

LJUBA

Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju

MONITORING TARČNIH VRST (DS 4.1)

LOESELOVA GREZOVKA (*Liparis loeselii*)

Končno poročilo



Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU

Ljubljana, september 2015

PODATKI O PROJEKTU IN POROČILU

Naslov projekta:	Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju
Akronim:	LJUBA
SPIS številka:	4300-284/2014
Program:	Program Finančnega mehanizma EGP 2009–2014 (SI02)
Programsko področje:	Biotska raznovrstnost in ekosistemske storitve
Trajanje projekta:	3.2.2015–30.4.2016
Upravičeni stroški projekta:	554.274,20 EUR (od tega 94,90% nepovratnih sredstev sofinanciranja)
Nosilec projekta:	Zavod Republike Slovenije za varstvo narave
Vodja projekta:	Primož Glogovčan
Delovni sklop:	Spremljanje stanja (Monitoring) (DS4)
Koordinator sklopa:	ZRC SAZU (Dr. Tatjana Čelik)
Dejavnost:	Monitoring tarčnih vrst/habitatnih tipov (DEJ4.1)
Izvajalec DEJ 4.1:	Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana
Naslov poročila:	Monitoring tarčnih vrst (DEJ 4.1): Loeselova grezovka (<i>Liparis loeselii</i>). Končno poročilo
Avtorja poročila:	Dr. Branko Vreš (Biološki inštitut J.H. ZRC SAZU) Dr. Tatjana Čelik (Biološki inštitut J.H. ZRC SAZU)
Kartografija v poročilu:	Iztok Sajko (Biološki inštitut J.H. ZRC SAZU)
Priporočen način citiranja:	Vreš B. & T. Čelik (2015). Monitoring tarčnih vrst: Loeselova grezovka (<i>Liparis loeselii</i>). Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 27 str.

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	4
2. MATERIAL in METODE DELA	6
2.1. Tarčna vrsta – Loeselova grezovka (<i>Liparis loeselii</i>)	6
2.1.1. Biologija vrste	6
2.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji	9
2.2. Terensko delo	10
2.2.1. Preverjanje prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	10
2.2.2. Populacijski monitoring v obstoječih lokalnih populacijah vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	12
2.2.3. Monitoring kakovosti habitata	13
2.3. Obdelava podatkov in analiza rezultatov	14
2.3.1. Preverjanje prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	14
2.3.2. Populacijski monitoring v obstoječih lokalnih populacijah vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	14
2.3.3. Monitoring kakovosti habitata	14
3. REZULTATI IN RAZPRAVA	15
3.1. Pregled dosedanjih monitoringov in populacijskih raziskav vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	15
3.2. Prisotnost vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	15
3.3. Populacijski monitoring v obstoječih (lokalnih) populacijah vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	18
3.4. Dejavniki ogrožanja vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	21
3.5. Priporočeno gospodarjenje s travišči v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	22
3.6. Ukrepi za ohranitev vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	23
3.7. Protokol dolgoročnega monitoringa vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	23
4. VIRI	24

1. UVOD

Projekt "Ljudje za Barje - ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju" (akronim: LJUBA), je projekt Programa Finančnega mehanizma EGP 2009–2014 s področja Biotska raznovrstnost in ekosistemske storitve. Projekt se izvaja od 3.2.2015 do 30.4.2016 pod vodstvom Zavoda RS za varstvo narave (ZRSVN) kot nosilnega partnerja, v sodelovanju s tremi partnerji: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje (JZ KPLB), Kmetijsko gozdarski zavod Ljubljana (KGZSLJ) in Znanstvenoraziskovalni center SAZU (ZRC SAZU).

Splošni cilj projekta LJUBA je:

- učinkovitejše upravljanje in spremljanje stanja območij Natura 2000.

Specifični cilji projekta LJUBA so:

- povečati površine tarčnih habitatnih tipov (HT) in habitatov tarčnih vrst z ustreznim upravljanjem;
- zagotoviti dolgoročno sodelovanje med kmetijsko in naravovarstveno stroko na Ljubljanskem barju;
- zaustaviti širjenje njivskih površin na račun travniških v projektnem območju;
- ugotoviti, katera metoda je najučinkovitejša za zatiranje invazivnih vrst zlate rozge;
- pridobiti podatke o stanju 3 tarčnih vrst, 3 tarčnih HT in 3 dodatnih vrstah z neznanim ohranitvenim stanjem;
- prostorsko in metodološko nadgraditi obstoječe monitoringe tarčnih vrst/HT.

Projekt je razdeljen v štiri delovne sklope: Upravljanje in koordinacija (DS1), Informiranje in obveščanje (DS2), Varstveni ukrepi na terenu (DS3) in Spremljanje stanja (Monitoring) (DS4).

DS4 vključuje dve dejavnosti: Monitoring tarčnih vrst/HT (DEJ4.1) in Monitoring vrst z neznanim ohranitvenim stanjem (DEJ4.2).

DEJ4.1 vključuje monitoring 3 tarčnih vrst (Loeselova grezovka – *Liparis loeselii*, barjanski okarček – *Coenonympha oedippus*, travniški postavnež – *Euphydryas aurinia*) in 3 HT (HT6510 – vlažni mezotrofni travniki z lisičjim repom in zdravilno strašnico, HT6410 – mokrotni travniki z modro stožko, HT7230 – nizka barja).

DEJ4.2 vključuje monitoring 3 vrst z neznanim ohranitvenim stanjem (prepelica – *Coturnix coturnix*, bičja trstnica – *Acrocephalus schoenobaenus*, kobiličar – *Locustella naevia*).

Cilji monitoringa tarčne vrste **Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*)** so:

- 1) pregled dosedanjih raziskav (razširjenosti in populacijskih raziskav) vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje;
- 2) preverjanje prisotnosti vrste v (domnevno izumrli) populaciji pri Gorenjem blatu (Dragel) na Ljubljanskem barju;
- 3) izvedba populacijskega monitoringa pri Podblatu – Dreniku (Strajanov breg), v edini obstoječi populaciji v Natura 2000 območju Ljubljansko barje:
 - Velikost populacije (popolno štetje = cenzus)
 - Številčnost osebkov / m²
 - Starostna struktura populacije (številčnost po razvojnih stadijih)
 - Velikost osebkov;
- 4) Monitoring stanja habitata, t.j. velikosti (površine) in kvalitete (floristična sestava in struktura vegetacije) habitata v obstoječi populaciji, ter preveritev učinkov akcij DS3 (DEJ 3.1)
- 5) predlog ukrepov za ohranitev vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje;
- 6) vzpostavitev protokola dolgoročnega monitoringa vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje: določitev območij, frekvence in metodologije monitoringa.

Cilji, navedeni pod zaporednima številkam 5 in 6, v Načrtu izvajanja projekta (NIP – verz. 2.0 z dne 9.7.2015) niso predvideni, vendar smo jih avtorji tega poročila na lastno pobudo vključili med cilje monitoringa vrste iz naslednjih razlogov.

Predlog ukrepov za ohranitev vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

- a) Glede na to, da je velikost območja razširjenosti in populacije te Natura 2000 kvalifikacijske vrste v osrednji Sloveniji na (trenutno) edinem znanem nahajališču na Ljubljanskem barju, t.j. Podblato - Drenik (Strajanov breg), največja, je pravilno definiranje ustreznih ukrepov za ohranitev vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje (in s tem v osrednji Sloveniji) nujno potrebno!

Vzpostavitev protokola dolgoročnega monitoringa vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

- a) V okviru spremljanja stanja rastlinskih in živalskih vrst, njihovih habitatov, habitatnih tipov in posebnih varstvenih območij v skladu s 108. členom Zakona o ohranjanju narave (v nadaljevanju: Nacionalni monitoringi) se za vrsto *L. loeselii* monitoring ne izvaja.
- b) Nahajališče Podblato - Drenik (Strajanov breg) v Natura 2000 območju Ljubljansko barje je največje nahajališče vrste v osrednji Sloveniji ter največje nahajališče vrste v alpski biogeografski regiji in eno od najpomembnejših območij razširjenosti vrste v Sloveniji nasploh (opomba: populacije na nekaterih osrednjeslovenskih nahajališčih, npr. Šišenskem hribu v Ljubljani, Gorenjem Blatu (Dragel), v Mišji dolini (med Marinčki in Tomažini), so izumrle, domnevno izumrle ali so na pragu izumrtja; Dolinar & Vreš 2012, Kocjan s sod. 2013), zato je vzpostavitev monitoringa vrste na Ljubljanskem barju nujna! Protokol dolgoročnega monitoringa vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje bi moral vključevati: (1) monitoring razširjenosti vrste, (2) monitoring številčnosti osebkov (populacijski monitoring) in (3) monitoring kakovosti habitata.

2. MATERIAL in METODE DELA

2.1. Tarčna vrsta – Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*)

2.1.1. Biologija vrste

Redka in ogrožena kukavičnica je na seznamu Aneksa I Bernske konvencije (UL RS 55, 1999) in na seznamih Aneksov II in IV k Direktivi sveta Evropske skupnosti 92/43/EEC (European Communities, 1992). V Sloveniji je zavarovana (UL RS 46, 2004) in ima status prizadete (E) vrste (UL RS 82, 2002).



Slika 1: Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*) v času plodenja v dolini potoka Strajanov breg, vzhodno od naselja Drenik. Foto: T. Čelik, 2014.

