

LJUBA

Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju

MONITORING TARČNIH VRST (DS 4.1)

TRAVNIŠKI POSTAVNEŽ (*Euphydryas aurinia*)

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): Travniški postavnež (<i>Euphydryas aurinia</i>). Končno poročilo
Avtor poročila:	Dr. Tatjana Čelik (Biološki inštitut J.H. ZRC SAZU)
Priporočen način citiranja:	Čelik T. (2015). Monitoring tarčnih vrst: Travniški postavnež (<i>Euphydryas aurinia</i>). Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 15 str.

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	4
2. MATERIAL in METODE DELA	5
2.1. Tarčna vrsta – Travniki postavnež (<i>Euphydrys aurinia</i>)	5
2.2. Terensko delo	9
2.2.1. Preverjanje prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	9
2.3. Obdelava podatkov in analiza rezultatov	9
2.3.1. Preverjanje prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	9
3. REZULTATI IN RAZPRAVA	10
3.1. Pregled dosedanjih monitoringov in populacijskih raziskav vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	10
3.2. Prisotnost vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje	10
4. VIRI	13

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 **travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*)** so:

- 1) pregled dosedanjih monitoringov in populacijskih raziskav vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje;
- 2) preverjanje prisotnosti vrste v domnevno izumrlih populacijah na Ljubljanskem barju.

V primeru potrditve prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje so dodatni cilji monitoringa naslednji:

- Monitoring velikosti in kakovosti habitata v obstoječih populacijah;
- Vzpostavitev protokola dolgoročnega monitoringa vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje.

2. MATERIAL in METODE DELA

2.1. Tarčna vrsta – Travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*)

Areal travniškega postavneža sega od Iberijskega polotoka na zahodu preko Evrope in zmernege pasu Azije do Koreje na vzhodu. V Evropi je vrsta razpršeno razširjena med 36° in 62° s.g.š. (Kudrna 2002). Kljub obsežnemu arealu je večina evropskih populacij ogroženih (Schtickzelle s sod. 2005, Fowles in Smith 2006, Betzholtz s sod. 2007, Botham s sod. 2011, Porter in Ellis 2011, Tjørnløv s sod. 2015).

Vrsto v Evropi varujeta Habitatna Direktiva (92/43/EEC) in Bernska konvencija (Council Decision 82/72/EEC). V Rdečem seznamu metuljev Slovenije ima status ranljive vrste (Uradni list RS 82/2002; 42/2010). Vrsta in njeni habitati so v Sloveniji zavarovani (Uradni list RS 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 32/2008 - odl. US, 96/2008, 36/2009, 102/2011, 15/2014). V Poročilu Republike Slovenije po 17. členu Habitatne Direktive je vrsta v Sloveniji v neugodnem stanju, ki se slabša (U1-) (<http://cdr.eionet.europa.eu/si/eu/art17>).

V Sloveniji je vrsta sklenjeno razširjena na Primorskem, v zahodnem delu Notranjske, v Škofjeloškem hribovju in v Zasavju; drugod se pojavlja lokalno; zelo redka je v SV Sloveniji in na Dolenjskem (Verovnik s sod. 2012). Slovenske populacije so morfološko in ekološko raznolike. V Sloveniji živita dva ekotipa: populacije enega poseljujejo le barja in vlažne oligotrofne travnike, drugega pa izrazito suha in toploljubna travišča (Čelik s sod. 2005). Na alpskih tratih v Julijskih Alpah se pojavlja lokalna gorska (morfološka) oblika (*E. aurinia* f. *debilis*).

V Sloveniji je za travniškega postavneža opredeljenih 34 območij Natura 2000 (Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2015–2020, Pril. 6.1, 28.5.2015) med katerimi je tudi Ljubljansko barje.

