

**VZPOSTAVITEV MONITORINGA IZBRANIH CILJNIH VRST  
METULJEV (LEPIDOPTERA)**

KONČNO POROČILO – III. mejnik

Oddelek za biologijo  
Biotehniška fakulteta

Ljubljana, oktober 2009

Projektna naloga:

**VZPOSTAVITEV MONITORINGA IZBRANIH CILJNIH VRST  
METULJEV (LEPIDOPTERA)  
KONČNO POROČILO – III. MEJNIK**

Izvajalec: Biotehniška fakulteta  
Jamnikarjeva 101  
SI-1000 Ljubljana

Nosilec: dr. Rudi Verovnik

Naročnik: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo  
Agencija RS za okolje  
Vojkova 1b  
SI-1001 Ljubljana

Spremljevalec  
projektne naloge: mag. Julijana Lebez Lozej

## DELOVNA SKUPINA

### UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA BIOLOGIJO, Večna pot 111, SI – 1000 Ljubljana

Dr. Rudi VEROVNIK

odgovorni nosilec projekta

Končno poročilo: Uvod

Vzpostavitev in rezultati monitoringa (*C. quadripunctaria*, *C. oedippus*, *E. ankeraria*, *E. calcaria*, *E. matura*, *L. dispar*, delno *M. teleius*, delno *M. nausithous*, *Z. polyxena*)

Povzetek

Priprava popisnih obrazcev

Oblikovanje in urejanje poročila

Tina Sečen

Končno poročilo: Oblikovanje in urejanje poročila

### BIOLOŠKI INŠTITUT JOVANA HADŽIJA ZRC SAZU, Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana

Dr. Tatjana ČELIK

Končno poročilo: Vzpostavitev in rezultati monitoringa (*C. oedippus*, *M. teleius*, *M. nausithous*, *Z. polyxena*)

### CENTER ZA KARTOGRAFIJO FAVNE IN FLORE, Antoličičeva 1, SI – 2204 Miklavž na Dravskem polju

Marijan Govedič

Končno poročilo:

Priprava kart in obdelava podatkov

Vesna Grobelnik

Končno poročilo:

Priprava kart in obdelava podatkov

Ali Šalamun

Končno poročilo:

Priprava kart, baze in obdelava podatkov

## KAZALO VSEBINE

|                                                                                                  |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. UVOD.....</b>                                                                              | <b>6</b> |
| <b>2. VZPOSTAVITEV MONITORINGA IZBRANIH CILJNIH VRST METULJEV .....</b>                          | <b>9</b> |
| 2.1. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA ČRTASTEGA MEDVEDKA ( <i>CALLIMORPHA QUADRIPUNCTARIA</i> ) ..... | 9        |
| 2.1.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 9        |
| 2.1.2. Metode dela .....                                                                         | 9        |
| 2.1.3. Rezultati monitoringa.....                                                                | 10       |
| 2.1.4. Zaključki .....                                                                           | 19       |
| 2.1.5. Protokol dolgoročnega monitoringa.....                                                    | 20       |
| 2.1.6. Literatura.....                                                                           | 22       |
| 2.2. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA BARJANSKEGA OKARČKA ( <i>COENONYMPHA OEDIPPUS</i> ) .....       | 22       |
| 2.2.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 22       |
| 2.2.2. Metode dela .....                                                                         | 23       |
| 2.2.3. Rezultati monitoringa .....                                                               | 25       |
| 2.2.4. Zaključki .....                                                                           | 35       |
| 2.2.5. Protokol dolgoročnega monitoringa.....                                                    | 35       |
| 2.2.6. Literatura.....                                                                           | 39       |
| 2.3. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA BAKRENEGA SENOŽETNIKA ( <i>COLIAS MYRMIDONE</i> ).....          | 42       |
| 2.3.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 42       |
| 2.3.2. Metode dela .....                                                                         | 42       |
| 2.3.3. Rezultati monitoringa .....                                                               | 43       |
| 2.3.4. Zaključki .....                                                                           | 44       |
| 2.3.5. Protokol dolgoročnega monitoringa.....                                                    | 44       |
| 2.3.6. Literatura.....                                                                           | 46       |
| 2.4. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA KRAŠKEGA ZMRZLIKARJA ( <i>ERANNIS ANKERARIA</i> ).....          | 47       |
| 2.4.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 47       |
| 2.4.2. Metode dela .....                                                                         | 47       |
| 2.4.3. Rezultati monitoringa .....                                                               | 48       |
| 2.4.4. Zaključki .....                                                                           | 51       |
| 2.4.5. Protokol dolgoročnega monitoringa.....                                                    | 52       |
| 2.4.6. Literatura.....                                                                           | 52       |
| 2.5. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA LORKOVIČEVEGA RJAVČKA ( <i>EREBIA CALCARIA</i> ).....           | 53       |
| 2.5.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 53       |
| 2.5.2. Metode dela .....                                                                         | 53       |
| 2.5.3. Rezultati monitoringa .....                                                               | 54       |
| 2.5.4. Zaključki .....                                                                           | 58       |
| 2.5.5. Protokol dolgoročnega monitoringa.....                                                    | 59       |
| 2.5.6. Literatura.....                                                                           | 63       |
| 2.6. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA GOZDENGA POSTAVNEŽA ( <i>EUPHYDRYAS MATURNA</i> ).....          | 63       |
| 2.6.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 63       |
| 2.6.2. Metode dela .....                                                                         | 64       |
| 2.6.3. Rezultati monitoringa .....                                                               | 65       |
| 2.6.4. Zaključki .....                                                                           | 75       |
| 2.6.5. Protokol dolgoročnega monitoringa.....                                                    | 76       |
| 2.6.6. Literatura.....                                                                           | 80       |
| 2.7. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA MOČVIRSKEGA CEKINČKA ( <i>LYCAENA DISPAR</i> ).....             | 81       |
| 2.7.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 81       |
| 2.7.2. Metode dela .....                                                                         | 82       |
| 2.7.3. Rezultati monitoringa .....                                                               | 82       |
| 2.7.4. Zaključki .....                                                                           | 88       |
| 2.7.5. Protokol dolgoročnega monitoringa.....                                                    | 89       |
| 2.7.6. Literatura.....                                                                           | 94       |
| 2.8. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA TEMNEGA MRAVLJIŠČARJA ( <i>MACULINEA NAUSITHOUS</i> ) .....     | 95       |
| 2.8.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 95       |
| 2.8.2. Metode dela .....                                                                         | 96       |
| 2.8.3. Rezultati monitoringa .....                                                               | 97       |
| 2.8.4. Zaključki .....                                                                           | 105      |
| 2.8.5. Protokol dolgoročnega monitoringa.....                                                    | 105      |
| 2.8.6. Literatura.....                                                                           | 109      |
| 2.9. VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA STRAŠNIČINEGA MRAVLJIŠČARJA ( <i>MACULINEA TELEIUS</i> ).....   | 110      |
| 2.9.1. Razširjenost in ekologija vrste.....                                                      | 110      |

|           |                                                                           |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.9.2.    | <i>Metode dela</i> .....                                                  | 111        |
| 2.9.3.    | <i>Rezultati monitoringa</i> .....                                        | 113        |
| 2.9.4.    | <i>Zaključki</i> .....                                                    | 124        |
| 2.9.5.    | <i>Protokol dolgoročnega monitoringa</i> .....                            | 124        |
| 2.9.6.    | <i>Literatura</i> .....                                                   | 131        |
| 2.10.     | VZPOSTAVITEV MONITORINGA ZA PETELINČKA ( <i>ZERYNTHIA POLYXENA</i> )..... | 133        |
| 2.10.1.   | <i>Razširjenost in ekologija vrste</i> .....                              | 133        |
| 2.10.2.   | <i>Metode dela</i> .....                                                  | 133        |
| 2.10.3.   | <i>Rezultati monitoringa</i> .....                                        | 135        |
| 2.10.4.   | <i>Zaključki</i> .....                                                    | 142        |
| 2.10.5.   | <i>Protokol dolgoročnega monitoringa</i> .....                            | 142        |
| 2.10.6.   | <i>Literatura</i> .....                                                   | 147        |
| <b>3.</b> | <b>POVZETEK</b> .....                                                     | <b>149</b> |
| <b>4.</b> | <b>PRILOGE 1 - 10</b> .....                                               | <b>150</b> |

## 1. UVOD

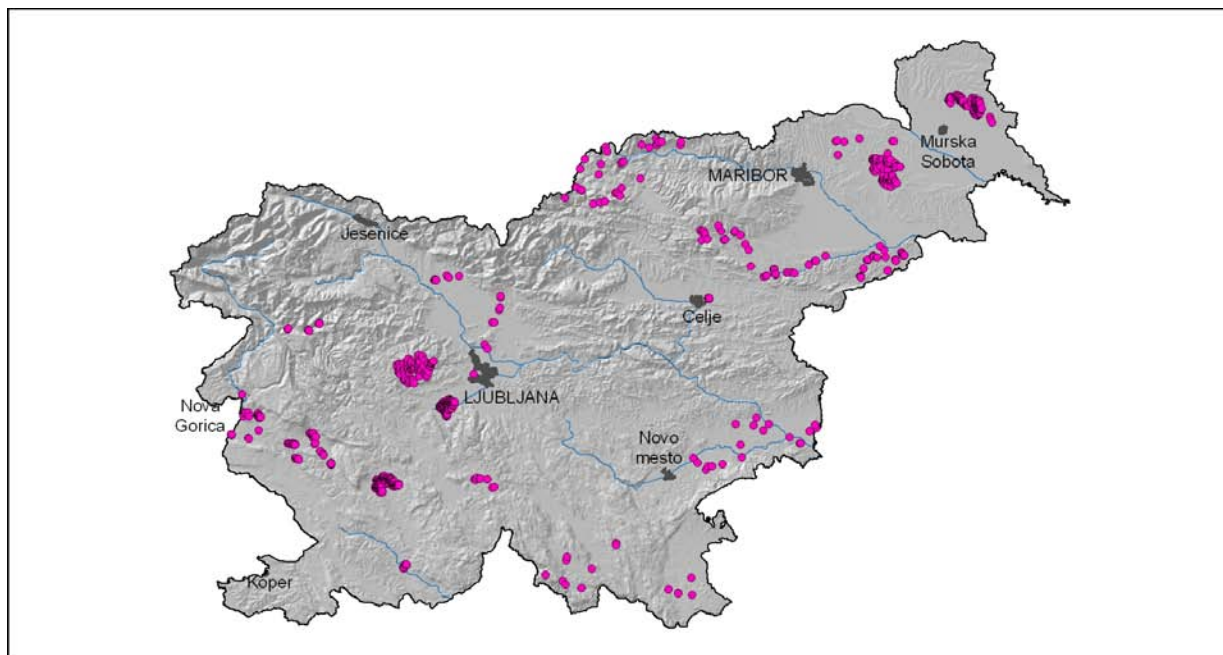
Po zakonodaji Evropske unije, predvsem 11. člena *Direktive o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst - 92/43/EC* in tudi zaradi izvajanja slovenske zakonodaje (zlasti 108. člena Zakona o ohranjanju narave) je za Slovenijo obvezujoče spremljati tudi stanje nekaterih vrst metuljev (Lepidoptera). O stanju vrst vključenih v prej omenjeno direktivo mora Slovenija poročati vsakih šest let. Glavni namen te projektne naloge je bila priprava dolgoročnega monitoringa za izbrane vrste metuljev in sicer na podlagi razpoložljivih literaturnih virov in preverjanja različnih pristopov k monitoringu s pomočjo terenskih raziskav. Prav tako je bila ključna izbira območij, kjer se bo izvajal dolgoročni monitoring, saj je od tega odvisna uspešnost zaznavanja sprememb bodisi v velikosti nekaterih ključnih populacij ali pa sprememb razširjenosti vrste. Prav zaradi reprezentativnosti izbranih območij je v projekt vzpostavitve monitoringa za izbrane ciljne vrste metuljev zajet večji del razširjenosti posameznih vrst.

Osnovni elementi monitoringa so povezani s tremi nivoji spremljanja stanja ciljnih vrst metuljev:

1. Monitoring velikosti populacij: ta vključuje spremljanje stanja posameznih ključnih populacij ali dela populacij ciljnih vrst metuljev na podlagi ugotavljanja absolutne velikosti populacij z metoda lova in ponovnega ulova odraslih osebkov (metoda Mark-Release-Recapture - MRR) ali pa relativne dnevne velikosti populacij z metodo transektnega štetja. Pri izboru populacij smo upoštevali predvsem dosedanje raziskave pogostosti in razširjenosti ciljnih vrst in pomen izbranih populacij za ohranjanje vrste na širšem območju.
2. Monitoring v območju sklenjene razširjenosti: na takih območjih se ciljne vrste metuljev praviloma pojavljajo na večini za njihovo preživetje primernih ploskvah z ustreznim habitatom in večinoma tvorijo med seboj povezane subpopulacije. Taka območja so iz vidika ohranjanja vrst izrednega pomena, saj lokalna izumrtja ne vplivajo na obstoj populacije. Metulji namreč lahko migrirajo na sosednje krpe, če je stanje na njihovi habitatni krpi neugodno. Migracije nasploh pa so ključne za ohranjanje genetskega sklada vrst. Iz razmerja med zasedenimi in nezasedenimi habitatnimi krpami in samim trendom števila in površine ustreznih habitatnih krp, ki ga spremljamo skozi daljše časovno obdobje, lahko hitro ugotovimo kakšen je trend v razširjenosti posamezne ciljne vrste.
3. Monitoring v območju robnih in izoliranih populacij: žal je zaradi fragmentacije ustreznih habitatov veliko populacij ciljnih vrst metuljev v Sloveniji izoliranih. V odvisnosti od deleža izoliranih populacij je smiselno v monitoring vključiti čim več teh populacij, saj so zaradi izolacije še bolj podvržene nenadnim spremembam v njihovem habitatu in s tem izumrtju. Območja izoliranih populacij so izbrana na podlagi znanih lokalitet, kjer se je bila vrsta opažena v zadnjih 20 do 50 letih. S preverjanjem teh najdb najhitreje dobimo podatke o širjenju ali krčenju areala posamezne vrste v Sloveniji.