Loeselovo grezovko (Slika 1) prištevamo k evrosibirsko-severnoameriškim rastlinam. Razširjena je v zmernem pasu Evrope (južni del Velike Britanije in Skandinavije, srednja Evropa od Francije na zahodu do Rusije na vzhodu ter do severne Italije in severnega dela Balkanskega polotoka na jugu) ter v zmernem in borealnem pasu Severne Amerike (Moore 1980). Habitati vrste so vlažna travišča na oligotrofnih, z bazami ali karbonati bogatih tleh, predvsem povirna, nizka in visoka barja, mokrotni travniki, lapornata obrežja jezer in plitve depresije ("dune slacks") v sistemu priobalnih sipin (Rolfsmeier 2007, Roze s sod. 2014, Oostermeijer & Hartman 2014). Je vrsta zgodnjih sukcesijskih stadijev (Jones 1998, Wheeler s sod. 1998). Na nizkih barjih in priobalnih depresijah na Nizozemskem (kjer živijo populacije z več 1000 osebki) se pojavlja na mestih, kjer je povprečna pokrovnost zeliščne plasti 80%, povprečna višina vegetacije pa 38 cm (nizka barja) oz. 13 cm (priobalne depresije); populacijske gostote so večje v habitatih z nižjo pokrovnostjo grmovja (povp. 3 oz. 17%) in golih površin (povp. 12 oz. 8%) ter z manjšo debelino rastlinskega opada (povp. 1,3 cm) (Oostermeijer & Hartman 2014). V Sloveniji uspeva na nizkih in šotnih barjih ter zamočvirjenih travnikih z mahovi, šaši, ločki in modro stožko, raztreseno in redko v nižini in montanskem pasu (Jogan 2007, Seliškar

2004). Na Ljubljanskem barju raste v nizkobarjanski vegetaciji združb *Caricetum davalliane*, *Schoenetum nigricantis* s.lat. in vegetaciji oligotrofnih mokrotnih travšč z modro stožko *Molinietum caeruleae* s.lat. Travišča se zaraščajo z grmovjem (*Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*) in ponekod s trstičjem (*Phragmites australis*) (Sliki 2 in 3).



Slika 2: Rastišče Loeselove grezovke v nizkobarjanski vegetaciji združb *Caricetum davalliane* in *Molinietum caeruleae* s.lat. v dolini potoka Strajanov breg, vzhodno od naselja Drenik. Foto: B. Vreš, 2008.

Vrsta se razmnožuje vegetativno in spolno. Vegetativno razmnoževanje poteka z izraščanjem aksilarnega poganjka iz odebeljenega podzemnega dela stebela ("pseudobulb") ob koncu maja ali v začetku junija (Roze s sod. 2014). Do jeseni se poganjek podaljša v rizom, ki ima v terminalnem delu zasnovo "pseudobulb-a"; le-ta se razvije v hčerinski "pseudobulb" pozimi ali v začetku spomladi. Hčerinski osebek izraste v razdalji 1 do 3 cm od matične rastline (Rasmussen 1995 cit. v Rolfsmeier 2007).

Spolno razmnoževanje poteka s samooprašitvijo (Kirschner 1922 cit. v Rolfsmeier 2007). V prisotnosti dežnih kapelj, ki padejo na prašnice in povzročijo zasuk polinijev na brazdo pestiča, se verjetnost oprašitve poveča za štirikrat (Catling 1980 cit. v Rolfsmeier 2007). Kljub samoopraševanju je genetska variabilnost evropskih populacij relativno visoka in genetska raznolikost med njimi nizka (Pillon s sod. 2007, Van den Broeck s sod. 2014), kar pomeni, da se visok genski pretok vzdržuje s semeni, ki se prenašajo s pomočjo vetra na dolge razdalje. Seme Loeselove grezovke je dolgo 0.4 mm in široko 0.1 mm; v eni kapsuli je povprečno 4200 semen (min. 1600, max. 12000) (McMaster 2001), ki imajo le 0.1–0.5% kaljivost (Illyes 2011). Semena dozorijo septembra in oktobra (Rolfsmeier 2007, Roze s sod. 2014). Kapsule lahko prezimijo pod snegom in se spomladi razširjajo z vetrom ali s pomočjo talečega se snega (Roze s sod. 2014). Večji delež semen vzkali v bližini odraslih osebkov, kjer je večja verjetnost prisotnosti mikoriznih gliv iz rodu *Rhizoctinia* (Illyes 2003 cit. v Rolfsmeier 2007, Illyes 2011), ki so nujne za vzkalitev in preživetje zgodnjega embrionalnega stadija ("protocorm") (Mrkvicka 1990 cit. v Rolfsmeier 2007).



Slika 3: Rastišče Loeselove grezovke v nizkobarjanski vegetaciji združbe *Schoenetum nigricantis* s.lat. v dolini potoka vzhodno od zaselka Dragel (Gorenje Blato). Foto: T. Čelik, 2008.

Kalitev poteka spomladi (maj), mikorizni stadij embrija traja večinoma več tednov ali mesecev, lahko tudi več let. Juvenilni "pseudobulb" in prvi list se torej lahko pojavi že jeseni istega leta (Mrkvicka 1990 cit. v Rolfsmeier 2007), ali pa šele po štirih letih (Lang 1980 cit. v Rolfsmeier 2007). Osebek z dvema listoma se vedno pojavi naslednje leto (po stadiju z 1 listom), rastlina prvič zacveti 4. leto po pojavu juvenilnega stadija z enim listom in nato lahko cveti več let zapored (Wheeler s sod. 1998). Življenjska doba odrasle rastline z enim poganjkom je 8–10 let (Jones 1998), medtem ko osebk, ki nastanejo z vegetativnim razmnoževanjem lahko živijo tudi dlje (Oostermeijer & Hartman 2014).

Za vrsto so značilna zelo visoka populacijska nihanja in kratkoživost populacij (Jones 1998, Wheeler s sod. 1998, McMaster 2001, Rolfsmeier 2007, Roze s sod. 2014), kar kažejo podatki o stopnji umrljivosti osebkov, npr.: 97% v obdobju 5 let (ZDA), 82% in 90% v obdobju 8 let (Velika Britanija); 55% (ZDA) in 34% (Velika Britanija) v enem letu. Posamezni razvojni stadiji se razlikujejo v letni stopnji umrljivosti, največja je pri juvenilnih osebkih z 1 listom (54%), sledijo osebk, z 2 listoma (29%) in cvetoče rastline (22%) (Wheeler s sod. 1998). Preživetje populacije je torej v veliki meri odvisno od stopnje prirastka iz semenske banke (Wheeler s sod. 1998, McMaster 2001, Rolfsmeier 2007), medtem ko se populacije v habitatih v poznih sukcesijskih stadijih domnevno ohranjajo predvsem z vegetativnim razmnoževanjem (Oostermeijer & Hartman 2014). Na Nizozemskem je povprečna življenjska doba populacij ocenjena na 1 do 5 let; populacije starejše od 20 let poseljujejo območja, kjer so se abiotске razmere in način gospodarjenja na rastiščih ohranjali relativno konstantni v celotnem obdobju (Oostermeijer & Hartman 2014).

Omejujoči dejavniki rasti in reprodukcije osebkov so predvsem hidrografski režim rastišča, herbivorija in način gospodarjenja / antropogene aktivnosti v habitatu.

Za vrsto je pomemben konstanten hidrološki režim (Roze s sod. 2014) z visokim nivojem talne vode (tik pod površino), ki lahko v sušnejših poletnih mesecih pade tudi do 0.5 m pod površino (Rolfsmeier 2007). Visok nivo talne vode je pomemben za preživetje in

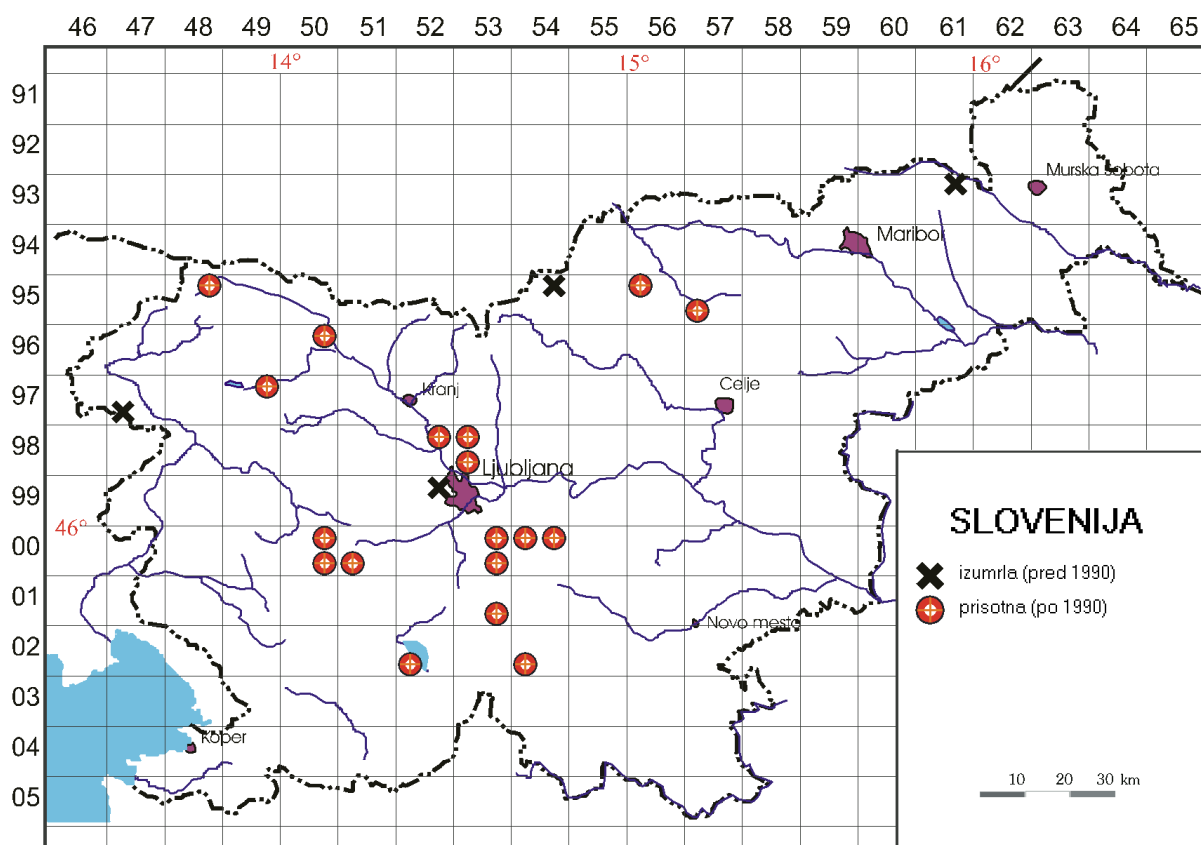
kalitev semen, občasen dež v poletnih mesecih pa lahko poveča uspešnost samooprašitve (Wheeler s sod. 1998). Osebkki preživijo občasne kratkotrajne poplave (pozimi ali v vegetacijski sezoni) (Wheeler 1998), domnevno s pomočjo plitvega koreninskega sistema (na površini ali tik pod njo, kjer je visoka vsebnost kisika) glede na to, da pri tej vrsti v koreninah ni velikih medceličnih prostorov z zrakom (aerenhim), ki so sicer značilni za rastlinske vrste močvirnih habitatov (Roze s sod. 2014).