Življenjski prostori močvirskih populacij travniškega postavneža so negnojena in največ enkrat v letu košena vlažna travišča na s hranili revnih tleh (nizka barja, travniki s prevladujočo modro stožko; Slika 1). Na tako gospodarjenih traviščih povprečna višina travniške vegetacije ne presega 50 cm in dopušča osončenost tudi spodnjih plasti vegetacije, kjer se nahajajo listne rozete rastlin, na katere samice odlagajo jajčeca. Metulji (Slika 2) se pojavljajo v maju in juniju in niso izbirčni pri izbiri nektarskih rastlin. Ker pa so travišča, na katerih se izležejo iz bub običajno revna s cvetlicami, se metulji prehranjujejo tudi na bližnjih površinah s pisano cvetočimi rastlinami. Cvetovi rastlin, ki segajo nad horizont prevladujoče višine vegetacije so primerna mesta za sončenje metuljev (Nunner s sod. 2013). Ob močnem vetru metulji potrebujejo zavetna mesta ob grmovju (Anthes s sod. 2003, Nunner s sod. 2013). Po parjenju samica odloži jajčeca v skupku do 250 (600) jajčec na spodnjo stran lista hranilne rastline gosenic (Wahlberg 2002, Smee s sod. 2011, Nunner s sod. 2013); v večini evropskih populacij je to travniška izjevka (*Succisa pratensis*) (Meister s sod. 2015) (Slika 3). Samice izbirajo liste, ki so veliki, dovolj osončeni in niso zakriti z okoliškim rastlinjem. V juniju, ko samice odlagajo jajčeca, travniška izjevka še ne cveti (Slika 3), zato je izpostavljenost njenih rozet ključnega pomena pri izbiri rastline, na katero bo samica odložila skupek jajčec. Samica izbira bolj razrasle rastline in tiste površine na travniku, kjer je gostota travniške izjevke največja in višina okoliške vegetacije nižja (Anthes s sod. 2003, Konvicka s sod. 2003, Botham s sod. 2011, Tjørnløv s sod. 2015). Po 3-4 tednih se iz jajčec izležejo mlade gosenice (Nunner s sod. 2013) (Slika 4), ki živijo v skupinskem gnezdu (Slika 5), ki je rahel, svilnat zapredek okoli listov izjevke in zelo občutljiv na morebitne poletne poplave (Betzholtz s sod. 2007). Gosenice se hranijo z listi rastline, na kateri so se izlegle. So malo mobilne, saj se do prezimovitve premaknejo največ do 50 cm stran od matične rastline (Liu s sod. 2006, Tjørnløv s sod. 2015), zato potrebujejo sveže liste druge rastline v neposredni bližini. Hranijo in sončijo se do septembra, nato v skupinskem gnezdu, ki je kompaktno in vodoodporno (Betzholtz s sod. 2007), prezimijo

do marca. Po prezimitvi se gosenice še nekaj časa zadržujejo v skupinskem gnezdju, nato se prehranjujejo posamič do zabubljanja, ki poteka na steblih ali listih travniške vegetacije.



Slika 1. Zaraščajoče nizko barje – habitat travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) na Ljubljanskem barju v letu 2009 (foto T. Čelik).



Slika 2. Odrasel osebek travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) (foto T. Čelik).



Slika 3. Travniška izjevka (*Succisa pratensis*) – cvetoča rastlina in rastlina pred cvetenjem (konec maja) (foto T. Čelik).



Slika 4. Mlade gosenice travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*), velike 3–4 mm, v skupinskem gnezdu med listi travniške izjevke (foto T. Čelik).



Slika 5. Skupinsko gnezdo travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) (foto T. Čelik).