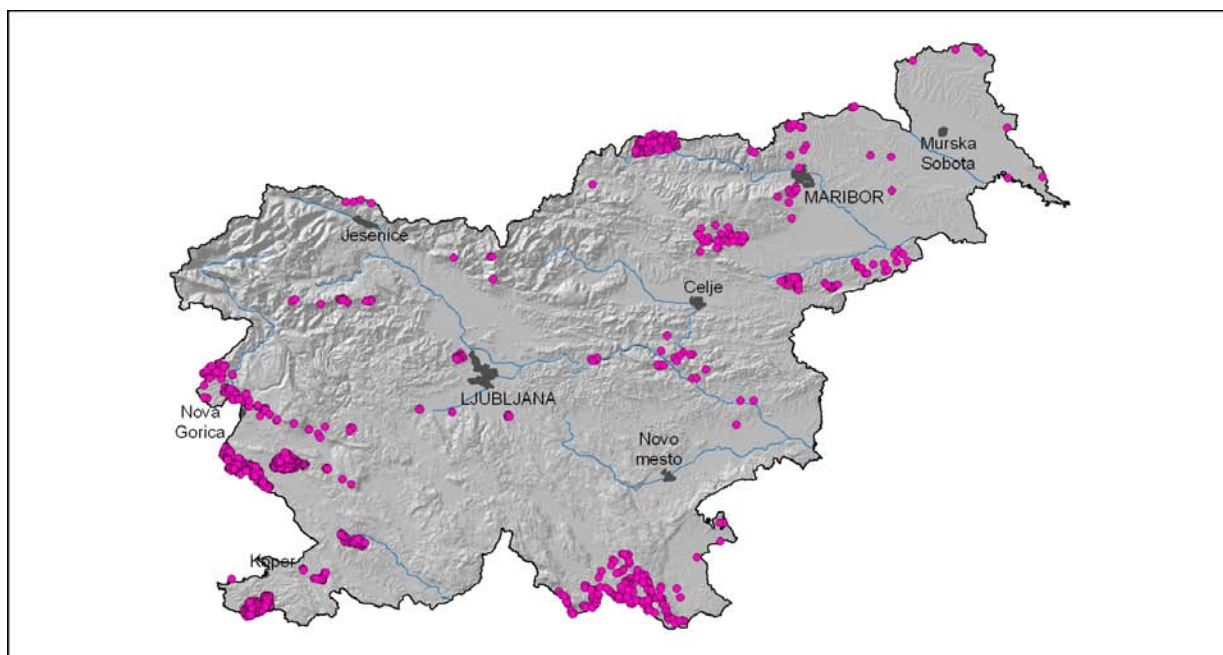
V prvem letu izvajanja projekta vzpostavitve monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev so bile opravljene terenske raziskave za gozdnega postavneža (*Euphydryas maturna*), temnega mravljiščarja (*Maculinea nausithous*), strašničinega mravljiščarja (*Maculinea teleius*) in močvirskega cekinčka (*Lycaena dispar*). Zaradi vremensko neugodne sezone je bil predvsem monitoring gozdnega postavneža nepopoln, rezultati pa vremenskim razmeram primerno slabi. Prav tako smo ugotovili, da monitoring močvirskega cekinčka in monitoring obeh mravljiščarjev, kljub pretežno simpatričnem pojavljanju vseh treh vrst, ni kompatibilen, saj močvirski cekinčki druge generacije dosežejo svoj vrh precej kasneje kot mravljiščarja.

Slika 1. Obseg pregledanih območij v projektu vzpostavitve monitoringa zbranih ciljnih vrst metuljev v letu 2008.



V letu 2009 smo izvedli monitoring za preostale vrste, to so: črtasti medvedek (*Callimorpha quadripunctaria*), barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*), bakreni senoženik (*Colias myrmidone*), kraški zmrzlikar (*Erannis ankeraria*) in Lorkovičev rjavček (*Erebia calcaria*). Prav tako so bila izvedena dodatna vzorčenja za gozdnega postavneža in v manjši meri za obe vrsti mravljiščarjev. Metodološko je bil najbolj specifičen monitoring kraškega zmrzlikarja, saj je vrsta aktivna ponoči. Kljub številnim svetlobnim vabam, je bilo število najdenih osebkov zelo majhno. Pri vseh drugih vrstah so bila terenska opažanja v okviru pričakovanj.

Slika 2. Obseg pregledanih območij v projektu vzpostavitve monitoringa zbranih ciljnih vrst metuljev v letu 2009.



Pri vseh vrstah smo poleg pregleda literature izdelali tudi protokol za vzpostavitev monitoringa in obrazec za monitoring za posamezno vrsto. V tem pogledu je izjema bakreni senožetnik (*Colias myrmidone*), ki v Sloveniji v zadnjih 20 letih ni bil opažen, zato obrazec za monitoring te vrste ni smiseln. Pri tej vrsti je bil izveden le popis in monitoring stanja ustreznih larvalnih habitatov, katerih stanje je tudi v naprej smiselno spremljati.

V okviru terenskih raziskav smo tako pri večini vrst dobili izhodiščno stanje populacij in razširjenosti, ki lahko služi za ničelno stanje v nadaljnjem monitoringu. Prav tako smo določili optimalen in hkrati minimalen obseg monitoringa, ki še zagotavlja uspešno zaznavanje trendov razširjenosti in številčnosti obravnavanih vrst. Ker pa je tako nastavljen monitoring plod le enoletnih raziskav za posamezno vrsto, bodo z nadaljnjim monitoringom gotovo pridobljeni novi podatki na podlagi katerih bo smiselno protokole monitoringa modificirali.

## 2. VZPOSTAVITEV MONITORINGA IZBRANIH CILJNIH VRST METULJEV

### 2.1 Vzpostavitev monitoringa za črtastega medvedka (*Callimorpha quadripunctaria*)

#### 2.1.1 Razširjenost in ekologija vrste

Črtasti medvedek (*Callimorpha quadripunctaria*) je razširjen v gozdnih habitatih večjega dela Evrope (De Freina & Witt 1987). V Sloveniji je vrsta splošno razširjena, najpogostejša pa v gozdnatih predelih, kot na primer Kočevska, Pohorje, Polhograjsko in Škofjeloško hribovje, ter predgorje Alp (Čelik et al. 2005).

Vrsta poseljuje različne gozdne habitate, vendar z izrazito preferenco do presvetljenih vlažnih gozdnih robov in poti ter ruderalne habitate z gozdnim zaledjem. Za prehranjevalni habitat odraslih osebkov je značilna prisotnost visokih steblik ob gozdnih robovih, še posebej konjske grive (*Eupatorium cannabinum*), smrdljivega bezga (*Sambucus ebulus*) in različnih osatov (*Cirsium* sp.) (SBN 2000). Gosenice so polifage in se v prvih stadijih prehranjujejo z listi različnih metuljnic, mrtvimi koprivami (*Lamium* spp.), grinti (*Senecio* spp.) in vrbovci (*Epilobium* spp.) ter drugim zelišči v podrasti (De Freina & Witt 1987, SBN 2000). Prezimijo kot mlade gosenice, ki se spomladi hranijo na grmovnicah in drevju, predvsem na leski (*Corylus avellana*), vrbah (*Salix* spp.), hrastih (*Quercus* spp.) in kosteničevju (*Lonicera* spp.) (De Freina & Witt 1987, Ebert 1997). Gosenice se zabubijo v rahlem svilnatem kokonu nad tlemi (SBN 2000). Odrasli metulji so dnevno aktivni, vendar ob vročih poletnih dneh čez opoldne počivajo ali se prehranjujejo bolj v senčih delih habitata. Med počivanjem so težje opazni, lahko pa jih preplašimo s ploskanjem (SBN 2000).

V Sloveniji je vrsta pogosta in se pojavlja v večini gozdnatih predelov Slovenije, zato gledano v celoti ni ogrožena. Glavni dejavniki ogrožanja so redna košnja gozdnih robov, robov cest, promet, raba insekticidov na travnikih z gozdnim robom in izginjanje medonosnih rastlin zaradi intenzivnega zaraščanja predvsem z invazivnimi rastlinskimi vrstami (Čelik et al. 2005).

#### 2.1.2 Metode dela

##### Metode monitoringa

V procesu vzpostavitve monitoringa razširjenosti in stanja populacij vrste v Sloveniji smo zajeli dva nivoja monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij (v nadaljevanju: transektni monitoring) in monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti. Ker je vrsta v Sloveniji in sosednjih državah splošno razširjena monitoring prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah ni smiselna. Tako zastavljen način vzpostavitve monitoringa za črtastega medvedka omogoča v prihodnje dolgoročno spremljanje spreminjanja območja razširjenosti vrste v Sloveniji in stanja številčnosti populacij.

##### Terensko delo

Monitoring velikosti izbranih populacij se je izvajal v letu 2009 v območjih sklenjene razširjenosti na Kočevskem, Boču z okolico in JZ delu Pohorja. Zaradi pogostosti vrste, ki v Sloveniji ni ogrožena, je monitoringa velikosti populacije z metodo lova in ponovnega ulova odraslih osebkov (metoda Mark-Release-Recapture - MRR) nepotreben. Za ocenjevanje velikosti dnevnih populacij je tako bolj smiselno uporabiti metodo ugotavljanja številčnosti s pomočjo transektnega štetja na transektih. Na vsakem od območij sklenjene razširjenosti so bili izbrani trije transekti na lokalitetah, kjer so bile v okviru predhodnih raziskav ugotovljena ali pa glede na ustreznost habitata pričakovana velika številčnost odraslih osebkov črtastega medvedka. Transektni monitoring se izvaja v skladu s standardno prakso (glej navodila).

Transektni popisi se izvajajo v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov v začetku meseca avgusta.

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se je izvajal v letu 2009 na Kočevskem, Boču z okolico in JZ delu Pohorja. Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se izvaja v obdobju maksimalne številčnosti odraslih osebkov ob koncu meseca julija in v avgustu. V območju monitoringa se pregleda vse ploskve s potencialno ustreznim habitatom (kjer so prisotne nektarske rastline odraslih osebkov, predvsem konjska griva) vzdolž mreže cest zajete v območje. Na vsaki opazovani liniji se beleži število opaženih odraslih osebkov v času zadrževanja popisovalca na liniji. V primeru, da določanje natančnih geografskih koordinat lokacij vseh opazovanih osebkov na liniji z GPS sprejemnikom ni mogoče, se opazovane osebkove le prešteje oz. oceni njihovo število na odseku linije, kjer je zgotovitev.

## Analiza podatkov

### Transektni monitoring

V času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov se vzdolž transektov z intervalom dva ali več dni prešteje odrasle osebkove vzdolž transeкта. Relativna dnevna velikost populacije se izračuna kot povprečje treh popisov na transektu. Relevantni podatek je tudi maksimalna dnevna velikost populacije gostota osebkov na transektu. Gostoto osebkov se izračuna kot število osebkov na poseljenem delu transeкта in poda kot število osebkov/100 m. Iz koordinat osebkov se na transektu določi odseke z prisotnostjo vrste in odseke, kjer vrsta ni bila opažena.

### Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

Gostoto osebkov se izračuna kot število osebkov na poseljenem delu transeкта in poda kot število osebkov/100 m. Iz koordinat osebkov se na transektu določi odseke z prisotnostjo vrste in odseke, kjer vrsta ni bila opažena. Osebkove, ki so bili opazovani manj kot 200 m narazen smo združili. Samostojni osebek tako pomeni 200 m odsek.

## 2.1.3 Rezultati monitoringa

### Monitoring velikosti izbranih populacij (transektni monitoring)

#### Jugozahodno Pohorje

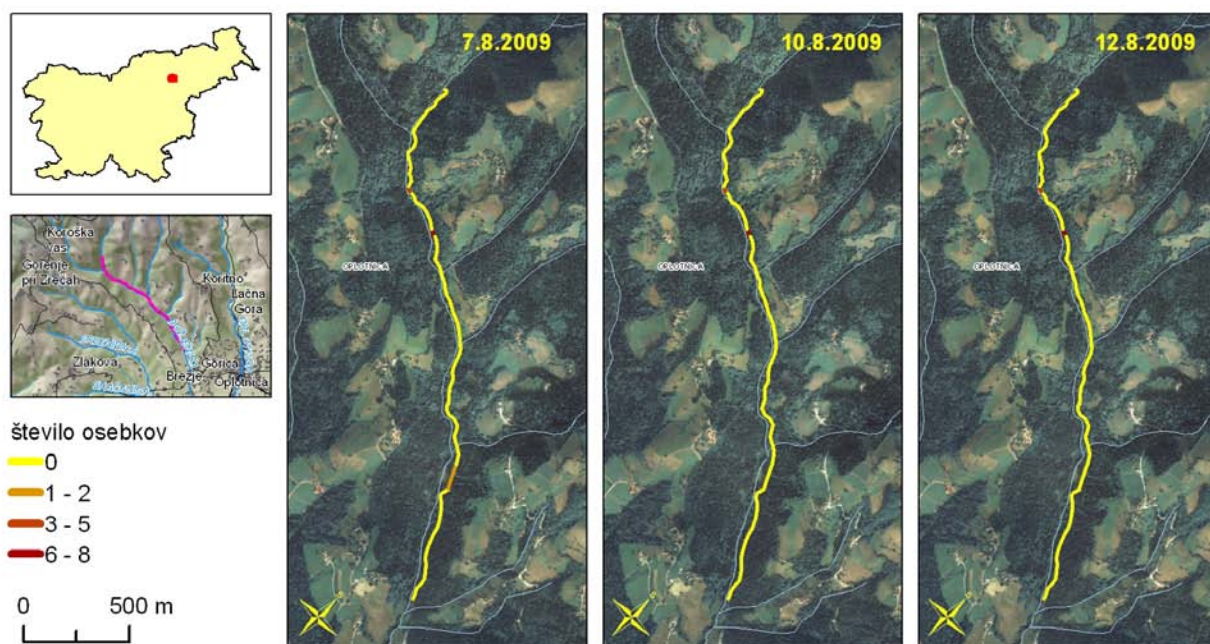
Populacijski monitoring s transektno metodo se je izvajal na treh transektih:

- dolina potoka Božjenica od zaselka Koritno do kmetije Črešnjak
- zgornji del doline potoka Ločnica med kmetijama Jereb in Kotnik
- srednji del potoka Hudinja med kmetijama Završnik in Ledinek