Herbivorija ima negativni učinek na populacijsko dinamiko Loeselove grezovke. Z njenimi listi, stebli, cvetovi in plodovi se namreč prehranjujejo polži, žuželke in sesalci (Wheeler s sod. 1998, McMaster 2001). Stopnja napadenosti osebkov lahko niha od 10 do 60% v obdobju 6 let, pri čemer se v naslednjem letu pojavi le 39% osebkov, ki so bili poškodovani v preteklem letu (v primerjavi z nepoškodovanimi: 45%), le-ti redkeje (74%) zacvetijo kot nepoškodovani (86%) in imajo manj cvetov (30%) in plodov (39%) kot neobjedeni osebki (42% oz. 56%) (McMaster 2001).

Na Nizozemskem se največje gostote juvenilnih osebkov (mladic) z enim listom (indikatorji stopnje prirastka v populaciji – glej življenjski cikel vrste zgoraj!) pojavljajo na nizkih barjih in priobalnih depresijah, kjer ni gospodarjenja, ali pa so rastišča košena enkrat v letu, ob koncu avgusta ali začetku septembra (Oostermeijer & Hartman 2014) – Opomba avtorjev tega poročila: v navedenem članku ni podatka, kdaj dozorijo semena grezovk na Nizozemskem; namreč, po podatkih iz Latvije in ZDA je to v septembru in oktobru, kar pomeni, da lahko košnja konec avgusta oz. v začetku septembra prepreči dozorevanje semen in tako zmanjša stopnjo prirastka v populaciji (upoštevaje le spolno razmnoževanje). Košnja enkrat v letu vzdržuje odprto strukturo vegetacije, preprečuje zaraščanje z lesnimi vrstami, zmanjšuje stopnjo zakisanosti tal in akumulacijo rastlinskega opada (Oostermeijer & Hartman 2014). Ista avtorja priporočata tudi odstranjevanje travne ruše v habitatih, kjer se krpe/zaplate z vegetacijo zgodnjih sukcesijskih stadijev (ki so nujni za uspešno kalitev semen) ne pojavljajo po naravni poti in akumulacija organskega materiala povzroča zakisanje tal.

2.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji

Do leta 1990 je bila grezovka znana le s štirih nahajališč, od katerih je na dveh že izumrla (Peterlin 1971, Wraber & Skoberne 1989: 208). V zadnjem desetletju prejšnjega in v prvih letih tega stoletja je bila najdena na nekaj novih nahajališčih (Dolinar 1996, 1997, 2000, 2003, Kačičnik 1997, Leskovar s sod. 2001). Vedenje o razširjenosti Loeselove grezovke v Sloveniji (Slika 4) se po letu 2003, ko je bil izveden projekt NATURA 2000 – rastline (Čušin s sod. 2003, Seliškar 2004), iz leta v leto izboljšuje, zaradi številnih aktivnosti orhideologov (Dolinar, Kocjan, Kosec 2007, Dolinar & Vreš 2012, Kocjan s sod. 2013) ter redkih tovrstnih raziskovalnih projektov (Čelik s sod. 2009, Vreš s sod. 2011, 2014).



Slika 4: Razširjenost Loeselove grezovke (*Liparis loeselii*) v Sloveniji v obdobju od 1850 do leta 2015. Viri podatkov o nahajališčih: Baza FloVegSi in literatura (Jogan s sod. 2001, Dolinar 2003, Seliškar 2004: 115, Cvetko 2007, Dolinar 2007, Dolinar, Kocjan, Kosec 2007, Čelik s sod. 2008, 2009, Vreš & Čelik 2013, Kocjan s sod. 2013, Vreš s sod. 2014).

2.2. Terensko delo

2.2.1. Preverjanje prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

V obdobju od 18.6. do 21.7.2015 smo ugotavljali prisotnost vrste na obeh znanih nahajališčih na Ljubljanskem barju (Slika 5): (1) **Gorenje blato (Dragel)** – v dolini potoka pri zaselku Dragel in (2) **Drenik (Strajanov breg)** – v dolini potoka Strajanov breg med zaselkoma Podblato in Drenik oziroma vzhodno od vasi Drenik, edinih doslej znanih nahajališčih vrste na Ljubljanskem barju (Čelik & al 2009, Kocjan & al. 2013, Vreš & al. 2014).

Izvedba na terenu:

- v začetnem obdobju razvoja grezovke (18.6. 2015) smo najprej preverili fenološko stopnjo, v kateri se je vrsta nahajala; zaradi največje verjetnosti za najdbo osebkov grezovke, smo stanje najprej preverjali na že znanem nahajališču, t.j. v delu habitatne krpe z v preteklosti največjo zabeleženo gostoto primerkov.
 - v obdobju vzorčenja (14.7. – 21.7.2015) smo vzorčno območje prehodili v celoti v zaporenih linijah širine 2 m (po 1 m levo in desno od prehojene smeri). Vse opažene primerke smo mikrolocirali s pomočjo naprav GPS (glej poglavje 2.2.2).
- Prisotnost vrste na obeh območjih smo preverjali glede na primernost habitata za vrsto, t.j. v habitatnih tipih HT6410 in HT7230, pregledanih v letu 2015 (april - julij).



Slika 5: V letu 2015 pregledani območji na obeh že znanih nahajališčih grezovke na Ljubljanskem barju: severno območje Gorenje Blato (Dragel) in južno območje Podblato - Drenik (dolina potoka Strajanov breg). Izdelava karte: Iztok Sajko.

2.2.2. Populacijski monitoring v obstoječih lokalnih populacijah vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Na podlagi zbranih podatkov o prisotnosti vrste v Natura območju Ljubljansko barje v letu 2015, se je monitoring velikosti populacije v letu 2015 izvajal le na nahajališču vrste Drenik (Strajanov breg), saj pri Gorenjem blatu (Dragel) v letih 2014 (Čelik, neobjavljeno) in 2015 (ta študija, poglavje 2.2.1) vrsta ni bila več opažena. Monitoring velikosti in starostne strukture populacije smo izvedli v času od 15. 7. do 21. 7. 2015, ko je večina populacije grezovke že bila v razvojni fazi plodenja, saj so v tem obdobju tudi mladice grezovke že najboljše razvite in zato lažje vidne/izmerljive.

Izvedba dela na terenu:

- Označevanje vzorčnega kvadrata (1x1 m) z markirno palčko z ID kodo (Slika 6): vsak vzorčen kvadrat smo praviloma označili z eno markirno palčko višine do 1 m, ki smo jo na vrhu oblepili z barvnim lepilnim trakom v obliki zastavice, na katero smo zapisali ID kodo (ID kodo sestavljajo črka L, ki pomeni okrajšavo za *Liparis*, in tromestna zaporedna številka vzorčnega kvadrata).



Slika 6: Označevanje vzorčnega kvadrata (1x1 m) z markirno palčko, ki ima ID kodo (Foto: T. Čelik, 2015).

- Zapis geografskih koordinat markirne palčke: Za vsako poseljeno vzorčno ploskev smo zabeležili metrske geografske koordinate (glede na slovenski državni koordinatni sistem D 48 na Besslovem elipsoidu, Gauss-Krügerjeva projekcija) s pomočjo GPS sprejemnika. Za zajemanje koordinat na terenu smo uporabljali GPS naprave Garmin Montana 650C, Garmin 60CSx in Garmin Etrex Vista HCx (primerjalno). Zaradi različne natančnosti sprejema satelitskega signala v odvisnosti od težavnosti terena (relief, zarast), lahko posamezne koordinate vzorčnih ploskev odstopajo od realne koordinate v razponu od 5 do 10 m v različnih smereh. Zaradi večjih odstopanj koordinat nekaterih vzorčnih kvadratov

(nekatero izmerjene točke so odstopale za več kot 10 m in prikazale nahajališče celo izven območja vzorčenja) smo v septembru 2015 (t.j. po opravljenem posegu odstranitve zarasti v avgustu 2015) ponovno preverili (zabeležili) koordinate odstopajočih točk in kasneje, pri pripravi prikaza točk vzorčnih kvadratov, upoštevali spremenjene / popravljene koordinate (Slika 9).

- Štetje osebkov po razvojnih stadijih znotraj vzorčnega kvadrata: Za opredelitev starostne strukture populacije smo v vsaki poseljeni vzorčni ploskvi beležili število osebkov posamezne starostne (fenološke) stopnje: mladica z 1 listom (N1), mladica z 2 listoma (N2), cvetoča rastlina (C), plodeča rastlina (P).
- Merjenje višine osebkov znotraj vzorčnega kvadrata (Slika 7): vsak osebek, ne glede na njegovo razvojno stopnjo, smo izmerili od nivoja tal do vrha (cvetočega / plodečega) stebela ali (najdaljšega) lista.



Slika 7: Merjenje višine osebkov znotraj vzorčnega kvadrata (Foto: T. Čelik, 2015).