Priporočeno gospodarjenje s travišči, ki so habitat travniškega postavneža, je orientirano na tip travišča: (1) na traviščih, ki uspevajo na s hranili zelo revnih tleh, naj se košnja izvaja mozaično – površine travnika, kjer ni travniške izjevke ali pa so le-te maloštevilne in razpršene, naj se kosi vsako leto 1x; del travnika, kjer je gostota travniških izjevok velika pa naj se pokosi le vsake 2–3 leta; opustitev košnje za več kot 5 let namreč povzroči preraščanje travniške izjevke s travami, ki tako postane neprimerna za odlaganje jajčec (Anthes s sod. 2003, Nunner s sod. 2013); (2) travnike, ki uspevajo na s hranili bolj bogatih tleh, ali travišča, ki se zaraščajo z navadnim trstom, naj se kosi vsako leto 1x na večjem delu površine, nepokošene se pušča le predele z veliko gostoto travniške izjevke/gnezdi gosenic – te predele se pokosi v naslednjem letu, ko se na travniku pusti nepokošen drug del površine. Košnja s puščanjem določenih površin travnika nepokošenih naj se izvaja pozno poleti ali jeseni (Nunner s sod. 2013). Tudi le ekstenzivna paša je lahko problematična, ker ustvarja suboptimalno strukturo vegetacije (Anthes s sod. 2003), poleg tega pašne živali pojedjo travniške izjevke skupaj z jajčeci ali gnezdi mladih gosenic ter z iztrebki vnašajo dušik v tla.

Vrsta poseljuje krajino v obliki metapopulacij. Za obstoj metapopulacije travniškega postavneža je izjemnega pomena **velika površina habitata** (habitatnih krp), **optimalna kakovost habitata** in **čim manj fragmentirana razporeditev habitatnih krp v prostoru**. Za dolgotrajno ohranjanje metapopulacije mora biti na voljo vsaj 70 ha optimalnega habitata (Bulman s sod. 2007); vrsta preferira večje habitatne krpe z visoko gostoto ovipozicijske/larvalne hranilne rastline, ki rastejo v zaplatah s površino vsaj 100–600 m² (Tjørnløv s sod. 2015). Optimalno kakovost habitata določajo gostota ovipozicijske/larvalne hranilne rastline – vsaj 1–2 rastlini/m² (Nunner s sod. 2013, Tjørnløv s sod. 2015), kvaliteta ovipozicijske/larvalne hranilne rastline – preferirane so višje, bolj razrasle in osončene rastline z več listi v talni rozeti (Anthes s sod. 2003, Konvicka s sod. 2003), višina vegetacije okoli ovipozicijske rastline v obdobju odlaganja

jajčec – povprečno 15–20 cm (Botham s sod. 2011), v severni Evropi le 5–15 cm (Betzholtz s sod. 2007) in višina vegetacije v jeseni – povprečno 25–35 cm (Smee s sod. 2011). Gostota gnezd gosenic je večja (in s tem velikost populacije) v nefragmentiranem habitatu (Botham s sod. 2011). Z večanjem stopnje fragmentacije habitata se povečuje razdalja med habitatnimi krpami in stopnja izoliranosti lokalnih populacij. Kljub temu, da so največje ugotovljene disperzijske razdalje metuljev travniškega postavneža od 10 do 20 km (Warren 1994, Zimmermann s sod. 2011), pa je večina osebkov bolj "sedentarnih" (Junker in Schmitt 2010) in le redko migrirajo več kot 750 metrov (Anthes s sod. 2003, Betzholtz s sod. 2007, Botham s sod. 2011). V fragmentiranem habitatu je majhna verjetnost, da se metapopulacija, ki je že v upadanju, obnovi, zaradi lokalnih izumrtij, ki so lahko posledica stohastičnih dogodkov v okolju (Botham s sod. 2011). Izolirane populacije v majhnih fragmentih habitata so namreč bolj ranljive za izumrtje in bolj podvržene negativnim posledicam inbridinga (= oplojevanje v ožjem sorodstvu) v letih, ko njihova velikost drastično upade zaradi nepredvidljivih dogodkov, ki jih povzročajo abiotiski (npr. vreme) in biotski (npr. paraziti) dejavniki (Gibbs in Van Dyck 2009). Za vrsto so namreč značilna zelo velika nihanja v velikosti (meta)populacij, ki so predvsem posledica visoke stopnje umrljivosti zaradi parazitov (*Cotesia* spp.) in zelo deževnega vremena ter kombinacije obeh dejavnikov (Klapwijk s sod. 2010); stopnja parazitizma gosenic je manjša v habitatih z večjo gostoto larvalnih hranilnih rastlin in gnezd gosenic (Klapwijk in Lewis 2014). Velikost minimalne viabilne populacije (= minimalna velikost izolirane populacije za katero obstaja manj kot 1% verjetnost za izumrtje v 100 letih) travniškega postavneža je ocenjena na vsaj 1800 osebkov (Schtickzelle s sod. 2005).