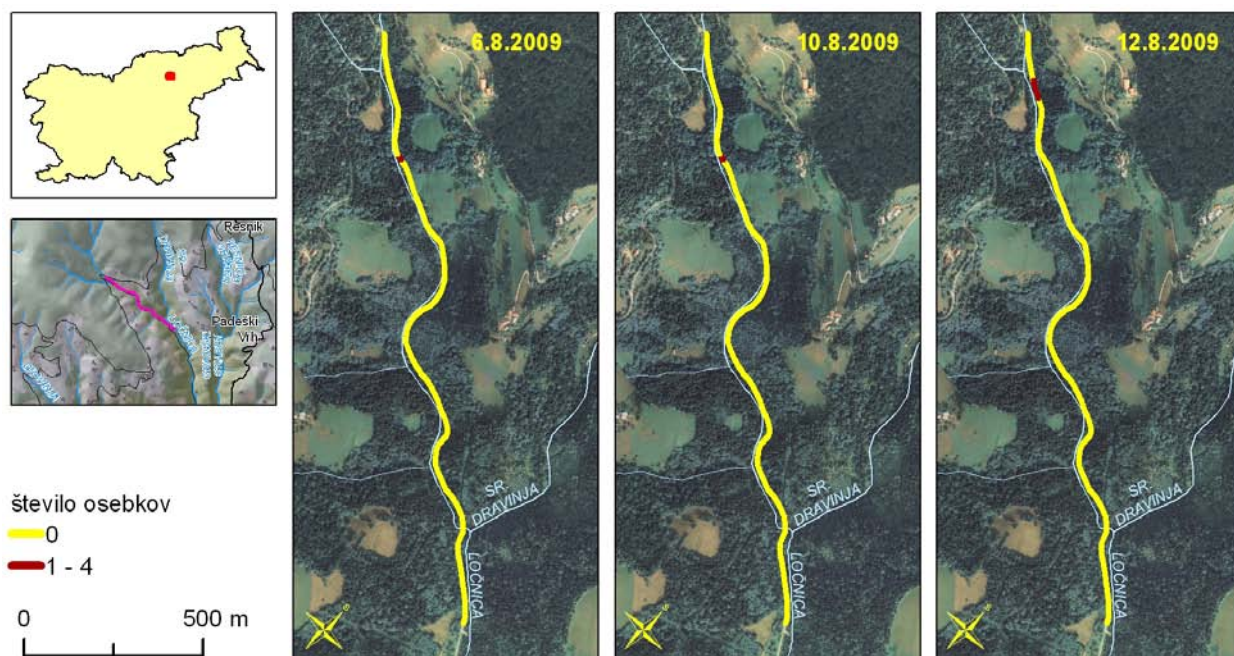
Tabela 1: Ocena dnevne velikosti populacije, maksimalne dnevne velikosti populacije in gostote osebkov črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju JZ Pohorje v letu 2009.

| Ime transeкта | Št. poligona | Dnevna velikost populacije $\pm$ SD | Maksimalna dnevna velikost populacije | Gostota osebkov (št. oseb./100 m) |
|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Božjenica     |              | 11,33 $\pm$ 1,53                    | 13                                    | 0,43                              |
| Ločnica       |              | 2,67 $\pm$ 1,15                     | 4                                     | 0,15                              |
| Hudinja       |              | 0                                   | 0                                     | 0                                 |

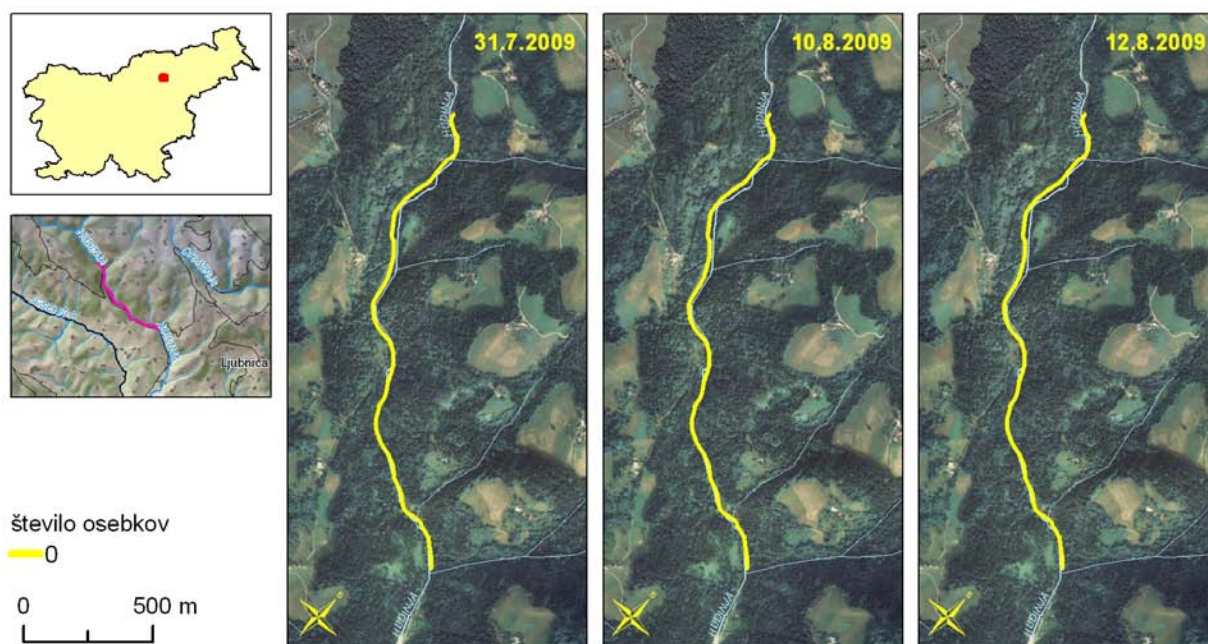
Slika 3. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Jugozahodno Pohorje v dolini potoka Božjenica. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



Slika 4. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Jugozahodno Pohorje v zgornjem delu doline potoka Ločnica. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



Slika 5. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Jugozahodno Pohorje v srednjem delu doline potoka Hudinja. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



Ti transekti se v celoti prekrivajo s transekti gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju JZ Pohorja. Med pregledovanjem gnezd gosenic te vrste je bilo na transektih opaženo veliko število odraslih osebkov črtastega medvedka (Jež, ustno), zato smo podobno številčnost vrste pričakovali tudi v letu 2009. Žal je bila vrsta v tem letu precej bolj redka in se je pojavljala bolj ali manj posamič in v nizkih gostotah (tabela 1). Skupno je bilo leta 2009 na vseh treh transektih skupaj 42 opažanj odraslih osebkov. Še največ črtastih medvedkov je bilo na transektu ob potoku Boženjca, kjer pa so bili skoncentrirani na dveh kratkih odsekih z veliko gostoto konjske grive. Na transektu v dolini Hudinje pa črtastega medvedka, kljub prisotnosti nektarskih rastlin sploh ni bilo. Najverjetneje je območje transektov za to vrsto prehladno, saj so sicer habitati v ugodnem stanju.

#### Boč z okolico

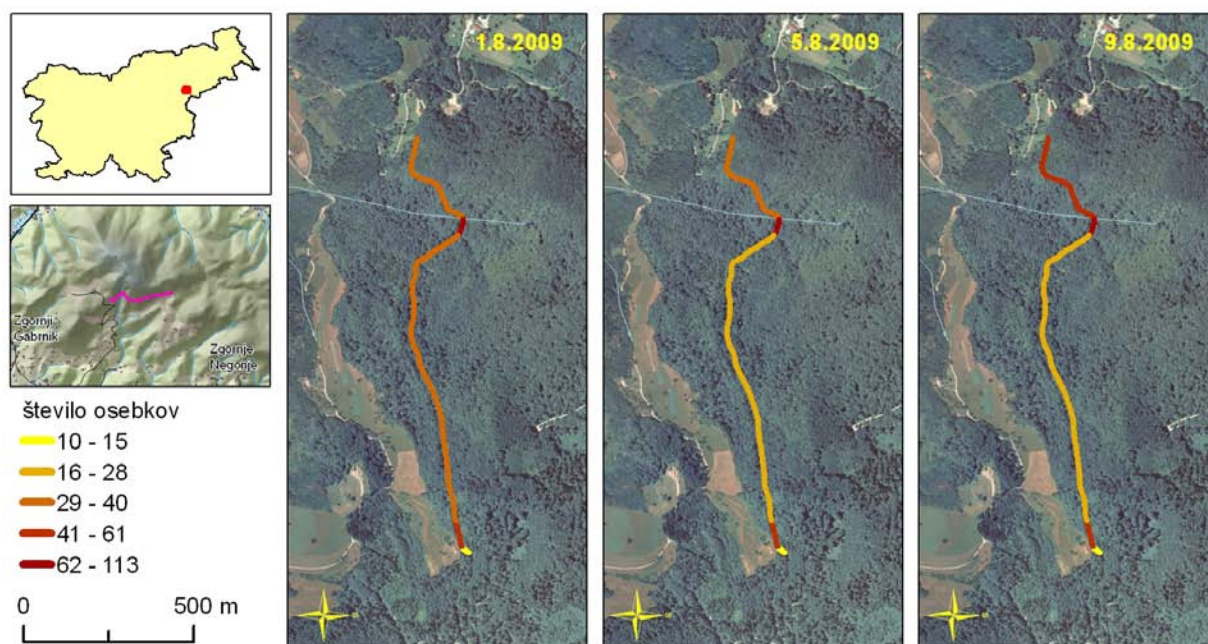
Populacijski monitoring s transektno metodo se je izvajal na treh transektih:

- gozdna cesta na J pobočju Boča nad kmetijo Čobec
- gozdna cesta na V pobočju Boča na območju Stare Drevesnice
- gozdna cesta na Z pobočju Resnika

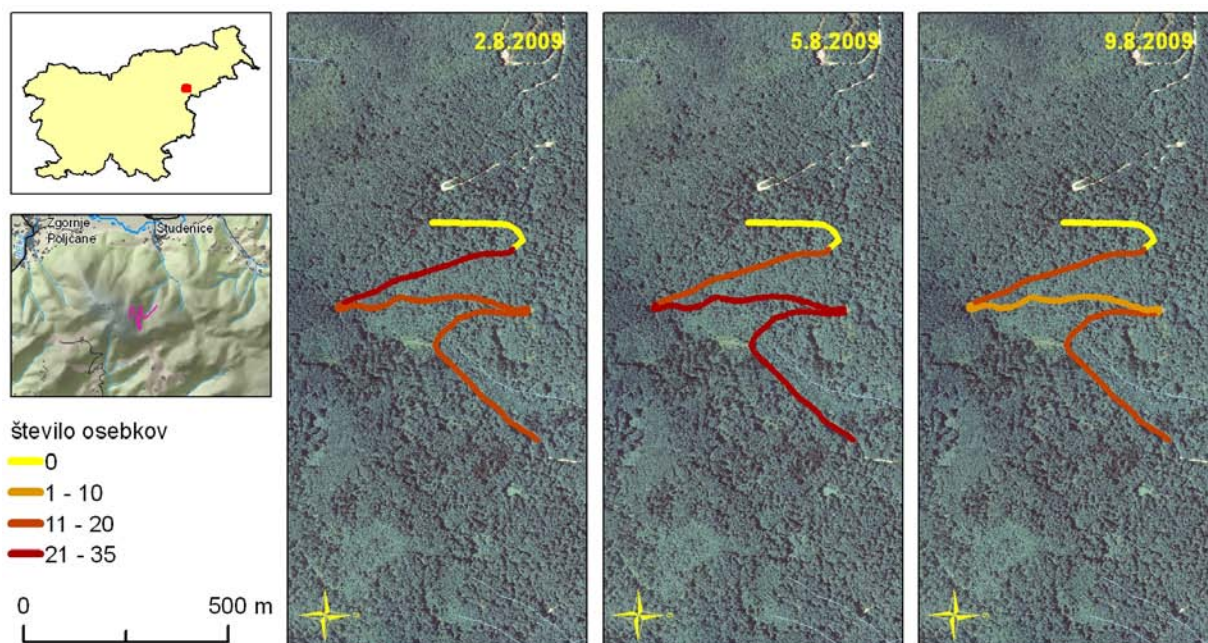
Tabela 2: Ocena dnevne velikosti populacije, maksimalne dnevne velikosti populacije in gostote osebkov črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju Boča z okolico v letu 2009.

| Ime transeкта  | Št. poligona | Dnevna velikost populacije $\pm$ SD | Maksimalna dnevna velikost populacije | Gostota osebkov (št. oseb./100 m) |
|----------------|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Boč-Čobec      |              | 237,67 $\pm$ 16,86                  | 257                                   | 16,89                             |
| Boč-Drevesnica |              | 58,00 $\pm$ 15,39                   | 75                                    | 3,17                              |
| Resnik         |              | 41,00 $\pm$ 20,78                   | 53                                    | 2,65                              |

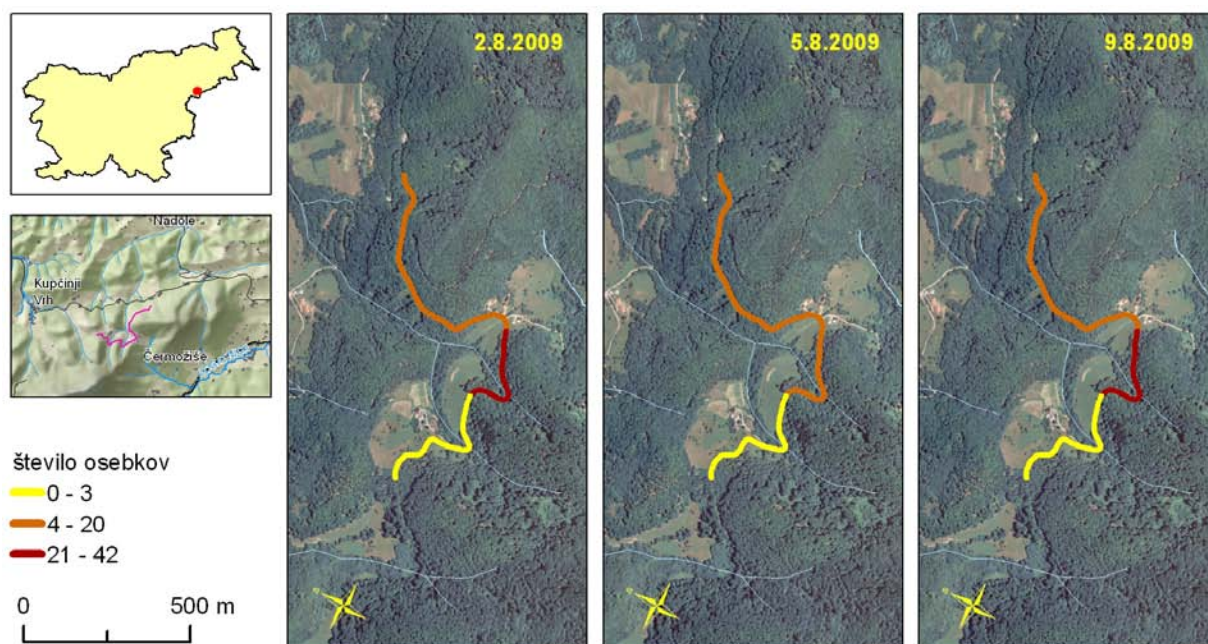
Slika 6. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Boč z okolico na J pobočju Boča nad kmetijo Čobec. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