2.2.3. Monitoring kakovosti habitata (z namenom izdelave protokola dolgoročnega monitoringa vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje)

S ciljem izdelave protokola dolgoročnega monitoringa vrste v Natura območju Ljubljansko barje, ki bo, poleg monitoringa razširjenosti vrste in populacijskega monitoringa, vključeval tudi monitoring kakovosti habitata na podlagi kvantitativno določenih parametrov/indikatorjev/kazalnikov, smo v letu 2015 v sklopu monitoringa tarčnih HT6510, HT6410 in HT7230 izvedli ničelni (prvi) monitoring kakovosti habitata na obeh znanih nahajališčih vrste na Ljubljanskem barju. Izvedba ničelnega monitoringa kakovosti habitata bo omogočila primerljivo spremljanje kakovosti habitata na teh nahajališčih v naslednjih letih (če se bo le-ta izvajal). Ti rezultati so potrebni za primerjavo oz. ugotovitev učinkov posega revitalizacije habitata na območju nahajališča Drenik (Strajanov breg), ki je bila izvedena v avgustu 2015. Uporabni bodo tudi v primeru, če se bo v prihodnosti morda izvajala revitalizacija habitata in reintrodukcija vrste na nahajališču pri Gorenjem blatu (Dragel).

Monitoring kakovosti habitata na nahajališču obstoječe populacije in na nahajališčih HT6410 in HT7230 opredeljenih kot primernih za vrsto, vendar ta v njih ni bila prisotna, smo izvajali v obdobju od 18.6. do 8.7.2015. Monitoring kakovosti habitata vrste v habitatnih tipih HT6410 in HT7230 je potekal na naslednjih lokalitetah/območjih: Gorenje Blato (Dragel), Drenik (Strajanov breg) in južno od Borovnice (južno od zaselka Niževce in v okolici Brezovice pri Borovnici).

Opomba: Metodologija terenskega dela monitoringa kakovosti habitata bo podrobno opisana v poročilu " Vzpostavitev/izdelava protokola dolgoročnega monitoringa tarčnih vrst in HT v Natura območju Ljubljansko barje" (predvidoma februarja 2016, ko bo končana analiza podatkov monitoringa tarčnih HT v letu 2015).

2.3. Obdelava podatkov in analiza rezultatov

2.3.1. Preverjanje prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Podatke o nahajališčih vrste (geografska koordinata, število opaženih osebkov glede na razvojno fazo) v projektnem območju v letu 2015, smo vnesli v bazo podatkov FloVegSi (Seliškar, Vreš & Seliškar 2003) Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU ter jih obdelali v tej bazi in s programom Microsoft Excel. S pomočjo programskega paketa ArcGIS 10.3.1 (ESRI 1999–2015) smo izdelali zemljevid razširjenosti/nahajališč vrste v projektnem območju v letu 2015.

Zemljevid razširjenosti vrste v Sloveniji (arealno karto) smo izdelali na podlagi podatkov, zbranih v letih 2013 in 2014 ter nekaterih literaturnih virov (Jogan s sod. 2001, Dolinar 2003, Seliškar 2004: 115, Cvetko 2007, Dolinar 2007, Dolinar, Kocjan, Kosec 2007, Vreš & Čelik 2013, Kocjan s sod. 2013). Arealna karta je pripravljena po standardni srednjeevropski metodi florističnega kartiranja (Ehrendorfer & Hamann 1965).

2.3.2. Populacijski monitoring v obstoječih lokalnih populacijah vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Velikost populacije smo izrazili kot absolutno abundanco (število osebkov, prešteti na celotni površini habitatne krpe). Povprečno število osebkov v poseljenih vzorčnih ploskvah (kvadratih) smo izrazili z mediano in ga prikazali v grafikonu kvartilov. Starostno strukturo populacije smo prikazali s številom osebkov posamezne starostne (fenološke) stopnje. Statistične analize in grafično predstavitev rezultatov velikosti in starostne strukture populacije smo izvedli v programu SPSS 13.0 (SPSS Inc., 1989–2004).

2.3.3. Monitoring kakovosti habitata

Opomba: Metodologija obdelave podatkov in analize rezultatov monitoringa kakovosti habitata bo podrobno opisana v poročilu " Vzpostavitev/izdelava protokola dolgoročnega monitoringa tarčnih vrst in HT v Natura območju Ljubljansko barje" (predvidoma februarja 2016, ko bo končana analiza podatkov monitoringa tarčnih HT v letu 2015).

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1. Pregled dosedanjih monitoringov in populacijskih raziskav vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Monitoring vrste v Sloveniji doslej še ni bil vzpostavljen. Pregled raziskav razširjenosti vrste in populacijskih raziskav Loeslove grezovke v Natura 2000 območju Ljubljansko barje do leta 2015 je prikazan v Tabeli 1. Podatki o razširjenosti (nahajališčih), velikosti populacij ter površini in primernosti habitata v času posamezne raziskave so zbrani v dokumentih, navedenih v stolpcu Viri.

Tabela 1: Pregled raziskav razširjenosti vrste in populacijskih raziskav Loeslove grezovke (*Liparis loeselii*) v območju Natura 2000 Ljubljansko barje do leta 2015.

Tip raziskave	Območje (populacija)**	Čas raziskave	Metoda dela na terenu	Vir
Razširjenost vrste	Podblato - Drenik (Strajanov breg)	2000	Ugotavljanje prisotnosti vrste na nahajališču	Dolinar 2000
Razširjenost vrste	Gorenje Blato (Dragel) Podblato - Drenik (Strajanov breg)	2008 in 2009	Točkovni popis v času plodenja (največje številčnosti populacije)	Čelik s sod. 2009
Razširjenost vrste	Gorenje Blato (Dragel) Podblato - Drenik (Strajanov breg)	2013	Ugotavljanje prisotnosti vrste na nahajališču (točkovni popis)	Gabrovšek s sod. 2013
Populacijska raziskava	Gorenje Blato (Dragel) Podblato - Drenik (Strajanov breg)	2008 in 2009	Popolno štetje / totalni census grezovk v vzorčnih ploskvah (1 m ²) v času plodenja (največje številčnosti populacije)	Čelik s sod. 2009

3.2. Prisotnost vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

V Natura 2000 območju Ljubljansko barje smo prisotnost vrste ponovno potrdili le na nahajališču **Drenik (Strajanov breg)** – v dolini potoka Strajanov breg med zaselkoma Podblato in Drenik (Slika 9). Na nahajališču **Gorenje Blato (Dragel)** – v dolini potoka pri zaselku Dragel, kjer smo leta 2009 še zabeležili 2 osebka (Čelik & al 2009), vrste v letih 2013 (Zupanc s sod. 2013), 2014 (Čelik T., neobjavljeno) in 2015 (ta študija) nismo našli. Grezovka je tam verjetno izginila (domnevno izumrla), saj njena populacija že v obdobju zadnjih potrditev v letih 2008 in 2009 (Čelik s sod. 2009) zaradi neprimernosti habitata ni bila viabilna. Zaradi posegov na tamkajšnji habitat grezovke (nizko barje s črnim sitovcem) koncem devetdesetih let preteklega stoletja in ponovno v letih 2013 in 2014 (opomba: poglobitev potoka, ki teče čez barje, z namenom za odvodnjavanje in nasipanje / širitev vlake čez območje) ter zaradi zaraščanja območja z lesno vegetacijo in trstičjem, se je kakovost habitata grezovke izrazito poslabšala, tako da vrsta tam (domnevno) ne more več uspevati (Sliki 8a, b).

Pri primerjalnem popisovanju nizkobarjanskega habitata (HT7230) v skrajnem jugozahodnem delu Ljubljanskega barja južno od Borovnice (pri zaselkih Niževci in Brezovica pri Borovnici), ki smo ga popisali z namenom analize in primerjave ustreznosti oz. kakovosti habitata grezovke, smo bili pozorni tudi na morebitno prisotnost vrste na tem oddaljenem območju, a je tam doslej še nismo opazili.