2.2. Terensko delo

2.2.1. Preverjanje prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

V obdobju od 14.5. do 8.7.2015 smo ugotavljali prisotnost vrste na (a) nahajališčih (domnevno) izumrlih populacij na Ljubljanskem barju (Čelik in Rebeušek 1996, Kotarac s sod. 2000, Verovnik 2001, Škvarč 2002, Čelik s sod. 2005, Čelik–neobjavljeno) in (b) nahajališčih HT6410 in HT7230 opredeljenih kot primernih za vrsto v obdobju monitoringa tarčnih habitatnih tipov v letu 2015. HT6510 ni habitat travniškega postavneža.

Prisotnost vrste smo ugotavljali tudi v enem območju na južnem obrobju Ljubljanskega barja (izven območja Natura 2000 Ljubljansko barje), t.j. v okolici Brezovice pri Borovnici (območje Natura 2000: Krmsko hribovje–Menišija, SI3000256), za katerega smo na podlagi podatkov preteklih raziskav flore in vegetacije (Kocjan s sod. 2014, Petelin s sod. 2015) predpostavljali (op.: vrsta v tem območju doslej ni bila najdena!), da bi lahko bil habitat populacij travniškega postavneža.

Prisotnost vrste smo preverjali na podlagi opaženih (a) metuljev (maj, junij), (b) jajčec na spodnji strani listov travniške izjevke (*Succisa pratensis*) (junij, julij) in (c) gnezd gosenic na travniški izjevki (*S. pratensis*) (junij–september).

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) v projektnem območju v letu 2015, smo vnesli v bazo podatkov FloVegSi (Seliškar, Vreš & Seliškar 2003) Biološkega inštituta J.H. ZRC SAZU ter jih obdelali v tej bazi in s programom Microsoft Excel. S pomočjo programskega paketa ArcGIS 10.3 (ESRI 1999–2014) smo izdelali zemljevid pregledanih območij in nahajališč vrste v projektnem območju v letu 2015.

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

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

Na Ljubljanskem barju ni bil do leta 2015 izveden noben monitoring, niti populacijska raziskava za vrsto travniški postavnež. 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 (Nacionalni monitoringi) se je doslej za travniškega postavneža izvedel le en monitoring, t.j. monitoring prisotnosti vrste na 199 lokalitetah v Republiki Sloveniji (Verovnik s sod. 2011), ki pa ni vključeval območja Ljubljanskega barja.