Slika 7. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Boč z okolico na V pobočju Boča v območju Stare Drevesnice. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



Slika 8. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Boč z okolico na Z pobočju Resnika. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



Na transektih v območju Boča in Resnika je bila številčnost odraslih osebkov črtastega medvedka v letu 2009 izjemno visoka (tabela 2). Še posebej izstopa transekt na J pobočju Boča, kjer so se metulji pojavljali skoraj zvezno vzdolž celega transekta. Gostota skoraj 17 osebkov na 100 m to samo potrjuje. Skupno je bilo leta 2009 na vseh treh transektih skupaj 1010 opazanj odraslih osebkov. Poleg očitno ugodnejših klimatskih razmer v primerjavi s JZ Pohorjem, so na območju transektov na Boču in Resniku pogostejše tudi nektarske rastline, predvsem konjska griva. To območje vsekakor sodi med centre razširjenosti te vrste pri nas, zato je smiselno ohranjanje sedanjega, očitno tej vrsti ustreznega, režima vzdrževanja gozdnih cest in brežin na tem območju.

#### Kočevska

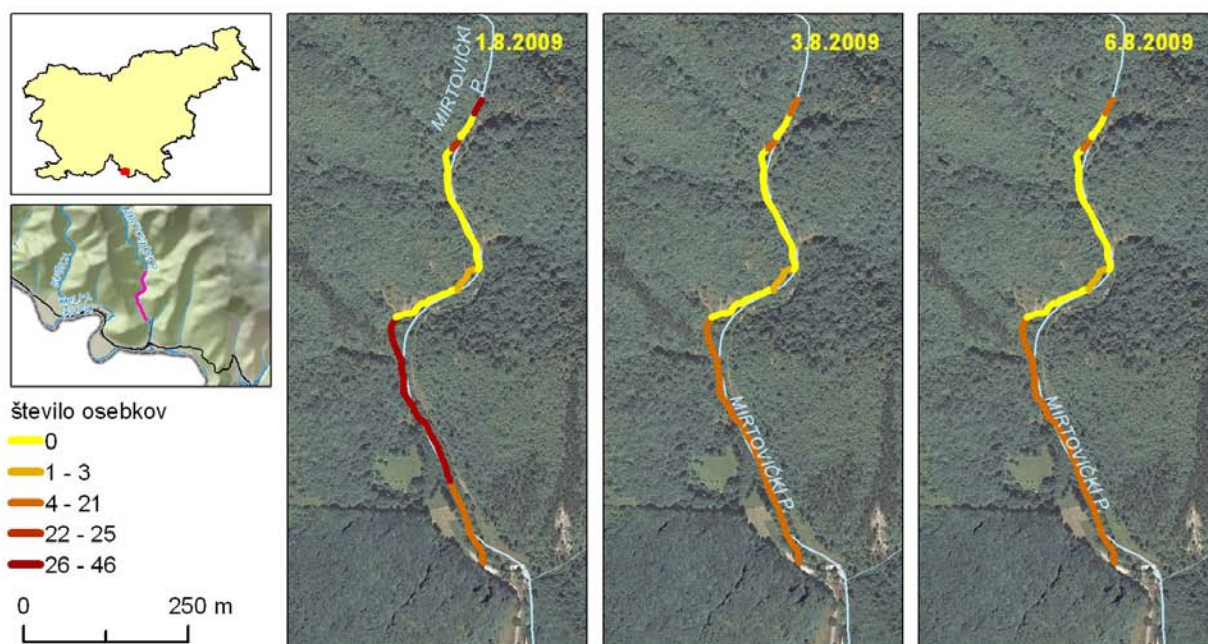
Populacijski monitoring s transektno metodo se je izvajal na treh transektih:

- srednji del doline Mirtoviškega potoka
- gozdna cesta nad vasjo Dol pri Starem trgu ob Kolpi
- gozdna cesta na Z od vasi Učakovci pri Vinici

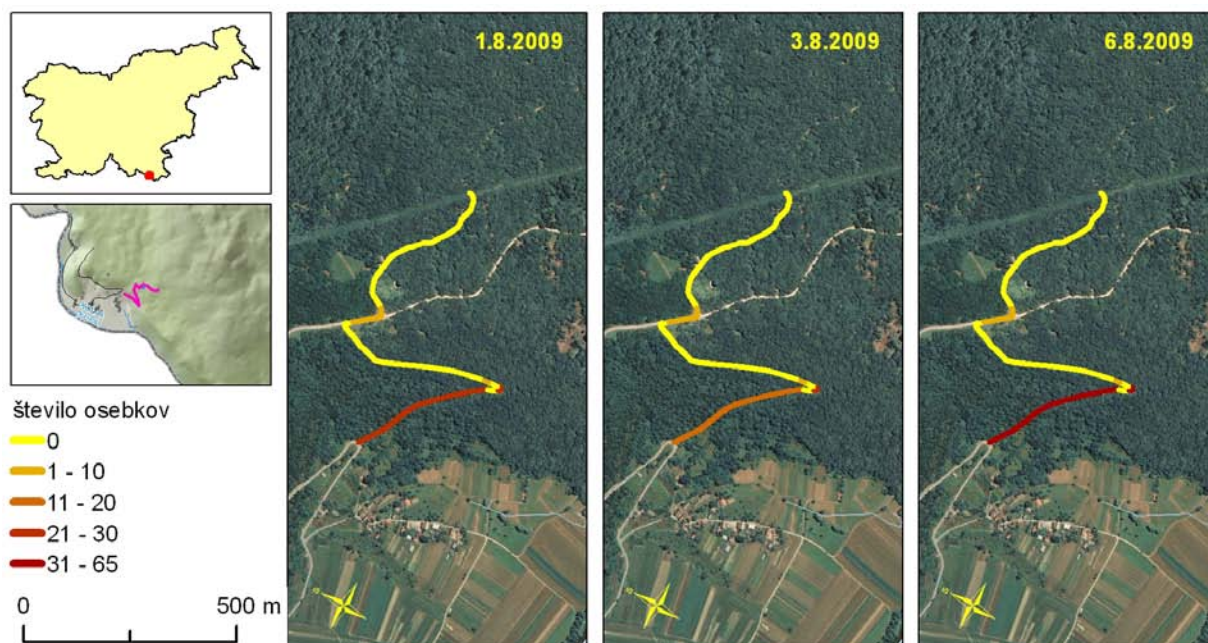
Tabela 3: Ocena dnevne velikosti populacije, maksimalne dnevne velikosti populacije in gostote osebkov črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju Kočevske v letu 2009.

| Ime transekta       | Št. poligona | Dnevna velikost populacije $\pm$ SD | Maksimalna dnevna velikost populacije | Gostota osebkov (št. oseb./100 m) |
|---------------------|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Mirtoviški potok    |              | 74,67 $\pm$ 49,74                   | 132                                   | 8,72                              |
| Dol pri Starem trgu |              | 76,33 $\pm$ 44,06                   | 127                                   | 5,83                              |
| Učakovci            |              | 40,33 $\pm$ 17,62                   | 51                                    | 2,54                              |

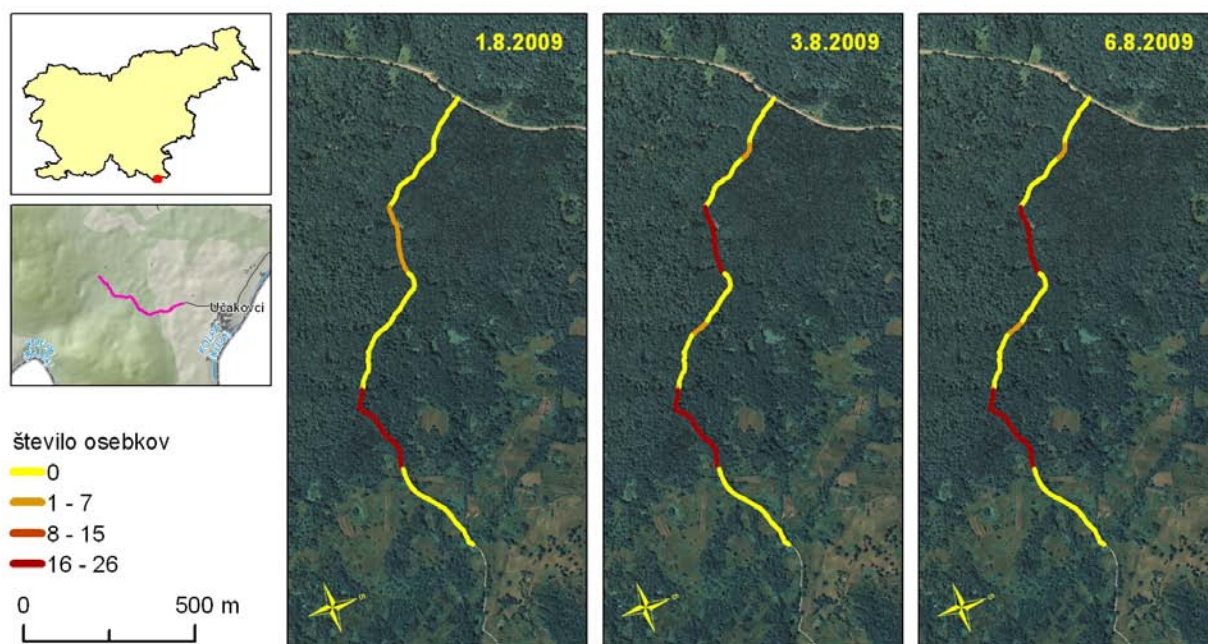
Slika 9. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Kočevska v srednjem delu doline Mirtoviškega potoka. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



Slika 10. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Kočevska na gozdni cesti nad vasjo Dol pri Starem trgu ob Kolpi. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



Slika 11. Območje transektnega monitoringa črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Kočevska na gozdni cesti Z od vasi Učakovci pri Vinici. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov za vse tri popise v letu 2009.



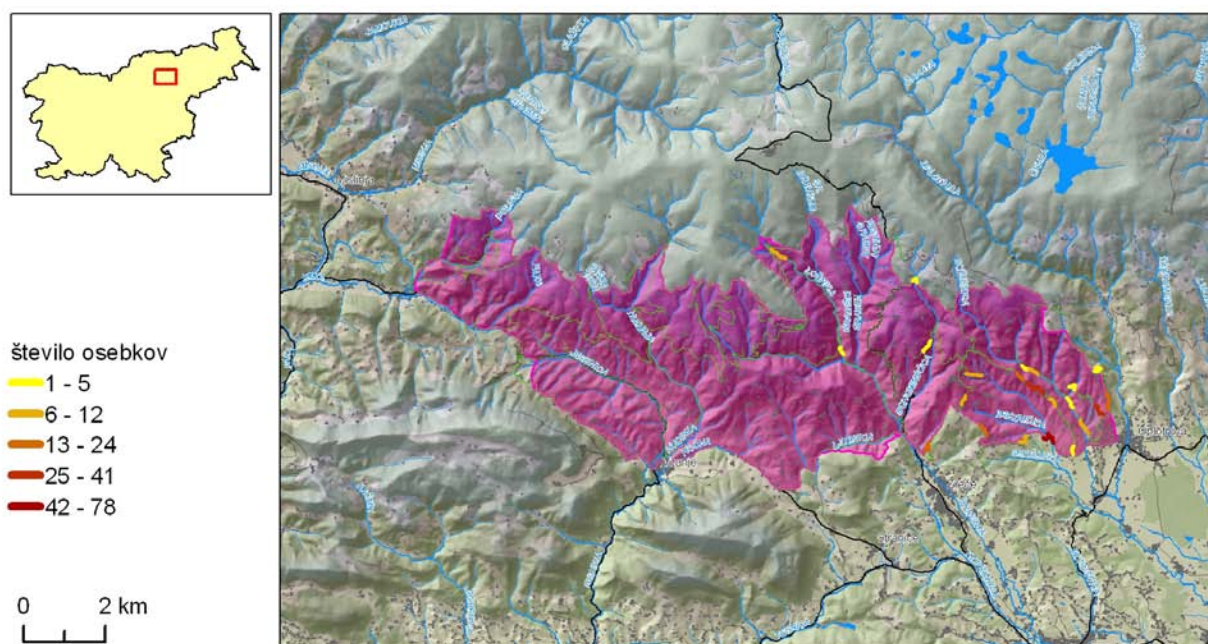
Tudi na transektih v območju Kočevske, ki so razporejeni ob dolini reke Kolpe, je bila številčnost odraslih osebkov črtastega medvedka v letu 2009 zelo visoka (tabela 3). Čeprav je bilo število osebkov na transektih manjše, so bile gostote odraslih osebkov na nekaterih odsekih transektov, še posebej v dolini Mirtoviškega potoka, primerljiv ali pa celo višje, kot na transektih na Boču. Posebnost transektov v dolini Mirtoviškega potoka je tudi to, da poteka vzdolž struge potoka in zajema v večji meri obrežno vegetacijo, ki je verjetno prvobitni habitat črtastega medvedka. Ti habitati so še posebej ogroženi zaradi širjenja invazivnih rastlinskih vrst vzdolž obrežij. Skupno je bilo leta 2009 na vseh treh transektih skupaj 574 opaznanj odraslih osebkov. Tudi to območje transektov sodi med centre razširjenosti te vrste pri nas, zato je smiselno ohranjanje sedanjega, očitno tej vrsti ustreznega, režima vzdrževanja gozdnih cest na tem območju.

#### Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

##### Jugozahodno Pohorje

Območje obsega južne obronke Pohorja in vključuje porečja Boženice, Dravinje, Hudinje in Jesenice (slika 12). Na tem območju je veliko število senčnih dolin z ohranjeno obrežno vegetacijo in vegetacijo ob cestnih robovih kjer je pogosta tudi konjska griva, glavna nektarska rastlina odraslih osebkov črtastega medvedka. Velika številčnost odraslih osebkov te vrste na tem območju je bila opazena tekom pregledovanja gnezd gozdnega postavneža v letu 2008.

Slika 12: Območje monitorniga sklenjene razširjenosti črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju JZ del Pohorja v letu 2009. Pregledane linije in razredi števila opaženih odraslih osebkov na odsekih so prikazani z barvno skalo.



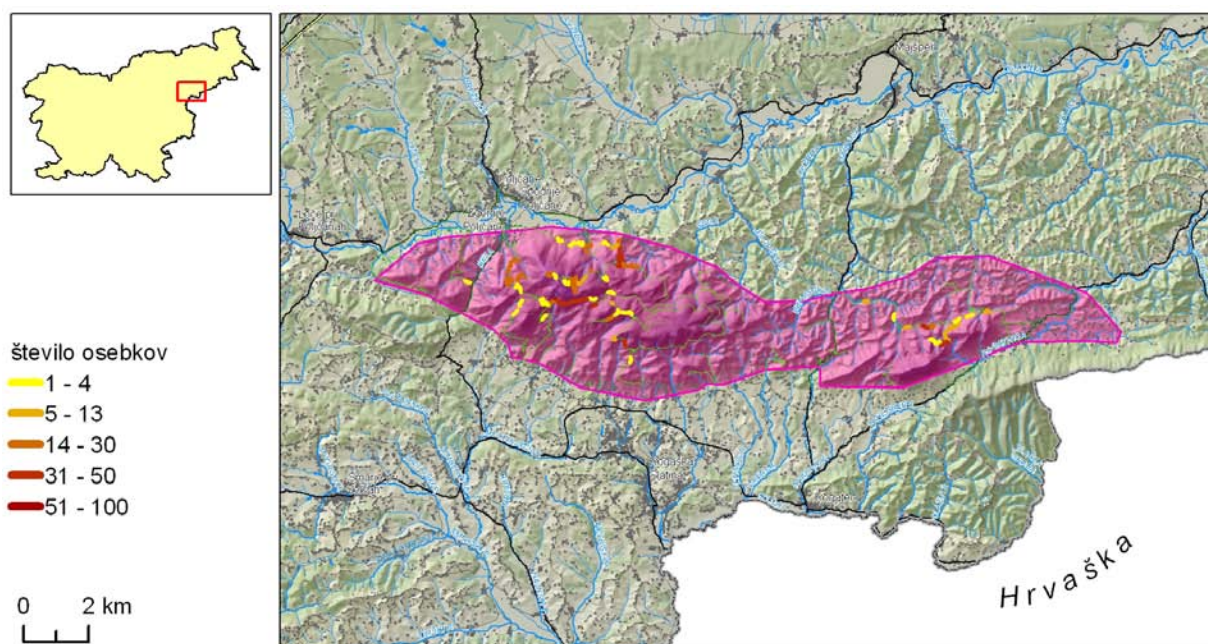
V območju sklenjene razširjenosti JZ Pohorje (slika 12) je bilo pregledanih 144,67 km cestnega omrežja. Na območjih, kjer je bil habitat ustrezen, ali pa so bili opaženi odrasli osebki črtastega medvedka, se je popisovalo podrobneje. Skupno je bilo odsekov s prisotnimi odraslimi osebki 18 v skupni dolžini 5,60 km. To pomeni, da se je črtasti medvedek pojavljal zgolj na 3,87% dolžine pregledanih linij. Kljub temu pa so bile gostote na nekaterih odsekih visoke, primerljive z gostotami na transektih na Boču. Maksimalno gostoto so medvedki dosegli na odseku ob potoku Brezičnica na JV delu območja, kjer je bilo na 100 m opaženih 13,4 osebkov črtastega medvedka. Ta odsek je bil tudi na najnižji nadmorski višini, na okoli 400 m. Dodatno je imelo kar 7 odsekov gostote odraslih osebkov večje od 5 na 100 m. Skupno je bilo na celotnem območju opaženo 284 osebkov, povprečna gostota na odsekih s prisotnim črtastim medvedkom pa je bila 5,1 na 100 m.

Skoraj vsi odseki s prisotnimi črtastimi medvedki so omejeni na JV del območja, kjer se nadmorska višina spusti pod 500 m. V severnem inzhodnem delu, kjer so nadmorske višine tudi nad 1000 m, z izjemo transeкта ob Ločnici, črtasti medvedek ni bil opažen. Zgostitve poseljenih linij so tako na pobočjih in osončenih dolinah S od Zreč in SZ od Oplotnice

#### Boč z okolico

Območje obsega hribovit svet južno od reke Dravinje. Na jugu ga omejuje bolj gričevnat in manj gozdnati svet severnega Kozjanskega. Območje obsega greben od Ljubične gore na zahodu, prek Boča, Plešivca Donačke gore, Resnika do Šardinšce na vzhodu. Na tem območju je veliko število gozdnih cest z ohranjeno vegetacijo ob cestnih robovih kjer je zelo pogosta konjska griva, glavna nektarska rastlina odraslih osebkov črtastega medvedka. Velika številčnost odraslih osebkov te vrste na tem območju je bila opažena tekom predhodnih raziskav.

Slika 13: Območje monitorniga sklenjene razširjenosti črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju Boča z okolico v letu 2009. Pregledane linije in razredi števil opaženih odraslih osebkov na odsekih so prikazani z barvno skalo.



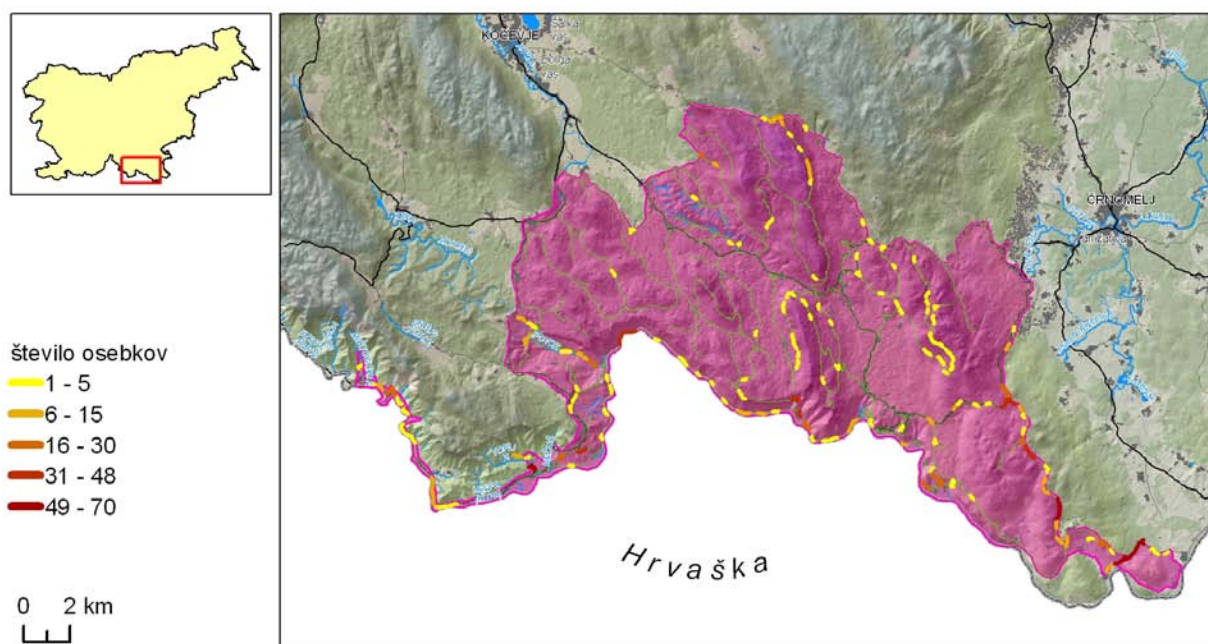
V območju sklenjene razširjenosti Boč z okolico (slika 13) je bilo pregledanih 109,2 km cestnega omrežja. Na območjih, kjer je bil habitat ustrezen, ali pa so bili opaženi odrasli osebki črtastega medvedka, se je popisovalo podrobneje. Skupno je bilo odsekov s prisotnimi odraslimi osebki 43 v skupni dolžini 12,5 km. To pomeni, da se je črtasti medvedek pojavljal zgolj na 11,45% dolžine pregledanih linij. Podobno kot na transektih so bile gostote na nekaterih odsekih izjemno visoke. Maksimalno gostoto so medvedki dosegli na odseku V od transeкта v Stari Drevesnici na V pobočju Boča kjer je bilo na 100 m opaženih kar 69,3 osebkov črtastega medvedka. Dodatno je imelo 13 odsekov gostote odraslih osebkov večje od 5 na 100 m. Skupno je bilo na celotnem območju opaženo 522 osebkov, povprečna gostota na odsekih s prisotnim črtastim medvedkom pa je bila 4,2 osebkov na 100 m.

Skoraj vsi odseki s prisotnimi črtastimi medvedki so omejeni na višje predele pregledanega območja, nižje se pojavljajo le bo vznožju Boča. Tako vrsta ni bila najdena na skrajnem nižinskem delu na zahodu in srednjem delu območja. Izrazita območja poseljenih linij, kjer so tudi gostote osebkov izjemno visoke je tako na Boču in njegovi bližnji okolici in S od Donačke gore pri vasi Čremožiše.

#### Kočevska

To območje je izjemno obsežno in zajema dolino Kolpe od Mirtoviškega potoka na zahodu do Vinice na vzhodu. Proti severu obsega območje Poljanske gore, jugovzhodni del Kočevske Male gore in kraški svet, ki ga na zahodu omejuje glavna cesta Kočevje – Brod na Kolpi. Na tem območju je veliko število gozdnih cest in dolin pritokov Kolpe z ohranjeno obrežno vegetacijo in vegetacijo ob cestnih robovih kjer je zelo pogosta konjska griva, glavna nektarska rastlina odraslih osebkov črtastega medvedka. Velika številčnost odraslih osebkov te vrste na tem območju je bila opažena tekom predhodnih raziskav.

Slika 14: Območje monitorniga sklenjene razširjenosti črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) na Kočevskem z dolino Kolpe v letu 2009. Pregledane linije in razredi števila opaženih odraslih osebkov na odsekih so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti Kočevska (slika 14) je bilo pregledanih 364,8 km cestnega omrežja. Na območjih, kjer je bil habitat ustrezen, ali pa so bili opaženi odrasli osebki črtastega medvedka, se je popisovalo podrobneje. Skupno je bilo 152 odsekov s prisotnimi odraslimi osebki v skupni dolžini 52,2 km. To pomeni, da se je črtasti medvedek pojavljal na 14,31% dolžine pregledanih linij. Podobno kot na transektih so bile gostote na nekaterih odsekih izjemno visoke. Maksimalno gostoto so medvedki dosegli na odseku pri zaselku Laze pri Predgradu v dolini Kolpe kjer je bilo na 100 m opaženih 16,8 osebkov črtastega medvedka. Dodatno je imelo le 9 odsekov gostote odraslih osebkov večje od 5 na 100 m. Skupno je bilo na celotnem območju opaženo 1161 osebkov, povprečna gostota na odsekih s prisotnim črtastim medvedkom pa je bila 2,2 osebkov na 100 m. V primerjavi z Bočem in JV delom pregledanega območja na Pohorju, so bile gostote osebkov na tem območju nižje, vendar pa je vrsta bolj splošno razširjena.

Poseljenja območja s črtastim medvedkom so dokaj enakomerno razporejena po celotnem pregledanem območju Kočevske, vendar pa so gostote osebkov v višje ležečih predelih bistveno nižje. Vrsta je redkejša tudi na kraškem predelu na SZ, kjer je tudi nektarskih rastlin zaradi bolj sušnih razmer manj. Izrazita območja poseljenih linij, kjer so gostote osebkov visoke so tako razporejena vzdolž doline Kolpe in območje Poljanske gore.

#### 2.1.4 Zaključki

Na podlagi rezultatov raziskav razširjenosti in številčnosti populacij vrste v letu 2009, smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o številčnosti in razširjenosti vrste v letu 2009 primerni kot izhodiščno stanje za nadaljnji dolgoročni monitoring;
- so območja sklenjene razširjenosti pregledana tekom raziskave preobsežna, zato jih je za potrebe nadaljnjega dolgoročnega monitoringa smiselno zmanjšati tako, da so vključena vsa območja zgostitev ploskev z ustreznim habitatom in poseljenih ploskev;

- je večji del območja v JZ delu Pohorja zaradi neugodnih klimatskih razmer neprimerno za črtastega medvedka, zato se to območje v celoti izvzame iz nadaljnjega monitoringa;
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabni za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: ocena dnevne velikosti populacije na transektu, maksimalna dnevna velikost populacije na transektu, delež linij s prisotnimi odraslimi osebki, povprečna gostota osebkov na linijah v območju in gostota osebkov na transektu;
- je vse lokalitete, na katerih je pri monitoringu sklenjene razširjenosti populacij opaženih najmanj 5 odraslih osebkov na 100 m v času njihovega maksimuma pojavljanja, smiselno obravnavati kot ključne za preživetje te vrste v Sloveniji;
- predlagana metoda je primerna tudi za zajem podatkov v okviru izdelave okoljskih poročil, kjer je prav tako odseke z najmanj 5 odraslih osebkov na 100 m v času njihovega maksimuma pojavljanja, smiselno obravnavati kot ključne za preživetje te vrste v Sloveniji;
- kombinacija obeh metod je primerna za določitev ničelnega stanja populacije črtastega medvedka v Natura 2000 območjih, kjer se območja z najmanj 5 odraslih osebkov na 100 m v času njihovega maksimuma pojavljanja določijo kot osrednja cona za medvedka v posameznem Natura 2000 območju.
- je stanje vrste v Sloveniji ugodno in vrsta tudi dolgoročno ni ogrožena, zato je smiselno, da se nadaljnji dolgoročni monitoring izvaja v dolgih intervalih (glej spodaj).