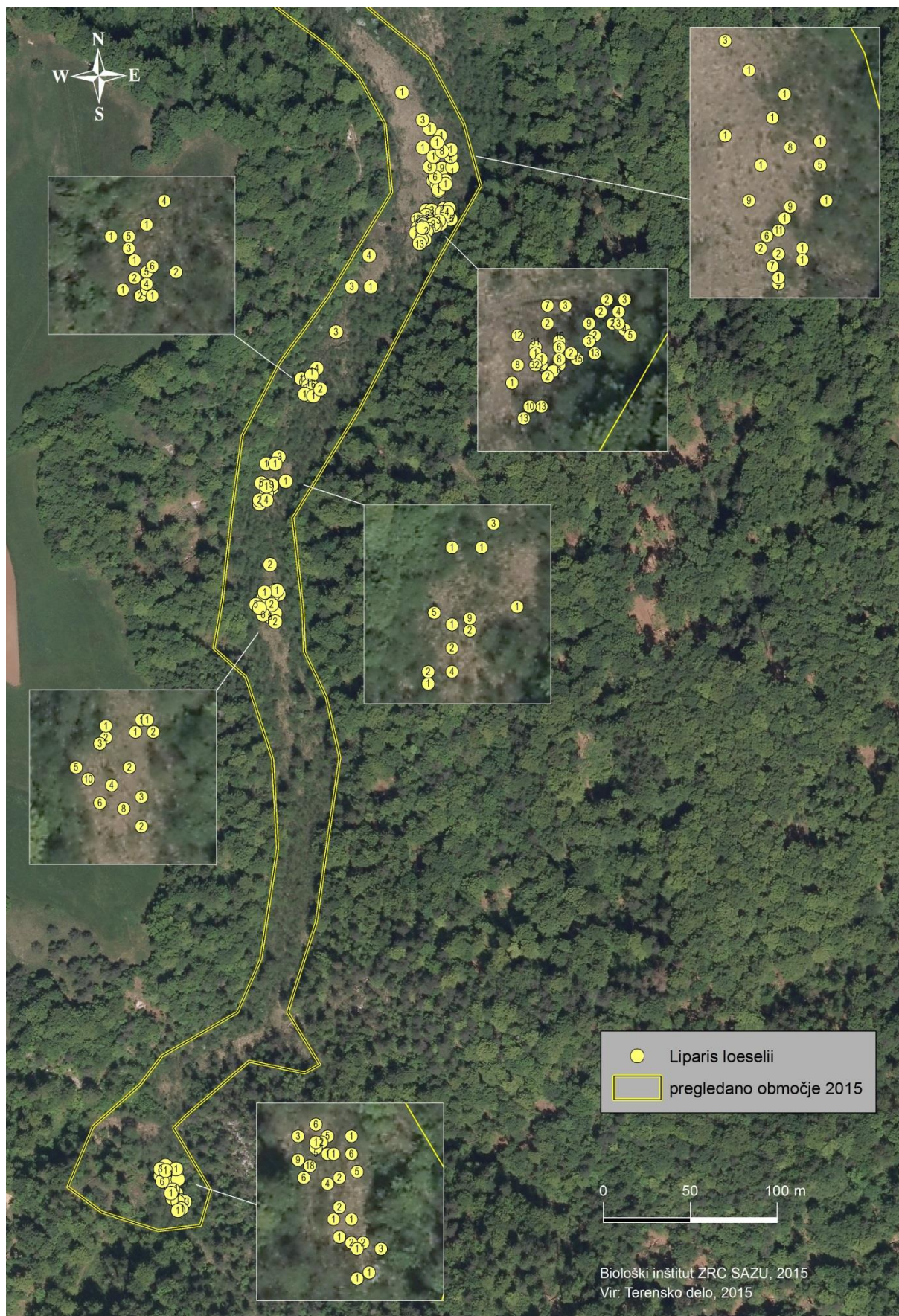


8a



8b

Sliki 8a in b: Habitat Loeselove grezovke na nahajališču Gorenje Blato (Dragel) po končani gradnji vlake čez mokrišče je vidno spremenjen in, med drugim tudi zaradi zaraščanja z lesno vegetacijo, v neugodnem stanju (Foto T. Čelik, 2014).



Slika 9: Razširjenost in številčnost osebkov Loeselove grezovke (*Liparis loeselii*) v habitatni krpi Drenik (Strajanov breg) v letu 2015. Izdelava karte: Iztok Sajko.

3.3. Populacijski monitoring v obstoječih (lokalnih) populacijah vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Na podlagi zbranih podatkov o prisotnosti vrste v Natura območju Ljubljansko barje v letu 2015, se je monitoring velikosti populacije v letu 2015 izvedel le na nahajališču vrste v dolini potoka **Strajanov breg**, vzhodno od zaselka **Drenik** (Slika 9).

Na barju pri Podblatu, v dolini potoka Strajanov breg vzhodno od zaselka Drenik, je bila vrsta prvič najdena 30. 7. 1996 (Dolinar 1996), ko je bilo zabeleženih »več kot« 30 osebkov. V letu 1997 je bilo na istem nahajališču najdenih »približno« 30 rastlin, v letu 2000 pa le 5 (Dolinar 2000). Leta 2001 smo (ob raziskavah barjanskega okarčka) našli 7 osebkov grezovke (Vreš in Čelik, neobjavljeno) ter leta 2005 pri naključnem pregledu nahajališča 2 osebka (Vreš, neobjavljeno). V letu 2008 smo s temeljitim pregledom celotne površine habitatne krpe grezovko zabeležili v 39 vzorčnih ploskvah in skupno našli 158 osebkov (Čelik s sod. 2008), v letu 2009 pa 263 osebkov v 69 vzorčnih ploskvah velikosti 1 m² (Čelik s sod. 2009).

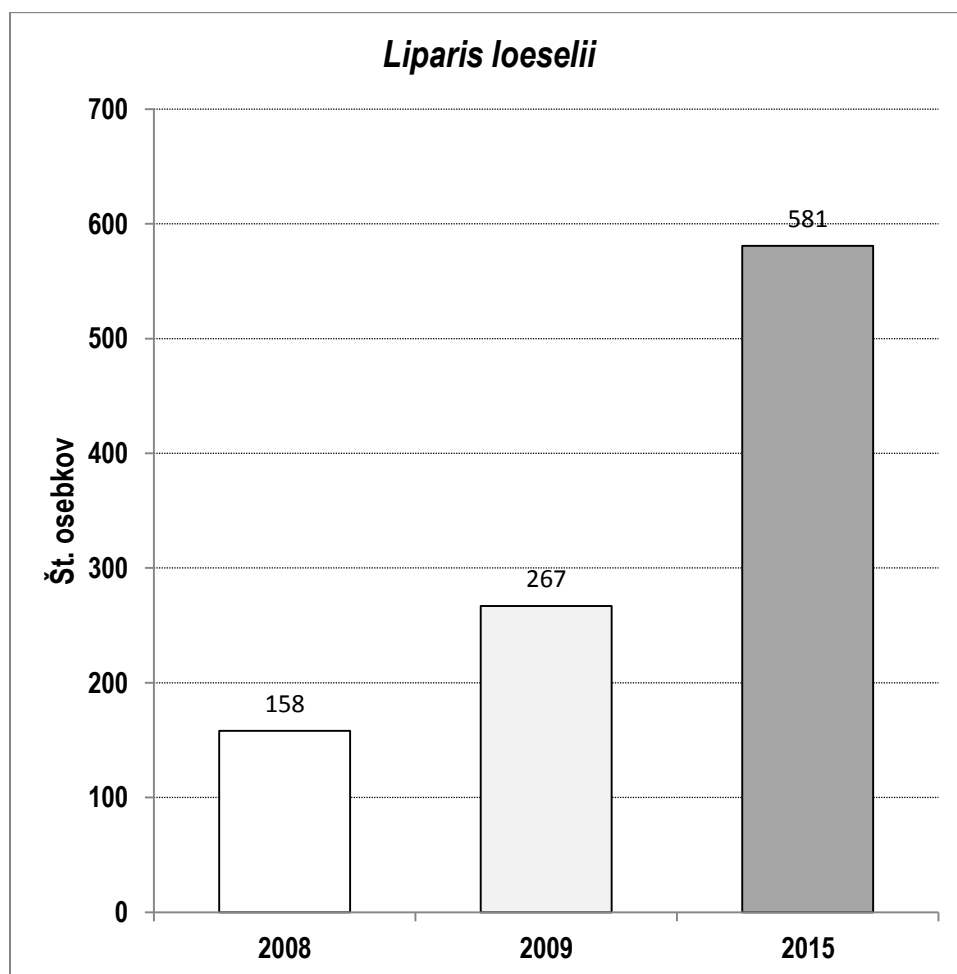
Rezultati monitoringa v letu 2015:

Velikost populacije: 581 osebkov (v 131 kvadratih)

Številčnost osebkov / m² : povp. 3, min = 1, max = 32 (Slika 11)

Številčnost po razvojnih stadijih: C = 16, P = 221, N2 = 237, N1 = 107 (Slika 12)

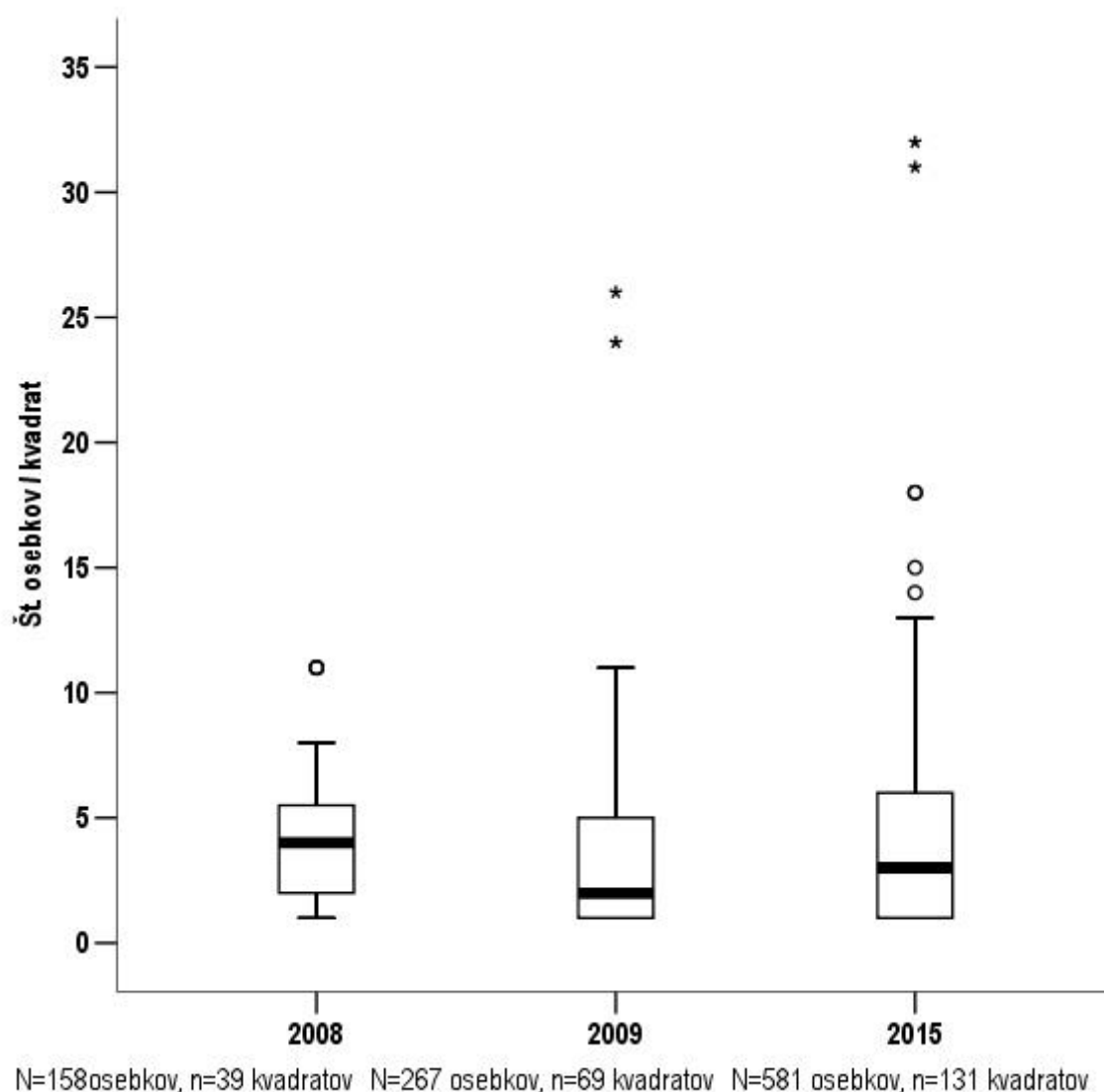
Velikost osebkov: min = 1 cm (razvojna faza N1), max = 25 cm (razvojna faza P)



Slika 10: Velikost populacije na nahajališču Loeselove grezovke v dolini potoka Strajanov breg v letih 2008, 2009 in 2015.