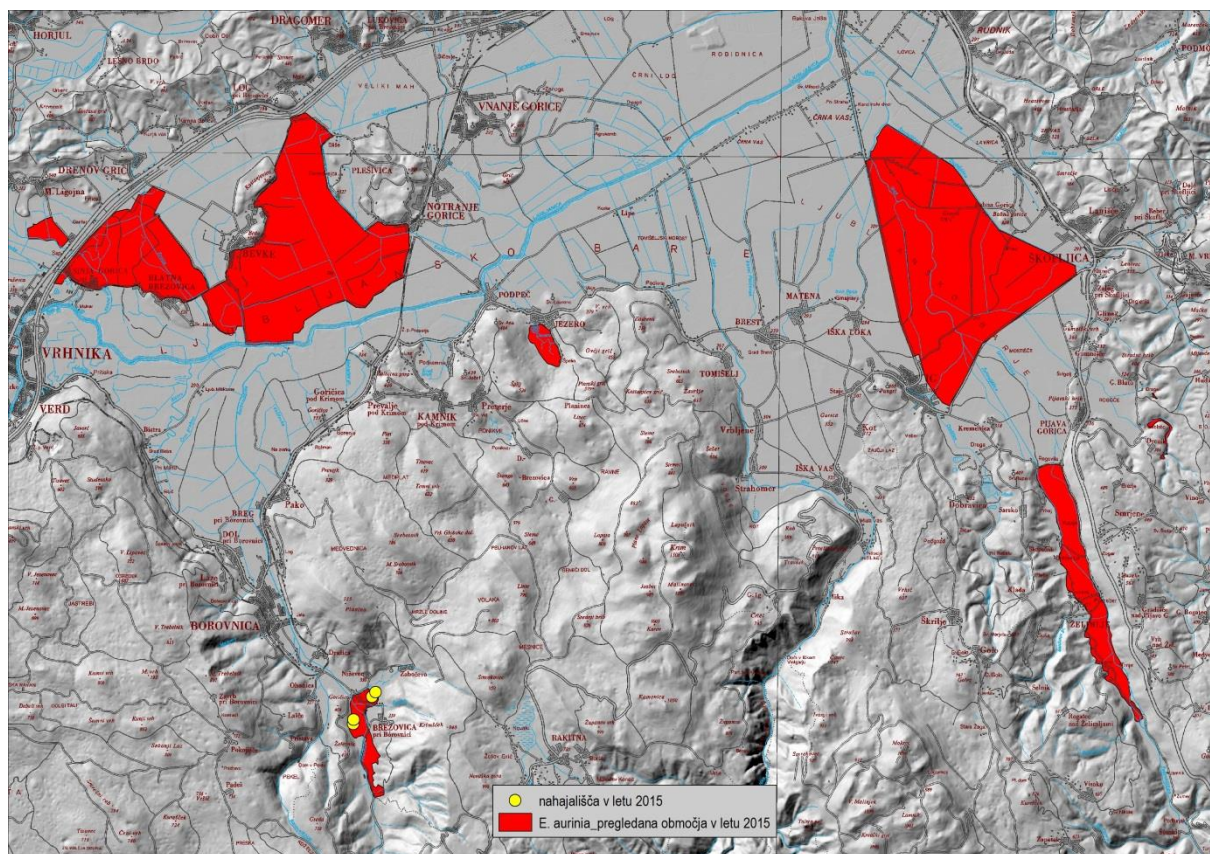
V zadnjih 15 letih je na Ljubljanskem barju potekalo nekaj raziskav razširjenosti dnevnih metuljev (Kotarac s sod. 2000, Škvarč 2002, Čelik s sod. 2004, Leben s sod. 2007, Čelik s sod. 2009), ki so vključevale tudi naključno ugotavljanje prisotnosti travniškega postavneža.

Od leta 2012 se v NR Iški morost izvaja transektni monitoring dnevnih metuljev (popisovalec: Tatjana Čelik; 1–2 popisa/mesec v obdobju april–september) v sklopu Monitoringa dnevnih metuljev v Sloveniji, ki ga izvaja Društvo za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije pod okriljem krovne organizacije Butterfly Conservation Europe. V okviru tega monitoringa vrsta ni bila najdena.