#### 2.1.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

V nadaljevanju predlagamo protokol za dva tipa dolgoročnega monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij in monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti.

##### Monitoring velikosti izbranih populacij (transektni monitoring)

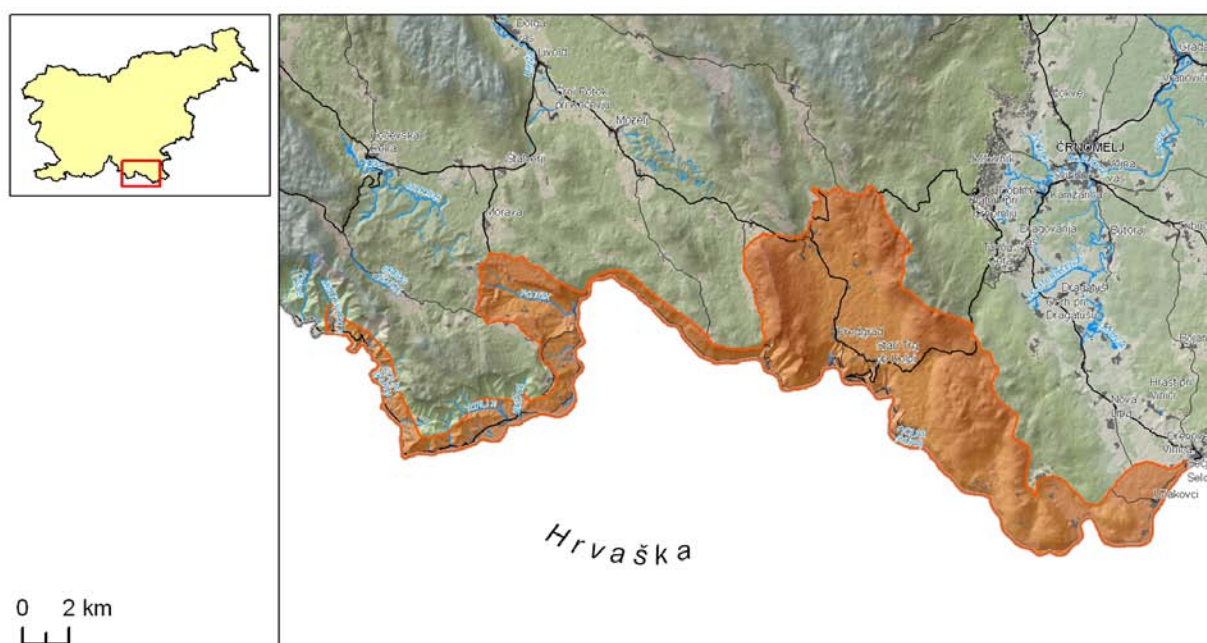
- transektni monitoring se izvaja na treh izbranih poligonih na vsakem od dveh sklenjenih območij na Kočevskem in Boču z okolico;
- vzorčenje na terenu s transektno metodo se izvaja ob maksimumu pojavljanja odraslih osebkov (večinoma je to od prvega tedna v avgusta naprej do najpozneje 20.8), vzorči se vsak tretji dan;
- minimalno število vzorčnih dni za vsak transekt je 3;
- vzorčenje poteka le v ugodnih vremenskih razmerah (sončno,  $T \geq 20^{\circ} \text{C}$ , brez vetra ali rahel veter) od 10.00 do 17.00 ure;
- če je interval brez vzorčenja daljši od 5 dni (npr. izpad vzorčenja zaradi neugodnih vremenskih razmer), sledi vzorčenje vsak drugi dan;
- vsak vzorčni dan se transekt prehodi vzdolž celotne dolžine v obe smeri;
- pojavljanje vsakega opaženega odraslega osebk v času vzorčenja se na terenu vpiše na karto (DOF) ali zabeleži z GPS napravo;
- vzorčenje s transektno metodo se ponovi vsako šesto leto (naslednji monitoring v letu 2015) na vseh transektih v enem območju sklenjene razširjenosti;
- v primeru da sta ugotovljena gostota osebkov, dnevna velikosti populacije na transektu, ali maksimalna dnevna velikost populacije na transektu manjša za 30% (glede na predhodno vzorčenje), je monitoring v takem območjih treba ponoviti v naslednjem letu.

##### Monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti

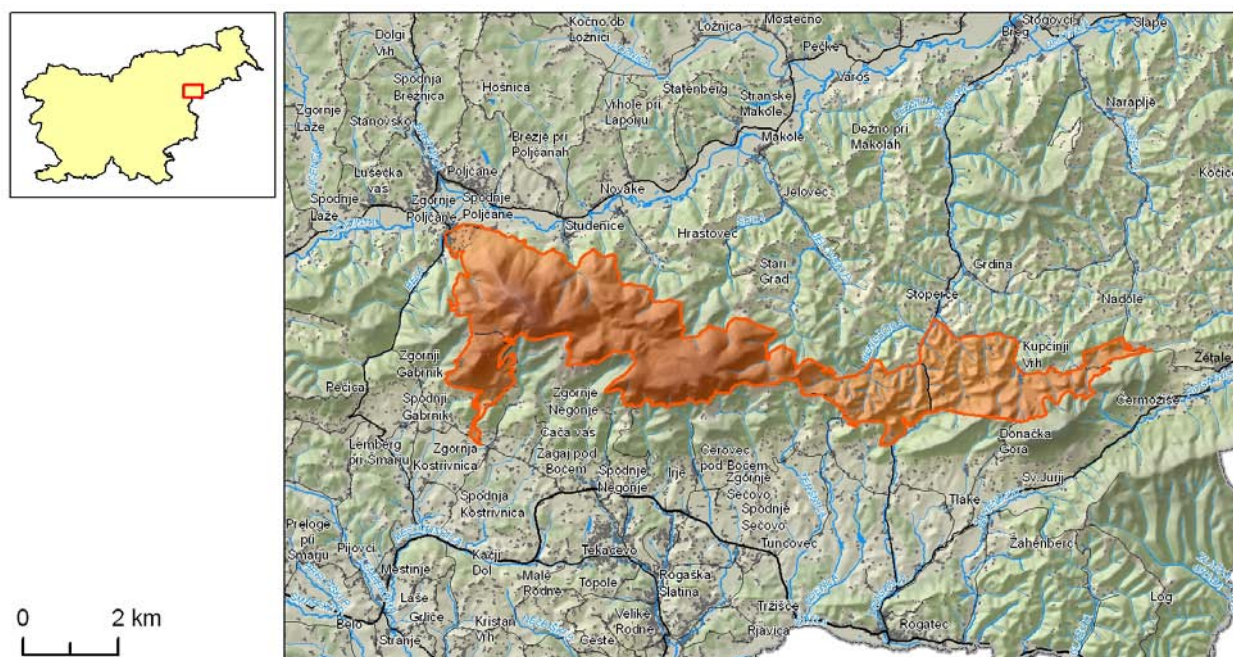
- monitoring sklenjene razširjenosti se izvaja območij na Kočevskem in Boču z okolico (glej slike 16 in 17);

- vzorčenje na terenu se izvaja v skladu z navodili za monitoring (glej priloge);
- v vsakem od izbranih območij se preveri vse površine potencialno primerne za vrsto vzdolž mreže cest na območju (podrobneje se pregleda predvsem rastišča konjske grive);
- pojavljanje vsakega opaženega odraslega osebk v času vzorčenja se na terenu vpiše na karto (DOF) ali zabeleži z GPS napravo;
- v primeru velikega števila odraslih osebkov na raziskovani ploskvi se na karto (DOF) vpiše linijo in vpiše ocenjeno število prisotnih odraslih osebkov;
- na celotnem območju se evidentira dejavnike, ki bi lahko negativno vplivali na habitat vrste;
- monitoring se izvaja s 6 letnim intervalom (naslednji monitoring v letu 2015), vsakič le na enem od izbranih območij sklenjene razširjenosti;
- monitoring se izvaja v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov od konca julija do 20. avgusta;
- v primeru da je ugotovljena številčnost, povprečna gostota osebkov, skupna dolžina vseh linij z odraslimi osebki ali delež poseljenih linij v območju manjša za 30% (glede na predhodno vzorčenje), je monitoring v takem območjih treba ponoviti v naslednjem letu.

Slika 15. Območje izbrano za dolgoročni monitoring črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti na Kočevskem z dolino Kolpe.



Slika 16. Območje izbrano za dolgoročni monitoring črtastega medvedka (*C. quadripunctaria*) v območju sklenjene razširjenosti Boč z okolico.



## 2.1.6 Literatura

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

Ebert, G. (1997): *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Bd.5, Nachtfalter*. Ulmer Verlag, Stuttgart, 570 str..

de Freina, J. J. & Witt, T. J., (1987): *Die Bombyces und Sphinges der Westpaläarktis, Band 1*. Edition Forschung & Wissenschaft Verlag, Munich, 708 str..

SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz) (2000): *Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz: Schweiz und angrenzende Gebiete 3*. Basel, Switzerland: Pro Natura, 914 str..

## 2.2 Vzpostavitev monitoringa za barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus*)

### 2.2.1 Razširjenost in ekologija vrste

Barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*) poseljuje predvsem nizka in prehodna barja, močvirne in vlažne negnojene travnike z modro stožko (*Molinia caerulea*), združbe nizkih šašev na obrobjih močvirij, polsuhe in vlažne resave, mezofilne gozdne stepe ter zaraščajoča se suha travišča (Lhonore 1996, 1998, Lhonore & Lagarde 1999, Gorbunov 2001, Winiarska 2001, Čelik 2003, Staub & Aistleitner 2006). V jugozahodni Franciji so pomembni habitati vrste tudi presvetljeni nasadi avtohtonega obmorskega bora (*Pinus pinaster*) na s hranili revnih, kislih tleh z modro stožko v podrasti (van Halder et al. 2008). V evropskem delu areala živi vrsta na suhih, zaraščajočih se traviščih, le v severovzhodni Italiji (Habeler 1972), v severnem delu hrvaške Istre in primorski regiji Slovenije (Čelik 2003, 2004).

V Sloveniji se vrsta pojavlja v kolinskem in submontanskem pasu, na južnih pobočjih Trnovskega gozda so bili metulji opaženi tudi na nadmorski višini 1000–1200 m (Čelik & Rebeušek 1996). Je disjunktno razširjena: osrednji (jugovzhodni del Ljubljanskega barja, okolica Grosuplja) in jugozahodni (Goriška Brda, zahodno in južno obrobje Banjšic, Trnovski gozd – južno obrobje, Kras – zahodni in osrednji del, Istra) (Čelik 2003, 2004, Čelik et al. 2005) del države. V osrednjem delu Slovenije so populacije barjanskega okarčka izumrle v okolici Ljubljane (Medno), na nekaterih območjih Ljubljanskega barja (Vič, Vnanje Gorice, Bevke, Podpeč, Matena, ponekod ob Želimeljščici, ponekod v okolici Škofljice in Pijave Gorice) in v Zasavju (Sava) (Čelik & Rebeušek 1996, Čelik 2003), v primorski regiji pa na nekaterih območjih Goriških Brd, Skalnice, Trnovskega gozda in Istre (Čelik 2003). Na Ljubljanskem barju živijo zadnje higrofilne populacije vrste v Sloveniji, domnevno največje v državi. Populacije na zaraščajočih se suhih traviščih v primorski regiji so majhne in prostorsko zelo razpršene (Čelik et al. 2005). V osrednjem delu Slovenije so habitati vrste nizka barja s črnkastim sitovcem (*Schoenus nigricans*) ali srhkim šašem (*Carex davalliana*), močvirni in vlažni negnojeni ekstenzivno obdelovani travniki z modro stožko (*Molinia caerulea*) na pustih, oligotrofnih tleh in močvirni travniki ločja (*Juncus* sp.) in modre stožke na hranljivejših tleh. V primorski regiji Slovenije živi vrsta na pustih, floristično revnih, zaraščajočih se submediteransko-ilirskih suhih traviščih na globljih tleh, ki so med primorskimi nižinskimi suhimi travišči reda *Scorzoneretalia villosae* najbolj mezofilni. Za ta sukcesijski stadij je značilno, da v zeliščni plasti prevladujejo trave; posamezni otočki grmov in mladice termofilno-heliofilnih nizkih dreves se raztreseno pojavljajo po vsej opuščeni travnati površini (Čelik 2003).

Barjanski okarček je enogeneracijska vrsta. V Sloveniji se odrasli osebki pojavljajo od prve polovice junija in v juliju. So slabi letalci in se zadržujejo pretežno med vegetacijo. Hranijo se poredko (Čelik 1997, Lhonore 1998, Dierks 2006). Na Ljubljanskem barju metulji srkajo nektar le na cvetovih srčne moči (*Potentilla erecta*) (Čelik 1997, 2004). Samci aktivno iščejo samice s preletavanjem območja, patroljiranjem (Čelik 1997). Samica se že naslednji dan po tem, ko se izleže iz bube, pari z dvema ali tremi samci (Lhonore 1996). Jajčeca odlaga posamič (Čelik 1997) ali v skupinah po 2–4 (Lhonore 1996) na liste hranilnih rastlin gosenic. Gosenice se izležejo iz jajčec po 12–16 dneh. Hranijo se z listi modre stožke (*Molinia caerulea*), latovk (*Poa*) in šašev (*Carex flava*, *C. hostiana*, *C. panicea*, *C. distans*) (Lhonore 1996, Čelik 1997, 2004). Med larvalnimi hranilnimi rastlinami Weidemann (1995) navaja tudi rod munec (*Eriophorum*), v jugozahodni Franciji pa je hranilna rastlina gosenic tudi trava *Pseudoarrhenatherum longifolium* (Dierks 2006). Gosenice se hranijo do septembra ali začetka oktobra, ko zlezejo v koreninski sloj in tam prezimijo. V aprilu ali maju postanejo ponovno aktivne, hranijo se do konca meseca maja ali začetka junija, ko se zabubijo na listih hranilnih rastlin (Lhonore 1996).