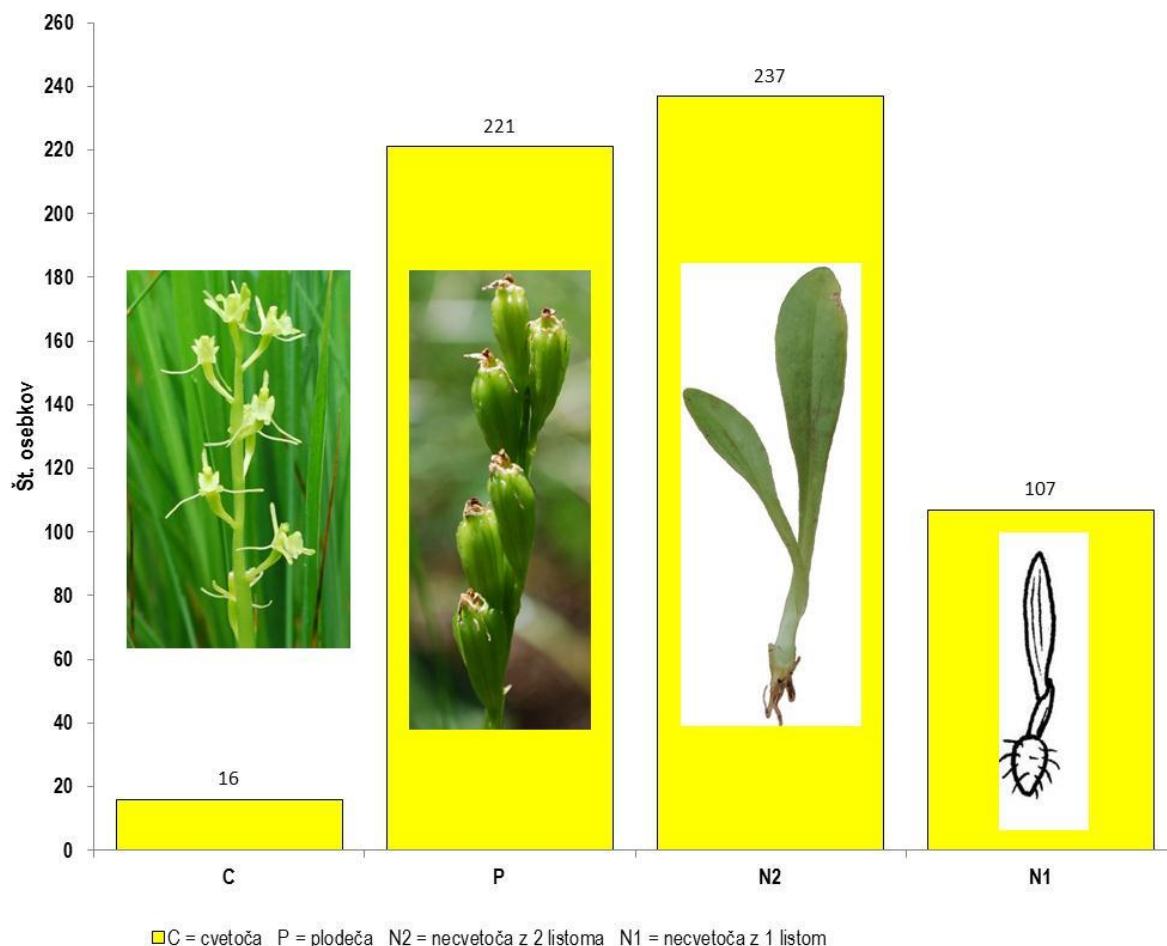
V letu 2015 smo na nahajališču Loeselove grezovke v dolini potoka Strajanov breg popisali 581 osebkov v 131 vzorčnih ploskvah, kar je trikrat več kot v letu 2008 in skoraj dvakrat več kot v letu 2009 (Čelik s sod. 2009; opomba: pri primerjavi velikosti populacij med navedenimi leti, zaradi primerljivosti velikosti habitatne krpe vrste v vseh treh letih, nismo upoštevali v letu 2015 najdenega novega najjužnejšega nahajališča) (Slika 10).

Razporeditev rastlin v habitatni krpi Drenik (Strajanov breg) je izrazito gručasta; največ osebkov je rastlo v severnem delu krpe, najmanj pa v južnem (Slika 9). Večjemu številu osebkov v letu 2015 glede na leti 2008 in 2009, ko je bilo izvedeno prva natančna populacijska raziskava grezovke na Ljubljanskem barju (Čelik s sod. 2009), je morda eden od vzrokov daljše obdobje »slabših« vremenjskih razmer v letu 2014 (oblačno in razmeroma deževno poletje), kar je v obdobju optimalne rasti in cvetenja izboljšalo vlažnostne razmere tal na rastišču grezovke. Nekoliko večjemu številu nedvomno prispeva tudi najdba novega (najbolj južnega) nahajališča vrste, kjer je bilo zabeleženih 90 osebkov grezovke oziroma 15 % od celotne populacije.



Slika 11: Porazdelitev števila osebkov Loeselove grezovke v poseljenih vzorčnih ploskvah (1 x 1 m) na nahajališču Drenik (Strajanov breg) primerjalno med leti 2008, 2009 in 2015 (N = število osebkov, n = število kvadratov/vzorčnih ploskev).

Povprečna populacijska gostota (izražena kot mediana) vrste na Ljubljanskem barju (habitatna krpa v dolini potoka Strajanov breg, vzhodno od naselja Drenik) v letu 2015 je bila 3 osebkov/m² (Slika 11), kar je primerljivo s stanjem iz let 2008 (4 osebkov/m²) in 2009 (2 osebkov/m²) (Čelik s sod. 2009). V dveh primerih je bilo število osebkov zelo veliko, celo 31 in 32 osebkov/m².



Slika 12: Starostna struktura populacije Loeselove grezovke na nahajališču Drenik (Strajanov breg) v letu 2015. C: cvetoča rastlina; P: plodeča rastlina; N2: necvetoča mlada rastlina (mladica) z dvema listoma; N1: necvetoča mladica z enim listom.

Populacijo 581 osebkov grezovke je sestavljalo 16 (3%) cvetočih in 221 (38%) plodečih osebkov ter 237 (41%) necvetočih mladih rastlin s po dvema listoma in 107 (18 %) mladih rastlin s po enim listom (Slika 12).

Znake herbivorije (odgriznjeni zgornji deli stebel in socvetje pri odraslih osebkih) smo v letu 2014 zabeležili na 59 odraslih rastlinah, kar predstavlja 10 % od celotne populacije. Povzročitelj poškodovanosti osebkov nam večinoma ni znan, le v enem primeru smo na plodeči grezovki opazili hrošča liličevko (*Liliocerus* sp.), ki je objedal rastlino. Negativni vplivi herbivorije na populacijsko dinamiko Loeselove grezovke so znani iz angleških (Wheeler s sod. 1998) in ameriških (McMaster 2001) populacij vrste (glej poglavje 2.1.1).

Velikost izmerjenih osebkov vseh fenoloških stopenj je v večini primerov bila med 6 in 18 cm, najmanjši izmerjen osebek (N1 – mladica z enim listom) je meril 1 cm, največji (P – plodeč) pa 25 cm (Slika 7).

V habitatni krpi pri **Gorenjem blatu (Dragel)** smo pojavljanje grezovke prvič zabeležili v letu 2001, ko smo ob raziskavah barjanskega okarčka našli 2 osebka v osrednjem delu barja. V letu 2008 smo v 3 vzorčnih ploskvah zabeležili 5 osebkov grezovke, v letu 2009 v 2 vzorčnih ploskvah 2 osebka (Čelik s sod. 2009), medtem ko v letih 2014 (Čelik, neobjavljeno) in 2015 (ta študija) grezovke nismo več našli. Večji del (cca. 90 %) habitatne krpe je zaraščen s trstičjem ali grmovjem/drevjem, manjši del je zasipan oz spremenjen v vlako, zato je celoten habitat grezovke na tem nahajališču v neugodnem stanju.

Zaključne ugotovitve:

Glede na rezultate v letu 2015 izvedenega monitoringa sklepamo, da je populacija grezovke v habitatni krpi **Drenik (Strajanov breg) viabilna**, medtem ko je populacija v habitatni krpi pri **Gorenjem blatu (Dragel)** že izginila, je **domnevno izumrla** ali tik pred izumrtjem. Razlogi temu so (i) zaraščanje habitatne krpe s trstičjem ali grmovjem/drevjem (več kot 90 %), (ii) osuševanje vegetacije zaradi hidromelioracije (poglobitve jarka, ki namaka mokrišče) in (iii) gradbeni posegi (nasutja vlake čez habitat) v preteklem letu oziroma desetletju.