3.2. Prisotnost vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje

Še do sredine prejšnjega stoletja je travniški postavnež živel v okolici Ljubljane pri Podutiku (Hafner 1909, Čelik in Rebeušek 1996), kasneje pa so se močvirske populacije vrste na Ljubljanskem barju pojavljale le v okolici Male Ligojne pri Vrhniki (Škvarč 2002) in v JV delu Barja: okolica Iga (Čelik in Rebeušek 1996, Čelik s sod. 2004), Lanišče pri Škofljici (op.: t.j. izven Natura 2000 območja Ljubljansko barje; Čelik s sod. 2004), okolica Pijave Gorice (Čelik in Rebeušek 1996), Želimeljska dolina (Čelik in Rebeušek 1996, Čelik s sod. 2004), okolica Gorenjega Blata (Kotarac s sod. 2000, Čelik s sod. 2004, 2009) in Podblata (Kotarac s sod. 2000, Čelik s sod. 2004). Nazadnje je bila vrsta opažena leta 2009 na zaraščajočem nizkem barju v močvirni dolinici pri Gorenjem Blatu (Slika 1; Čelik–neobjavljeno).

Upošteva se merila za ugotavljanje prisotnosti vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje v letu 2015 (t.j. preverjanje na nahajališčih domnevno izumrlih populacij in na nahajališčih HT6410 in HT7230 opredeljenih kot primernih za vrsto v obdobju monitoringa tarčnih habitatnih tipov v letu 2015) smo preverili prisotnost travniškega postavneža v območjih: Mala Ligojna, Sinja Gorica–Blatna Brezovica, Bevke–Notranje Gorice, Jezero, Ig–Škofljica–Iščica, Želimeljska dolina, Gorenje Blato in Podblato (Slika 6).



Slika 6. Pregledana območja za ugotavljanje prisotnosti travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) v območju Natura 2000 Ljubljansko barje in na južnem obrobju Ljubljanskega barja (Natura 2000 območje Krmsko hribovje–Menišija) v letu 2015.

V letu 2015 vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje nismo našli. Odrasle osebkke in gnezda gosenic smo registrirali le na južnem obrobju Ljubljanskega barja (= izven Natura 2000 območja Ljubljansko barje!), v okolici Brezovice pri Borovnici (Natura 2000 območje Krmsko hribovje–Menišija): 200 m južno od naselja Niževce in 300 m jugozahodno od naselja Vrbljene (Slika 6). To so nova nahajališča vrste v Sloveniji in Natura 2000 območju Ljubljansko barje najbližje živeče močvirske populacije vrste.

Glede na to, da vrsta poseljuje krajino v obliki metapopulacij, ki potrebujejo obsežne površine čim manj fragmentiranega habitata, t.j. vlažna travišča z malo dušika v tleh in visoko gostoto travniške izjevke, ki zmanjšuje stopnjo parazitizma gosenic, travišča, ki se jih ne gnoji ter kosi le časovno in prostorsko mozaično (glej poglavje 2.1.), je izumiranje populacij travniškega postavneža na Ljubljanskem barju verjetno posledica zmanjševanja površin za vrsto primernih vlažnih travišč, njihova fragmentacija in posledično vedno večja stopnja izoliranosti in ranljivosti populacij.

Razlogi za zmanjševanje in fragmentacijo habitata vrste na Ljubljanskem barju so neustrezni načini gospodarjenja s travišči, predvsem kot odraz intenziviranja kmetijstva. To so: prezgodnja košnja, košnja večkrat v letu, povijanje pokošene trave v plastično folijo, košnja celotne površine travnika naenkrat, gnojenje travišč, intenzivna paša, preoravanje travnikov v njive, izkopavanje, poglobljanje in čiščenje drenažnih jarkov ter nasipavanje različnega materiala na travišča. Na nahajališču pri Gorenjem Blatu, kjer je bila vrsta znotraj območja Natura 2000 Ljubljansko barje zadnjikrat opažena, v obdobju zadnjih 15 let ni bilo kmetijskih dejavnosti, vendar pa je izkop obsežnega drenažnega jarka (še pred letom 2001) povzročil hitro izsuševanje barja in zaraščanje z lesnimi vrstami (predvsem z navadno krhliko–*Frangula alnus*) in navadnim trstom (*Phragmites australis*) ter omogočil nadaljnje posege, npr. intenziviranje obdelave površin severno od barja in utrjevanje poti (z nasipavanjem materiala) preko barja do gozda (Slika 7). V letu

2015 je površina zaraščajočega nizkega barja obsegala le še nekaj deset kvadratnih metrov.



