 3-35. <https://doi.org/10.1890/04-0922> (10.1.2025)
10. Jeschke, J. M., Bacher, S., Blackburn, T. M., Dick, J. T., Essl, F., Evans, T., Gaertner, M., Hulme, P. E., Kühn, I., Mrugała, A., Pergl, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Ricciardi, A., Richardson, D. M., Sendek, A., Vilà, M., Winter, M., in Kumschick, S. (2014). Defining the impact of non-native species. Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology, 28(5) Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1111/cobi.12299> (7.7.2024)

11. Jogan J. (2013). Neobiota Slovenije: Invazivne tujerodne vrste v Sloveniji ter vpliv na ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostno rabo virov, Gozdarski inštitut Slovenije Nacionalni inštitut za biologijo, Prirodoslovni muzej Slovenije Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta Pridobljeno s: <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-SIMG4XLZ> (30.6.2024)
12. Jogan, N., Kus Veenvliet, J., Kutnar, L., Marinšek, A., in Kermavnar, J. (2021). Strokovni predlog prednostnih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst za Slovenijo. Zavod Symbiosis. Pridobljeno s: <https://invazivne-tujerodne-vrste.si/wp-content/uploads/sites/5/2024/10/Strokovni-predlog-prednostnih-invazivnih-tujerodnih-rastlinskih-vrst-Zavod-Symbiosis-2021.pdf> (30.6.2024)
13. K. Eler. (2018). Invazivne rastline in kmetijstvo, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, marec 2018
14. Kozjanski regijski park, Poročilo o izvedbenih ukrepih kozjanskega parka v okviru sklada za podnebne spremembe 2024, (2024). Pridobljeno s: <https://kozjanski-park.si/wp-content/uploads/2025/02/Podnebni-sklad-2024.pdf> (10.1.2025)
15. Kumar Rai, P., in Singh, J. S. (2020). Invasive alien plant species: Their impact on environment, ecosystem services and human health. Ecological indicators. Pridobljeno s: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X19310167>, (7.7.2024)
16. Kus Veenvliet, J. (2009). Tujerodne vrste v Sloveniji: zbornik s posveta, Tujerodne vrste – prezrta grožnja (str. 5–9). Zavod Symbiosis.
17. Kus Veenvliet, J. (2021). Invazivne tujerodne vrste in njihovo obvladovanje, priročnik za usposabljanje. Fundacija EuroNatur in Zavod Symbiosis. Pridobljeno s: <https://savaparks.eu/sava-ties-7448> (30.6.2024)
18. Kus Veenvliet, J. (2021). Najpogostejše invazivne vrste v Krajinskem parku Goričko. Javni zavod Krajinski park Goričko.
19. Kus Veenvliet, J., Kutnar, L., Marinšek, A., in de Groot, M. (2020). Predlog načrta za hitro odzivanje ob najdbi orjaškega dežena (*Heracleum mantegazzianum*). Projekt LIFE ARTEMIS, izdelek akcije A2. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Zavod RS za varstvo narave in Zavod Symbiosis. Pridobljeno s: https://www.tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/2021/01/LIFEARTEMIS_Nacrt-za-hitro-odzivanje-za-orjaski-dezen_KONCNO.pdf (10.1.2025)
20. Kus Veenvliet, J., Veenvliet, P., Bačič, T., Frajman, B., Jogan, N., Lešnik, M., in Kebe, L. (2009). Tujerodne vrste: priročnik za naravovarstvenike. Zavod Symbiosis.
21. Kutnar, L., Marinšek, A., Kus Veenvliet, J., Jurc, D., Ogris, N., Kavčič, A., De Groot, M., Flajšman, K., in Veenvliet, P. (2020). Terenski priročnik za prepoznavanje tujerodnih vrst v gozdovih (3. dopolnjena izd.). Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije.
22. Lieurance, D., Kendig, A., in Romagosa, C. (2022). The Stages of Invasion: How does a nonnative species transition to an invader? EDIS, 2022(4). Pridobljeno s: <https://journals.flvc.org/edis/article/view/130951/134819> (7.7. 2023)