3.4. Dejavniki ogrožanja vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Vrsta je občutljiva na:

- **Hidromelioracije – zmanjševanje vlažnosti** na rastišču (osuševanje, kopanje drenažnih jarkov, regulacija potokov, ki tečejo čez rastišča): osuševanje rastišč grezovke ni dopustno, saj zaradi suše v času rasti rastline sploh ne cvetijo ali, v najbolj neugodnih razmerah, niti ne poženejo stebel. Visok nivo talne vode (tik pod površino) je pomemben za njeno preživetje in kalitev semen.
- **Dolgotrajne poplave:** rastline preživijo kratkotrajne poplave v času vegetacijske sezone ali pozimi, dolgotrajni dvig vode (poplavitve rastišča) lahko povzroči odmiranje osebkov.
- **Povečan vnos hranil oziroma kakršnokoli neposredno gnojenje** (naravno ali umetno): gnojenje uniči glivo, s katero je grezovka v sožitju, zato se iz semen ne morejo razviti nove rastline; gnojenje povzroča tudi postopno spreminjanje rastlinske sestave in strukture travišča, saj postaja rastje višje in gostejše, tako da grezovka v njem ne more več rasti.
- **Izpiranje organskih ali mineralnih gnojil ter drugih kemičnih sredstev iz okoliških travnikov** ali zaradi vnosa hranil in onesnaževalcev s cestnih površin, še posebej, če so odtoki speljani neposredno na rastišča grezovke: kemična sredstva lahko vplivajo na rastline neposredno ali prizadenejo (uničijo) njeno simbiotsko (sožitveno) glivo.
- **Prezgodnjo košnjo** (v obdobju junij–september): košnja v času zelenenja listov škodi pripravi zaloge hranil za cvetenje ali za njihovo shranjevanje v gomolj; košnja v času cvetenja ali plodenja omejuje razvoj cvetov ali plodov (semena se ne morejo tvoriti ali ne dozoriijo).
- **Nasipavanje različnega materiala** na rastišče grezovke: poseg povzroči nepovratno izgubo življenjskega prostora in na odprtih, nasipanih površinah omogoči naselitev tujerodnih invazivnih rastlin.
- **Objedanje rastlin:** z deli rastlin se hranijo nekatere žuželke, polži in sesalci. Paša na rastiščih grezovke ni dopustna zaradi objedanja osebkov in teptaja tal, t.j. spremembe strukture habitata.

- **Zaraščanje z grmovnimi in drevesnimi vrstami** (npr. z jelšo, borom, smreko): obsežno in dolgotrajno zaraščanje rastišča z lesnimi rastlinami (sprememba rastišča v gozd) povzroči izsuševanje rastišča in izgubo njenega življenjskega prostora.
- **Vnos tujerodnih invazivnih vrst** (npr. kanadske in orjaške zlate rozge): tujerodne invazivne vrste najprej naselijo odprte, od človeka spremenjene površine in sčasoma prerastejo naravno (avtohtono) rastlinstvo, kar povzroči izgubo življenjskega prostora grezovke.

3.5. Priporočeno gospodarjenje s travišči, ki so habitat grezovke v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Pri izvajanju kmetijske prakse, prilagojeno potrebam vrste, naj se upošteva naslednja priporočila (Čelik & Vreš 2015 – <http://www.ljuba.si/narava-kmetijstvo/narava/loeselova-grezovka/>):

- Občasna pozna jesenska košnja, na 2 do 3 leta, ki vzdržuje odprto strukturo vegetacije, preprečuje zaraščanje z lesnimi vrstami, zmanjšuje stopnjo zakisanosti tal in akumulacijo rastlinskega opada.
- Pokošena trava naj ostane na travišču vsaj 2 dni, da se lahko osujejo zrela semena. Pokošena trava ali stelja naj se nato odstrani s travnika.
- Uporablja naj se lažja kmetijska mehanizacija, ki čim manj obremeni travno rušo in talni relief. Na najbolj mokrotnem/močvirnem delu rastišča je zaželena ročna košnja ali odstranjevanje grmovja, da ne pride do poškodovanja površine rastišča zaradi ugrezanja strojne opreme v močvirje.
- Na travišču se lahko ohranja posamezne mlade grme raztreseno po celotni površini travišča; grmovje naj ne presega 20% površine travišča.
- Odstranjevanje zarasti (grmovja, drevja), kjer le ta gosto prerašča rastišče (habitat) grezovke: tak poseg omogoča ponovno vzpostavitev košnje, ki vzdržuje odprto strukturo vegetacije in preprečuje zaraščanje z lesnimi vrstami.
- Odstranjevanje odvečnega deleža grmovja na traviščih naj se izvaja ročno, vsaj na najbolj močvirnih predelih rastišča, ali z lažjo mehanizacijo v primeru odstranjevanja dreves na bolj sušnem delu območja. Primeren čas posega je med 15. novembrom tekočega in 15. marcem naslednjega leta.
- Ohranjanje vodnatosti rastišča oziroma ustreznega nivoja talne vode: omogoča normalen proces razvoja rastlin od kalitve semen do odrasle plodeče rastline.
- Opusti naj se čiščenje drenažnih jarkov in odlaganje izkopane zemljine na travišče ob jarku.
- Rastišč (habitata) grezovke se ne sme gnojiti, saj gnojenje neposredno uničuje glivo, ki je nujno potrebna za kalitev semen grezovke, posredno pa vpliva tudi na orhideje, ki v par letih na gnojenem rastišču izginejo.
- Na rastiščih in njihovi bližini naj se ne uporablja fitofarmacevtskih sredstev.
- Na traviščih naj se ne pase živali.
- Travišč naj se ne požiga.
- Travišč naj se ne preorava, nasipava ali drugače spreminja njihove namembnosti.

3.6. Ukrepi za ohranitev vrste v Natura območju Ljubljansko barje

Za reševanje problema zmanjševanja površine in slabšanja kakovosti habitata ter ohranjanja velikosti populacije Loeselove grezovke v Natura 2000 območju Ljubljansko barje oz. za ohranitev vrste/populacij v osrednji Sloveniji, je v prihodnje nujno:

1. **Prenehati z vsemi dejavnostmi oz. izločiti ali omejiti dejavnike, ki ogrožajo preživetje obstoječe populacije** (glej poglavje 3.4).
2. **Izvajati kmetijsko prakso prilagojeno potrebam vrste** (glej poglavje 3.5.).
3. **Vzdrževati oziroma povečati velikost obstoječe populacije na nahajališču Drenik (Strajanov breg) in izboljšati kakovost njenega habitata:** z izvajanjem ustrezne kmetijske prakse v habitatu obstoječih populacij (glej poglavje 3.5.) in z ureditvijo ugodnih hidroloških razmer.
4. **Povečati površino habitata in izboljšati habitat vrste na nahajališču Gorenje Blato (Dragel) ter ponovna naselitev (reintrodukcija) vrste:** z revitalizacijo oziroma renaturacijo nizkega barja in rastišča Loeselove grezovke ter s ponovno naselitvijo vrste s pomočjo semenske banke iz bližnjega nahajališča Drenik (Strajanov breg); (glej tudi priporočila v Čelik s sod. 2009).
5. **Vzpostaviti in vzdrževati je potrebno gosto omrežje habitatnih krp:** Poleg velikih krp, v katerih se vrsta razmnožuje, so v mozaični krajini zelo pomembne tudi majhne krpe, ki imajo vlogo prehodnega rastišča v procesu (re)kolonizacije bolj oddaljenih habitatnih krp. Zato je zelo pomembno tudi vzdrževanje Ljubljanskemu barju najbližjih populacij, npr. med vasema Vино in Smrjene idr. Prav tako je v intenzivno obdelani krajini, kjer je omejena naravna dinamika nastajanja habitatnih krp, smiselno varovati vse obstoječe habitatne krpe.
6. **Vzpostaviti dolgoročni monitoring vrste:** Spremljati razširjenost in velikost lokalnih populacij ter kvalitete habitata na obeh rastiščih.

3.7. Protokol dolgoročnega monitoringa vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Za ugotovitev realnega stanja (abundance, razširjenosti in kakovosti habitata) populacije grezovke v Natura območju Ljubljansko barje priporočamo vzpostavitev rednega spremljanja razširjenosti in abundance populacij vrste za obdobje 10 let ali vsaj populacijski monitoring za obdobje prihodnjih 5 let od izvedbe naravovarstvenih akcij za ugotavljanje njihovega (dolgoročnega) učinka.

Pri vzpostavitvi nadaljnega dolgoročnega monitoringa razširjenosti in stanja populacij vrste *Liparis loeselii* na Ljubljanskem barju predlagamo tri tipe monitoringa: (1) monitoring razširjenosti/prisotnosti vrste, (2) monitoring velikosti populacij in (3) monitoring stanja kakovosti habitata.

(1) Monitoring razširjenosti/prisotnosti vrste

Monitoring prisotnosti vrste se izvaja na obeh znanih nahajališčih na Ljubljanskem barju.

Monitoring se izvaja vsako leto v času največje številčnosti pojavljanja osebkov, t.j. v času cvetenja/plodenja rastlin, predvidoma v obdobju med (15.) 25. junijem in 15. (25.) julijem.

Za metodologijo vzorčenja predlagamo uporabljeno metodologijo v okviru pričujoče študije.

(2) Monitoring številčnosti osebkov (populacijski monitoring)

Za monitoring velikosti populacij močvirske grezovke predlagamo dve stopnji vzorčenja:

1. monitoring za ugotavljanje dinamike nihanja velikosti populacije

S pomočjo nekajletnih (predlagamo 10 let) zaporednih vzorčenj velikosti populacij na obeh habitatnih krpah bo možno ugotoviti dinamiko nihanja številčnosti osebkov v obeh (sub)populacijah. Prav tako bo mogoče spremljati učinke izvedenega posega, t.j. revitalizacije habitata grezovke (DEJ 3.2) na nahajališču Drenik (Strajanov breg) v letu 2015. Za metodologijo vzorčenja predlagamo uporabljen metodologijo v okviru pričujoče študije.