Slika 7. Izsuševanje nizkega barja na nahajališču vrste pri Gorenjem Blatu je omogočilo nadaljnje posege: utrjevanje poti, najbolj drastično v letu 2014 (foto T. Čelik, 3.7.2014).

4. VIRI

Anthes N, Fartmann T, Hermann G, Kaule G (2003) Combining larval habitat quality and metapopulation structure—the key for successful management of pre-alpine *Euphydryas aurinia* colonies. *Journal of Insect Conservation* 7:175–185.

Betzholtz PE, Ehrig A, Lindeborg M, Dinnézt P (2007) Food plant density, patch isolation and vegetation height determine occurrence in a Swedish metapopulation of the marsh fritillary *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) (Lepidoptera, Nymphalidae). *Journal of Insect Conservation* 11:343–350.

Botham MS, Ash D, Aspey N, Bourn NAD, Bulman CR, Roy DB, Swain J, Zannese A, Pywell RF (2011) The effects of habitat fragmentation on niche requirements of the marsh fritillary, *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) on calcareous grasslands in southern UK. *Journal of Insect Conservation* 15:269–277.

Bulman CR, Wilson RJ, Holt AR, Bravo LG, Early RI, Warren MS, Thomas CD (2007) Minimum viable metapopulation size, extinction debt, and the conservation of a declining species. *Ecological Application* 17:1460–1473.

Čelik T, Rebeušek F (1996) Atlas ogroženih vrst dnevnih metuljev Slovenije. Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija, Ljubljana: 100 str.

Čelik T, Verovnik R, Rebeušek F, Gomboc S, Lasan M (2004) Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000: Metulji (Lepidoptera). Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana. 297 str., digitalne priloge. Naročnik: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, ARSO, Ljubljana.

Čelik T, Verovnik R, Gomboc S, Lasan M (2005) Natura 2000 v Sloveniji – Metulji (Lepidoptera). Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana, 288 str.

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 str.

ESRI (1999–2014) ArcGIS 10.3

Fowles AP, Smith RG (2006) Mapping the habitat quality of patch networks for the marsh fritillary *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Wales. *Journal of Insect Conservation* 10:161–177.

Gibbs M, Van Dyck H (2009) Reproductive plasticity, oviposition site selection, and maternal effects in fragmented landscapes. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 64:1–11.

Hafner J (1909) Verzeichnis der bisher in Krain beobachteten Grossschmetterlinge. Carniola, Musealverein für Krain, Laibach, 2. Jahrgang, Heft III und IV: 77–108.

Junker M, Schmitt T (2010) Demography, dispersal and movement pattern of *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae) at the Iberian Peninsula: an alarming example in an increasingly fragmented landscape? *Journal of Insect Conservation* 14:237–246.

Klapwijk MJ, Grobler BC, Ward K, Wheeler D, Lewis OT (2010) Influence of experimental warming and shading on host-parasitoid synchrony. *Global Change Biology* 16:102–112.

Klapwijk MJ, Lewis OT (2014) Spatial ecology of host–parasitoid interactions: a threatened butterfly and its specialised parasitoid. *Journal of Insect Conservation* 18:437–445.

Kocjan M, Vreš B, Seliškar A, Anderle B, Dakskobler I (2014) Prispevek k poznavanju razširjenosti rastlinskih vrst povirij in barij v Sloveniji. III. *Folia Biologica et Geologica* 55: 123–175.

Konvicka M, Hula V, Fric Z (2003) Habitat of pre-hibernating larvae of the endangered butterfly *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae): what can be learned from vegetation composition and architecture? *European Journal of Entomology* 100: 313–322.