Nizek disperzijski potencial vrste (Čelik 2003) je eden najpomembnejših vzrokov za njeno ogroženost. Evropske populacije so ogrožene zaradi izginjanja, fragmentacije in/ali zmanjšanja kvalitete habitatov, ki so posledice hidromelioracij, agromelioracij, agrokemizacij, opuščanja košnje na nizkih barjih in vlažnih travnikih, požiganja močvirnih travišč ter prezgodnje košnje in uporabe težke kmetijske mehanizacije na močvirnih travnikih (Lhonore 1996, 1998, Čelik 2003, Lafranchis 2004, Buszko 2005, Vozar et al. 2005, Staub & Aistleitner 2006, van Sway et al. 2006).

## 2.2.2 Metode dela

### Metode monitoringa

V procesu vzpostavitve monitoringa razširjenosti in stanja populacij vrste v Sloveniji smo zajeli tri nivoje monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij (v nadaljevanju: MRR-monitoring), monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring

prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah. Tako zastavljen način vzpostavitve monitoringa za barjanskega okarčka omogoča v prihodnje dolgoročno spremljanje spreminjanja območja razširjenosti vrste v Sloveniji in stanja številčnosti dveh ekotipsko različnih populacij (higrofilne, kserotermofilne).

#### Terensko delo

Monitoring velikosti izbranih populacij se je izvajal v letu 2009 v Črni dolini in v Virjah pri Grosupljem ter v severozahodnem delu Krasa. Rezultati dosedanjih populacijskih raziskav vrste v osrednji Sloveniji (Čelik 1997, 2003, 2004, Čelik et al. 2008) so pokazali, da so odrasli osebki ekološko izrazito vezani na larvalni habitat, zato je za ugotavljanje velikosti populacij primerna metoda lova in ponovnega ulova odraslih osebkov (metoda Mark-Release-Recapture - MRR). MRR-monitoring se izvaja v skladu s standardno prakso (glej navodila). Zaradi neugodnih vremenskih razmer za izvedbo vzorčenja v obdobju od 20. 6. do 29. 6. 2009, je število vzorčnih dni v letu 2009 na vseh raziskovanih območjih vrste nižje kot je bilo načrtovano pred pričetkom vzorčenja.

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se je izvajal v letu 2009 v zahodnem delu Krasa in v Koprskih Brdih. Monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se je izvajal v letu 2009 v Goriških Brdih, zahodnem in južnem obrobju Banjšic, na južnih pobočjih Trnovskega gozda in v osrednji Sloveniji. Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se izvajata v obdobju maksimalne številčnosti metuljev. V območju monitoringa se pregleda vse ploskve s potencialno ustreznim habitatom (barja, močvirni travniki, travišča v različnih fazah zaraščanja, gozdni robovi in presvetljeni listnati gozdovi). Na vsaki opazovani ploskvi se beleži število opaženih odraslih osebkov v času zadrževanja popisovalca na ploskvi. V primeru, da določanje natančnih geografskih koordinat lokacij vseh opazovanih osebkov na ploskvi z GPS sprejemnikom ni mogoče, se opazovane osebkke le prešteje oz. oceni njihovo število.

#### Analiza podatkov

##### MRR-monitoring

Z analizo podatkov MRR metode lahko izračunamo velikost proučevanih populacij na dva načina: (i) metoda omejenih linearnih modelov (CLM – Constrained Linear Models – methodology; npr. Lebreton et al. 1992; v nadaljevanju: CLM metoda) in (ii) analitična metoda Jolly-Seber (JSAM – Jolly-Seber analytical method; Seber 1982, Krebs 1989; v nadaljevanju: JS metoda). S CLM metodo izračunamo velikost populacije v programskem paketu MARK (White 2008), z JS metodo v programskem paketu ECOLOGICAL METHODOLOGY (Krebs 2000) ali ročno (z uporabo ustreznih formul), npr. v programu Microsoft Office Excel. CLM metoda je ustrežnejša kot JS metoda iz naslednjih razlogov: (i) omogoča optimalno izkoriščenje podatkov pridobljenih z MRR metodo; (ii) omogoča izračun celotne velikosti populacije (število osebkov v generaciji vrste), ne le izračun dnevnih velikosti populacije kot JS metoda; (iii) omogoča ugotavljanje in analiziranje različnih vzorcev demografskih parametrov (npr. velikost populacije, stopnja preživetja, prirastka in ulovljivosti osebkov v populaciji, spolno razmerje) s testiranjem vpliva različnih dejavnikov (npr. okoljskih) nanje (Schtickzelle et al. 2003); (iv) daje veliko bolj natančne ocene demografskih parametrov, ki so ključni za nadaljnje modeliranje populacijskih trendov in analiz viabilnosti populacij (Schtickzelle et al. 2003).

V primeru, da dnevne velikosti populacije izračunamo z JS metodo, se celotna velikost populacije izračuna po Watt et al. (1977), pri čemer je povprečna stopnja preživetja osebkov v populaciji izračunana po prirejeni metodi (Čelik, neobjavljeno) (v nadaljevanju: metoda po Watt et al.).

V primeru, da je intenziteta vzorčenja MRR (število vzorčnih dni, približno enako razporejenih v obdobju MRR) v populaciji na raziskovanem območju\_1 enaka kot v populaciji iste vrste na raziskovanem območju\_2, vendar MRR podatki v prvi populaciji niso zadostni (npr. premajhno število ponovnih ulovov) za izračun velikosti populacije s CLM metodo, lahko celotno velikost prve populacije ( $N_{total}$ ) izračunamo po enačbi (Hanski et al. 1994) (v nadaljevanju: metoda s faktorjem):

$$N_{total(raziskovano\ območje_1)} = N_{total(raziskovano\ območje_2)} / \text{število markiranih osebkov}_{(raziskovano\ območje_2)} * \text{število markiranih osebkov}_{(raziskovano\ območje_1)},$$

pri čemer je  $N_{total(raziskovano\ območje_2)}$  izračunan s CLM metodo za populacijo vrste v raziskovanem območju\_2.

Rezultati izračunov velikosti populacij z obema omenjenima osnovnima metodama (CLM, JS) med seboj niso neposredno primerljivi, zaradi manj natančnih ocen dnevne velikosti populacije z JS metodo.

Zaradi neugodnih vremenskih razmer v mesecu juniju, so v obdobju od 20. 6. do 29. 6. 2009 izpadli načrtovani vzorčni dnevi. To je obdobje, ki glede na pretekle raziskave (Čelik 1997, 2003, 2004, Čelik et al. 2008) sovпада z viškom pojavljanja odraslih osebkov. Zato so celotne ocene velikosti populacij v raziskovanih območjih v letu 2009 manj zanesljive kot bi bile v primeru izvedbe načrtovanega števila vzorčenj (oz. v primeru ugodnega vremena v obdobju viška pojavljanja odraslih osebkov).

Metoda ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ )

Z namenom zastaviti optimizirano metodo MRR-monitoringa, ki bo omogočala za vsako proučevano populacijo vrste razmeroma hitro, enostavno in strokovno kvalitetno spremljanje stanja v naravi, smo z dvema metodama testirali, kakšno je minimalno število vzorčnih dni, ki so v procesu MRR zadostni, da še zagotavljajo ustrezno oceno celotne velikosti populacije. Tako smo celotne velikosti populacij (z intervali zaupanja) izračunali za manjši nabor vzorčnih dni kot je bil izveden tekom celotnega obdobja MRR za populacijo v raziskovanem območju v letu 2009. Pri tem smo iz analize izključevali (i) vzorčne dni na začetku in na koncu popisovalnega obdobja, ali (ii) podaljševali intervale med vzorčnimi dnevi z različnimi načini izključevanja dni (različno število dni, različni dnevi) v popisovalnem obdobju. Celotno velikost populacije (z intervali zaupanja) smo izračunali z metodo Watt et al. (= metoda št. 1) oziroma s CLM metodo (= metoda št. 2). Metodo št. 2 smo kot vzorčno uporabili le za populacijo vrste v območju Virje.

### 2.2.3 Rezultati monitoringa

#### Monitoring velikosti izbranih populacij (MRR-monitoring)

##### Območje izolirane populacije v Črni dolini

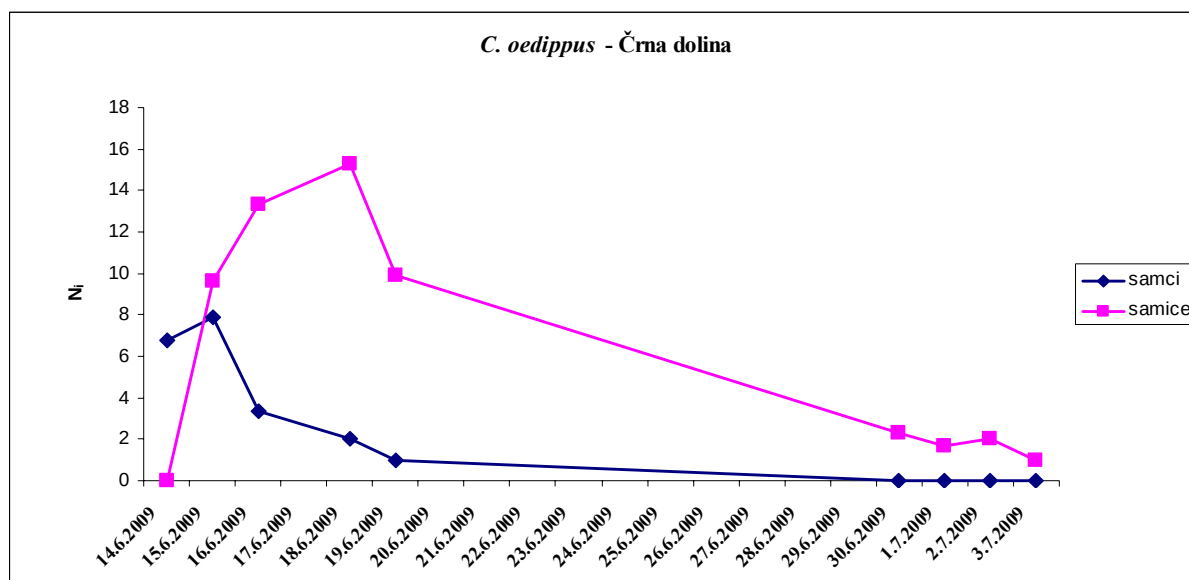
Populacije v okolici Grosupelj (Črna dolina, Virje, Bičje) so najbolj vzhodne v Sloveniji in zaradi izoliranosti zelo ogrožene. V Črni dolini je bila vrsta prvič najdena pred devetimi leti (Verovnik, lastna opažanja). Ta populacija je močno ogrožena zaradi zaraščanja močvirnih travnikov in ostankov nizkega barja z navadnim trstom (*Phragmites australis*).

Slika 17. Območje MRR-monitoringa barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v Črni dolini pri Grosupljem v letu 2009.



V območju populacije barjanskega okarčka v Črni dolini je bilo v letu 2009 markiranih 37 osebkov, 22 samic in 15 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2009 izračunana z metodo s faktorjem (za  $N_{\text{total(raziskovano območje\_2)}}$  smo uporabili  $N_{\text{total}}$  populacije v Virju) je 61 osebkov (samci: 21, samice: 40) s 95% intervalom zaupanja 54–70 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 48 osebkov (samci: 15, samice: 33) s 95% intervalom zaupanja 24–72 osebkov. Zaradi majhnega števila markiranih osebkov in dolgega obdobja slabega vremena med 20.6. in 30.6. 2009 je izračun velikosti populacije z metodo po Watt et al. manj zanesljiv. Ta populacija barjanskega okarčka je zelo majhna in zaradi izoliranosti zelo ogrožena. Z odstranjevanjem trsja in grmovja bi lahko površino habitata povečali.

Slika 18: Dnevne ocene velikosti populacij ( $N_i$ ) samcev in samic barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v območju Črne doline pri Grosupljem v letu 2009. Ocene  $N_i$  so izračunane z JS metodo.



V območju Črne doline so se odrasli osebki barjanskega okarčka v letu 2009 pojavljali v obdobju 12.6.–3.7. 2009, torej 22 dni. Iz sl. 18 je razvidno, da so maksimalno številčnost populacije samci dosegli sredi junija, samice pa tri dni kasneje. Zaradi slabega vremena med 20.6. in 30.6.2009, ki je onemogočalo terensko delo (MRR), je bilo v celotni sezoni opravljenih le 10 vzorčnih dni, zato ugotavljanje minimalnega števila dni, ki še zagotavljajo ustrezno oceno celotne velikosti populacije, ni smiselno.

#### Območje izolirane populacije pri Virjah

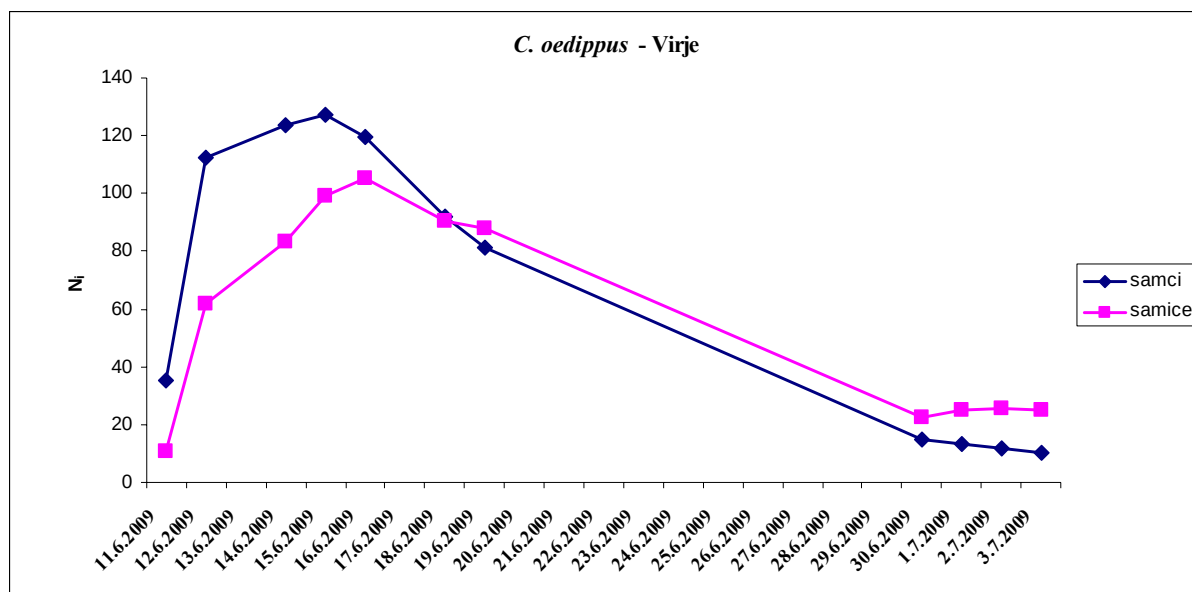
Populacije v okolici Grosupelj (Črna dolina, Virje, Bičje) so najbolj vzhodne v Sloveniji in zaradi izoliranosti zelo ogrožene. Pri Virjah je bila vrsta prvič najdena pred šestimi leti (Verovnik, lastna opažanja). Poleg izoliranosti je populacija ogrožena zaradi zmanjševanja površine habitata, deloma zaradi melioracij, deloma pa zaradi zaraščanja z visokimi šaši in drugim visokim steblikovjem.