2. »redni« populacijski monitoring

Po izteku monitoringa za ugotavljanje dinamike nihanja velikosti populacij predlagamo redni 3 (do 5) letni monitoring velikosti populacij. Letno dinamiko izvajanja monitoringa se določi na osnovi rezultatov monitoringa dinamike nihanja velikosti populacij. Za izvedbo prav tako predlagamo uporabljen metodologijo iz pričujoče študije. Razlog za uporabo navedene metodologije je v zelo nizki populacijski gostoti in gručasti razporeditvi osebkov na habitatni krpi (naključno vzorčenje s statistično primerjavo ne bi dalo uporabnih rezultatov zaradi premajhnega vzorca oz. števila naključno vzorčenih osebkov).

(3) Monitoring kakovosti habitata

Opomba: Protokol bo predstavljen v poročilu "Vzpostavitev/izdelava protokola dolgoročnega monitoringa tarčnih vrst in HT v Natura 2000 območju Ljubljansko barje" (predvidoma februarja 2016, ko bo končana analiza podatkov monitoringa tarčnih HT v letu 2015).

4. VIRI

Cvetko, M., 2007: *Liparis loeselii*. V: Jogan N.: Nova nahajališča 20. Hladnikia 20: 42.

Čelik, T., Vreš B. & Seliškar A., 2008: Ocena stanja populacij in habitatov ter predlog monitoringa za ogrožene vrste barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*), močvirski tulipan (*Fritillaria meleagris*) in Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*) na Ljubljanskem barju. 1.delno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 27 s. Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Služba za razvojne projekte in investicije, Ljubljana.

Čelik, T., Vreš B. & Seliškar A., 2009: Ocena stanja populacij in habitatov ter predlog monitoringa za ogrožene vrste barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*), močvirski tulipan (*Fritillaria meleagris*) in Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*) na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 67 s. Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Služba za razvojne projekte in investicije, Ljubljana.

Čušin, B. (ur.), 2003: Strokovna izhodišča za vzpostavlanje omrežja Natura 2000: Rastline (Pteridophyta in Spermatophyta). Končno poročilo (naročnik: Ministrstvo za

okolje in prostor, Agencija RS za okolje). Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 234 s.

Dolinar, B., 1996: Potrjeno je staro in najdena so nova nahajališča grezovke (*Liparis loeselii*) na Notranjskem in Dolenjskem. *Proteus* 59 (2): 73–74.

Dolinar, B., 1997: *Liparis loeselii* (L.) L.C. Rich. Nova nahajališča. *Hladnikia*, 8–9: 59.

Dolinar, B., 2000: Pregled nahajališč Loeslijeve grezovke (*Liparis loeselii*) v Sloveniji. Ljubljana. 43 s., elaborat (ARSO).

Dolinar, B., 2003: Notulae ad floram Sloveniae. 54. *Liparis loeselii* (L.) L.C.Rich. *Hladnikia* 15–16: 97–99.

Dolinar, B., 2007: *Liparis loeselii*. V: Jogan N., Nova nahajališča 20. *Hladnikia* 20: 42.

Dolinar, B., Kocjan J.M., Kosec J., 2007: *Liparis loeselii*. V: Jogan N., Nova nahajališča 20. *Hladnikia* 20: 42.

Ehrendorfer, F., Hamann U., 1965: Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 78, 35–50.

Elzinga, C.L., Salzer D.W., Willoughby J.W. & Gibbs J.P., 2001: Monitoring plant and animal populations: a handbook for field biologists. Blackwell Science, Malden, MA.

ESRI, 1999–2015. ArcGIS 10.3.1. for Desktop.

Illyes, Z., 2011: Habitat studies and laboratory analyses aimed at promoting the active protection of Hungarian marsh orchids, with special regard to the species fen orchid (*Liparis loeselii*) and bog orchid (*Hammarbya paludosa*). PhD thesis, Eötvös Loránd University, department of Plant Physiology and Molecular Plant Biology, Budapest.

Jogan, N., T. Bačič, B. Frajman, I. Leskovar, D. Naglič, A. Podobnik, B. Rozman, S. Strgulc-Krajšek & B. Trčak, 2001: Gradivo za Atlas flore Slovenije. Center za kartografijo favne in flore (Miklavž na Dravskem polju), 443 str.

Jogan, N., Kotarac M., Lešnik A., 2004: Opredelitev območij evropsko pomembnih negozdnih habitatnih tipov s pomočjo razširjenosti značilnih rastlinskih vrst. Končno poročilo (naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 961 str.

Jogan, N., 2007: *Liparis* Rich. – grezovka. V: Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fischer M.A., Eler K., Surina B.: Mala Flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Tehniška Založba Slovenije, Ljubljana, str. 783–784.

Jones, P.S., 1998: Aspects of the population biology of *Liparis loeselii* (L.) Rich. var. *ovata* Ridd. ex Godfery (Orchidaceae) in the dune slacks of South Wales, UK. *Botanical Journal of the Linnean Society* 126: 123–139.

Kačičnik, M., 1997: *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. Nova nahajališča. Hladnikia, 8–9: 59.

Kaligarič, M., Seliškar A., Veen P., 2003: Grasslands of Slovenia : status and conservation of semi-natural grasslands, (European grasslands report, Nr. 5). [S. l.]: Royal Dutch Society for Nature Conservation: Society for Natural History in Slovenia, 84 str.

Kocjan, J.M., 2007: *Liparis loeselii*. V: Jogan N., Nova nahajališča 20. Hladnikia 20: 42.

Kocjan, J. M., Anderle B., Dakskobler I., Seliškar A. & Vreš B. 2013. Prispevek k poznavanju razširjenosti rastlinskih vrst povirij in barij v Sloveniji - II. Folia biologica et geologica 54 (2): 123-175.

Leskovar, I., B. Trčak, V. Grobelnik & A. Šalamun, 2001: Inventarizacija flore in vegetacije izbranih mokrišč v občini Slovenj Gradec (poročilo). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 33 str.

McMaster, R.T., 2001: The population biology of *Liparis loeselii*, Loesel's Twayblade, in a Massachusetts wetland. Northeastern Naturalist 8: 163–178.

Moore, D., 1980: *Liparis* L.C.M.Richard. In: Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, valentine DH, Walters SM, Webb DA (eds.). Flora Europaea, Vol. 5 (p. 350). Cambridge University Press, Cambridge, 452 str.

Oostermeijer, J.G.B. & Hartman Y., 2014: Inferring population and metapopulation dynamics of *Liparis loeselii* from single-census and inventory data. Acta Oecologia 60: 30–39.

Peterlin, S., 1971: *Liparis loeselii* (L.) L.C. Rich. V: Wraber T., Floristika v Sloveniji v letih 1969 in 1970, Biološki vestnik 19: 212.

Pillon, Y., Qamaruz-Zaman F., Fay M.F., Hendoux F., Piquot Y., 2007: Genetic diversity and ecological differentiation in the endangered fen orchid (*Liparis loeselii*). Conserv. Genet. 8: 177–184.

Rolfsmeier, S.B., 2007: *Liparis loeselii* (L.) Rich. (yellow widelip orchid): A technical Conservation Assessment. USDA Forest service, Rocky Mountain Region. 43 pp.

Roze, D., Jakobsone G., Megre D., Belogradova I., Karlovska A., 2014: Survival of *Liparis loeselii* (L.) as an early successional species in Engure region described based on ecological peculiarities during the annual cycle. Proceedings of the Latvian Academy of Science, 68: 93–100.

Seliškar, A., 2004: *Liparis loeselii* (L.) L.C. Rich. – Loeselova grezovka. V: Čušin B. (ur.). Natura 2000 v Sloveniji, Rastline. Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana, 114–119.

Seliškar, T., Vreš B., Seliškar A., 2003: FloVegSi 2.0. Računalniški program za analizo bioloških podatkov. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.

SPSS Inc. 1989–2004: SPSS for Windows. Release 13.0 (1 Sep 2004).

Urban, D., 2013. Characteristics of the locality of *Liparis loeselii* (L.) Rich. On Chełm hills (West Polesie). Teka Kom. Ochr. Kszt. Srod. Przyn. – OL PAN 10: 455–461.

Trčak, B., 2007: *Liparis loeselii*. V: Jogan N., Nova nahajališča 20. Hladnikia 20: 42.

Uradni list RS 46/2004. Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah. Uradni list Republike Slovenije – Uredbe, št. 46, 30. 4. 2004.

Uradni list RS 82/2002. Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, Priloga 16. Uradni list Republike Slovenije – Uredbe, št. 82, 24. 9. 2002.

Vanden Broeck, A., Van Landuyt W., Cox K., De Bruyn L., Gyselings R., Oostermeijer G., Valentin B., Božič G., Dolinar B., Illyés Z., Mergeay J., 2014: High levels of effective long-distance dispersal may blur ecotypic divergence in a rare terrestrial orchid. BMC Ecology 14: 20.

Vreš, B., T. Čelik, I. Dakskobler, I. Sajko, A. Seliškar, 2011: Projektno pilotno območje Zelenci, Vrhe, Planik. Pilotno območje Planik : prvo poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 19 str.

Vreš, B., T. Čelik, I. Dakskobler, I. Sajko & U. Šilc, 2014: Projektno pilotno območje Zelenci, Vrhe, Planik. Pilotno območje Planik. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 27 str.

Vreš, B. & Čelik T., 2013: Notulae ad floram Sloveniae: *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. Hladnikia 32: 76–79.

Wheeler, B.D., Lambley P.W., Geeson J., 1998: *Liparis loeselii* (L.) Rich. in eastern England: constraints on distribution and population development. Botanical Journal of the Linnean Society 126: 141–151.

Wraber, T., Skoberne P., 1989: Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk Slovenije.

Zupanc B., Gabrovšek, K., Jogan L., Danev G. & T. Mikuš, 2013: Pregled naravnih rezervatov, naravnih vrednot in nizkih barij KPLB Strajanov breg, Dragel, nizko barje ob Iščici. Terenski ogled: Zapisnik. Krajinski park Ljubljansko barje, Notranje Gorice, 5 str.