23. Odredba o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia*. (2010). Uradni list RS, št. 63/2010.
24. Pyšek, P., Hulme, P.E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T.M., Carlton, J.T., Dawson, W., Essl, F., Foxcroft, L.C., Genovesi, P., Jeschke, J.M., Kühn, I., Liebhold, A.M., Mandrak, N.E., Meyerson, L.A., Pauchard, A., Pergl, J., Roy, H.E., Seebens, H., van Kleunen, M., Vilà, M., Wingfield, M.J. in Richardson, D.M. (2020). Scientists warning on invasive alien species. *Biol Rev*, 95: 1511-1534. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1111/brv.12627> (7.7.2024)
25. Rozman, S. (2016): Invazivne rastline v kmetijski krajini. Ljubljana. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Pridobljeno s: <https://skp.si/portal-znanja/gradiva/invazivke-brosura-splet-sprede-pdf/>, (10.1.2025)
26. Searcy, C. A., Howell, H. J., David, A. S., Rumelt, R. B., in Clements, S. L. (2023). Patterns of Non-Native Species Introduction, Spread, and Ecological Impact in South Florida, the World's Most Invaded Continental Ecoregion. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 54(1). Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110421-103104> (10.1.2025)
27. Sheppard, A. W. (2003). Biological Control of Invasive Plants: A Review of the New Zealand Experience. *Biological Control*, 27(1) Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1111/nph.13065> (10.1.2025)
28. Strgulc Krajšek, S., Bačič, T., in Jogan, N. (2016). Invazivne tujerodne rastline v Mestni občini Ljubljana (30.6.2024).
29. Theoharides, K.A. in Dukes, J.S. (2007). Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. *New Phytologist*, 176: 256-273. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2007.02207.x> (10.1.2025)
30. Tu M. (2009). Assessing and managing invasive species within protected areas. Protected area quick guide series. The Nature Conservancy, Arlington Pridobljeno s: <https://www.cbd.int/invasive/doc/ias-tnc-guide-2009-en.pdf> (7.7.2024)
31. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo – Katedra za geobotaniko (2019). Inventarizacija tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst na območju Mestne občine Maribor (MOM) – 3. del: z osnutkom plana aktivnosti učinkovitega odstranjevanja izbranih vrst (Poročilo za leto 2019). Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko Pridobljeno s: https://okolje.maribor.si/data/user_upload/okolje/Narava/Porocilo_2019_tujerodne_invazivne_rastlinske_vrste.pdf (7.7.2024)
32. Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst (2014). Uradni list Evropske unije, L 317, 35–56.

33. Warne, A. (2016). Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.): Best Management Practices in Ontario. Ontario Invasive Plant Council Pridobljeno s: https://www.ontarioinvasiveplants.ca/wp-content/uploads/2016/06/Black_Locust_BMP.pdf (7.7.2024)
34. Weidlich, E.W.A., Nelson, C.R., Maron, J.L., Callaway, R.M., Delory, B.M. in Temperton, V.M. (2021). Priority effects and ecological restoration. *Restor Ecol Dostopno* s: <https://doi.org/10.1111/rec.13317> (10. 1.2025)
35. Wilgen, B.W., Richardson, D., in Higgins, S.I. (2001). Integrated control of invasive alien plants in terrestrial ecosystems. Pridobljeno s: https://www.researchgate.net/publication/46534222_Integrated_control_of_invasive_alien_plants_in_terrestrial_ecosystems (7.7.2024)
36. Zakon o fitofarmacevtskih sredstvih (ZFS-1). (2012). Uradni list RS, št. 83/12, 90/12 – popr., 17/14, 22/14 – odl. US, 39/14, 27/17, 27/17 – popr., 22/19 – ZFRO, 112/22 in 18/23 – ZDU-1O.
37. Zakon o ohranjanju narave (ZON). (2004). Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B, 46/14, 21/18 – ZNOrg, 31/18, 82/20, 3/22 – ZDeb, 105/22 – ZZNŠPP in 18/23 – ZDU-1O.
38. Žvikart, M. in Šilc, G. (2024). Navodila za odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Zavod RS za varstvo narave. Pridobljeno s: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/ARSKTRP/SNP/ZV-2024/Navodila_odstranjevanje_ITRV_2024_v1_kon_ranl.pdf (10.1.2025)
39. Medmrežje 1: <https://kozjanski-park.si/strokovni-del/narava/invazivne-tujerodne-vrste/> (10.1.2025)
40. Medmrežje 2: <https://www.invazivke.si/> (30.7.2023)