Kotarac M, Grobelnik V, Rebeušek F, Škvarč A, Verovnik R (2000) Inventarizacija kačjih pastirjev in dnevnih metuljev na območju Ljubljanskega barja. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 30 str.

Kudrna O (2002) Distribution atlas of European butterflies. *Oedippus*, vol 20. Apollo Books, Stenstrup.

Leben P, Rakovec T, Verovnik R (2007) Pomen mejic za dnevne metulje (Lepidoptera: Rhopalocera) na Ljubljanskem barju. *Natura Sloveniae* 9 (2): 11–26.

Liu W, Wang Y, Xu R (2006) Habitat utilization by ovipositing females and larvae of the Marsh fritillary (*Euphydryas aurinia*) in a mosaic of meadows and croplands. *Journal of Insect Conservation* 10:351–360.

Meister H, Lindman L, Tammaru T (2015) Testing for local monophagy in the regionally oligophagous *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Journal of Insect Conservation* 19: 691–702.

Nunner A, Bräu M, Bolz M (2013) Goldener Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*). V: Bräu M, Bolz M, Kolbeck H, Nunner A, Voith J, Wolf W (ur.), Tagfalter in Bayern. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, str. 398–402.

Petelin S, Bačič T, Jogan N (2015) Prispevek k poznavanju flore mokrišč v dolini Prušnice pri Borovnici (osrednja Slovenija). *Hladnikia* 25: 53–71.

Porter K, Ellis S (2011) Securing viable metapopulations of the marsh fritillary butterfly, *Euphydryas aurinia*, (Lepidoptera: Nymphalidae) in northern England. *Journal of Insect Conservation* 15:111–119.

Schtickzelle N, Choutt J, Goffart P, Fichet V, Baguette M (2005) Metapopulation dynamics and conservation of the marsh fritillary butterfly: population viability analysis and management options for a critically endangered species in western Europe. *Biological Conservation* 126:569–581.

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

Smee M, Smyth W, Tunmore M, French-Constant R, Hodgson D (2011) Butterflies on the brink: habitat requirements for declining populations of the marsh fritillary (*Euphydryas aurinia*) in SW England. *Journal of Insect Conservation* 15:153–163.

Škvarč A (2002) Dnevni metulji (Lepidoptera: Rhopalocera) kot bioindikatorji vrstne pestrosti in ogroženosti posameznih življenjskih okolij na Ljubljanskem barju. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 78 str. + priloge.

Tjørnløv RS, Kissling WD, Barnagaud JY, Bøcher KP, Høye TT (2015) Oviposition site selection of an endangered butterfly at local spatial scales. *Journal of Insect Conservation* 19: 377–391.

Uradni list RS (82/2002, 42/2010) Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam.

Uradni list RS (46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 32/2008 - odl. US, 96/2008, 36/2009, 102/2011, 15/2014) Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah.

Verovnik R (2001) Dnevni metulji. V: Gogala, A. Narava Slovenije, Ljubljansko barje in Iška. Razstavni katalog. Ljubljana: Prirodoslovni muzej, str. 32-33.

Verovnik R, Zakšek V, Čelik T, Govedič M, Rebeušek F, Zakšek B, Grobelnik V, Šalamun A (2011) Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev. Končno poročilo. Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 195 str.

Verovnik R, Rebeušek F, Jež M (2012) Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 456 str.

Wahlberg N, Klemetti T, Hanski I (2002) Dynamic populations in adynamic landscape: the metapopulation structure of the marsh fritillary butterfly. *Ecography* 25:224–232.

Warren MS (1994) The UK status and suspected metapopulation structure of a threatened European butterfly, the marsh fritillary *Eurodryas aurinia*. *Biological Conservation* 67:239–249.

Zimmermann K, Fric Z, Jiskra P, Kopeckova M, Vlasanek P, Zapletal M, Konvicka M (2011) Mark-recapture on large spatial scale reveals long distance dispersal in the Marsh Fritillary *Euphydryas aurinia*. *Ecological Entomology* 36:499–510.