Slika 19. Območje MRR-monitoringa barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v Virju pri Grosupljem v letu 2009.



V območju populacije barjanskega okarčka v Virjah je bilo v letu 2009 markiranih 276 osebkov, 128 samic in 148 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2009 izračunana s CLM metodo je 411 osebkov (samci: 209, samice: 202) s 95% intervalom zaupanja 367–475 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 461 osebkov s 95% intervalom zaupanja 345–577 osebkov. Zaradi dolgega obdobja slabega vremena med 20. 6. in 30. 6. 2009 je izračun velikosti populacije z metodo po Watt et al. manj zanesljiv (95% interval zaupanja za  $N_{tot}$  je glede na vrednost  $N_{tot}$  širši kot pri CLM metodi). Gostota populacije (število osebkov v generaciji/ha) je med najvišjimi o osrednji Sloveniji (Čelik et al. 2008, v pripravi). Zato menimo, da je ta populacija ena ključnih za preživetje vrste v močvirnih habitatih v osrednji Sloveniji. Smiselno bi bilo povečati površino habitata z odstranjevanjem visokega šaša in steblikovja na zaraščajočih se površinah.

Slika 20: Dnevne ocene velikosti populacij ( $N_i$ ) samcev in samic barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v območju Virje pri Grosupljem v letu 2009. Ocene  $N_i$  so izračunane s CLM metodo.



V območju Virje so se odrasli osebki barjanskega okarčka v letu 2009 pojavljali v obdobju 11.6.–3.7.2009, torej 23 dni. Zaradi slabega vremena med 20.6. in 30.6.2009, ki je onemogočalo terensko delo (MRR), je bilo v celotni sezoni opravljenih le 11 vzorčnih dni. Iz sl. 20 je razvidno, da so maksimalno številčnost samci in samice dosegli sredi junija.

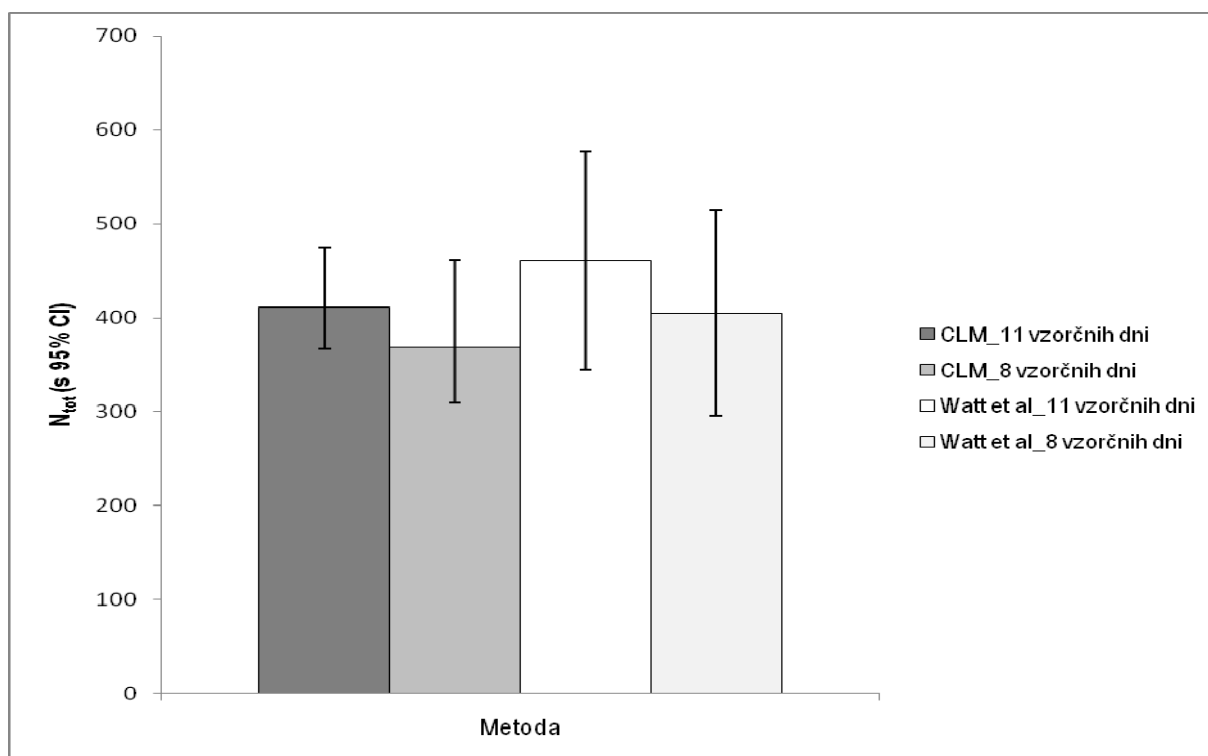
V metodi ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) smo testirali vzorčenja z 8 in 5 dnevi z različnimi načini izključevanja dni (tabela 4) z metodo po Watt et al. Ugotovili smo, da metoda z osmimi vzorčnimi dnevi s podaljševanjem intervalov med vzorčenji da najboljši približek ocene celotne velikosti populacije (za 12% nižjo vrednost) za 11 vzorčnih dni, vendar s širšim intervalom zaupanja glede na vrednost  $N_{tot}$ .

Tabela 4: Ocene velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) barjanskega okarčka (*C. oedippus*) s 95% intervali zaupanja (IZ) v območju Virje z različnimi načini izključevanja števila vzorčnih dni v popisovalnem obdobju v letu 2009. Ocene  $N_{tot}$  so izračunane z metodo po Watt et al.

| Način odzemanja dni                 | Št. dni | Ocena velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) | Spodnja meja 95% IZ $N_{tot}$ | Zgornja meja 95% IZ $N_{tot}$ |
|-------------------------------------|---------|------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| brez                                | 11      | 461                                      | 345                           | 577                           |
| 1 dan na začetku + 2 dneva na koncu | 8       | 358                                      | 282                           | 434                           |
| 2 dni na začetku + 4 dni na koncu   | 5       | 344                                      | 187                           | 502                           |
| 3 dni vmes – podaljšan interval     | 8       | 405                                      | 296                           | 515                           |
| 6 dni vmes – podaljšan interval     | 5       | 165                                      | 127                           | 204                           |

Celotne ocene velikosti populacije za 11 vzorčnih dni in za 8 vzorčnih dni na način s podaljševanjem intervalov med vzorčenji smo izračunali tudi z metodo CLM in vrednosti ( $N_{tot}$  s 95% intervali zaupanja) primerjali z izračuni z metodo po Watt et al. (Slika 21).

Slika 21. Primerjava ocen celotnih velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v območju Virje pri Grosupljem v letu 2009 z metodama CLM in Watt et al. Ocene celotnih velikosti populacij so izračunane za vse vzorčne dni (11) in za 8 vzorčnih dni z metodo podaljševanja intervala med vzorčenji.



Iz slike 21 je razvidno, da (i) je med ocenama  $N_{tot}$  za 11 in 8 vzorčnih dni pri metodi CLM manjša razlika kot med ocenama pri metodi po Watt et al.; (ii) imajo ocene  $N_{tot}$  z metodo po Watt et al. širše intervale zaupanja kot tiste izračunane z metodo CLM in so torej manj zanesljive. Glede na vrednost ocen  $N_{tot}$  in širino intervalov zaupanja (tabela 4, slika 21) predlagamo kot najustrežnejši način MRR-monitoringa z minimalnim številom vzorčenj metodo z osmimi vzorčnimi dnevi s podaljševanjem intervala med vzorčenji.

#### Območje populacije v SZ delu Krasa

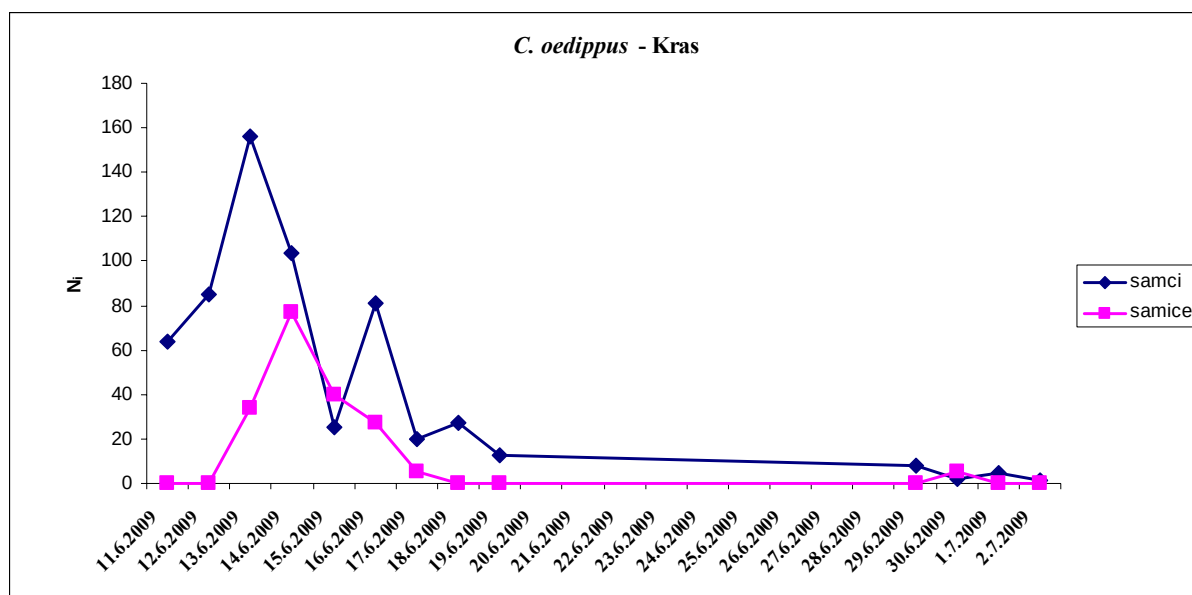
V tem območju Krasa je bila ugotovljena največja številčnost odraslih osebkov *C. oedippus* v okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 (Čelik et al. 2005). To območje je verjetno med najpomembnejšimi za to vrsto na Krasu.

Slika 22. Območje MRR-monitoringa barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v SZ delu Krasa v letu 2009.



V območju populacije barjanskega okarčka v SZ delu Krasa je bilo v letu 2009 markiranih 341 osebkov, 141 samic in 200 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2009 izračunana z metodo s faktorjem (za  $N_{\text{total(raziskovano območje 2)}}$  smo uporabili  $N_{\text{total}}$  populacije v Virju) je 505 osebkov (samci: 282, samice: 223) s 95% intervalom zaupanja 452–582 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 735 osebkov s 95% intervalom zaupanja 548–922 osebkov. Zaradi dolgega obdobja slabega vremena med 20. 6. in 29. 6. 2009 je izračun velikosti populacije z metodo po Watt et al. manj zanesljiv (95% interval zaupanja za  $N_{\text{tot}}$  je glede na vrednost  $N_{\text{tot}}$  širši kot pri metodi s faktorjem). Za območje Krasa do sedaj še ni bilo podatkov o velikostih populacij, vsekakor pa je glede na oceno velikosti populacij to območje eno ključnih za preživetje te vrste na Krasu.

Slika 23: Dnevne ocene velikosti populacij ( $N_i$ ) samcev in samic barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v območju SZ dela Krasa v letu 2009. Ocene  $N_i$  so izračunane z JS metodo.



V letu 2009 je bilo v območju populacije v SZ delu Krasa izvedenih 14 vzorčnih dni. Iz sl. 23 je razvidno, da so maksimalno številčnost samci in samice dosegli sredi junija. V metodi ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) smo testirali vzorčenja z 11, 8 in 5 dnevi z različnimi načini izključevanja dni (tabela 5). Ugotovili smo, da metoda z osmimi vzorčnimi dnevi da približno enake ocene celotne velikosti populacije kot metoda 14 vzorčnih dni, vendar z velikimi razlikami v širini intervalov zaupanja.

Tabela 5: Ocene velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) barjanskega okarčka (*C. oedippus*) s 95% intervali zaupanja (IZ) v območju SZ dela Krasa z različnimi načini izključevanja števila vzorčnih dni v popisovalnem obdobju v letu 2009. Ocene  $N_{tot}$  so izračunane z metodo po Watt et al.

| Način odzemanja dni                 | Št. dni | Ocena velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) | Spodnja meja 95% IZ $N_{tot}$ | Zgornja meja 95% IZ $N_{tot}$ |
|-------------------------------------|---------|------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| brez                                | 14      | 735                                      | 548                           | 922                           |
| 1 dan na začetku + 2 dneva na koncu | 11      | 1034                                     | 937                           | 1131                          |
| 2 dni na začetku + 4 dni na koncu   | 8       | 824                                      | 609                           | 1039                          |
| 3 dni na začetku + 6 dni na koncu   | 5       | 358                                      | 282                           | 434                           |
| 3 dni vmes – podaljšan interval     | 11      | 979                                      | 862                           | 1096                          |
| 6 dni vmes – podaljšan interval     | 8       | 619                                      | 511                           | 726                           |
| 9 dni vmes – podaljšan interval     | 5       | 152                                      | 131                           | 173                           |

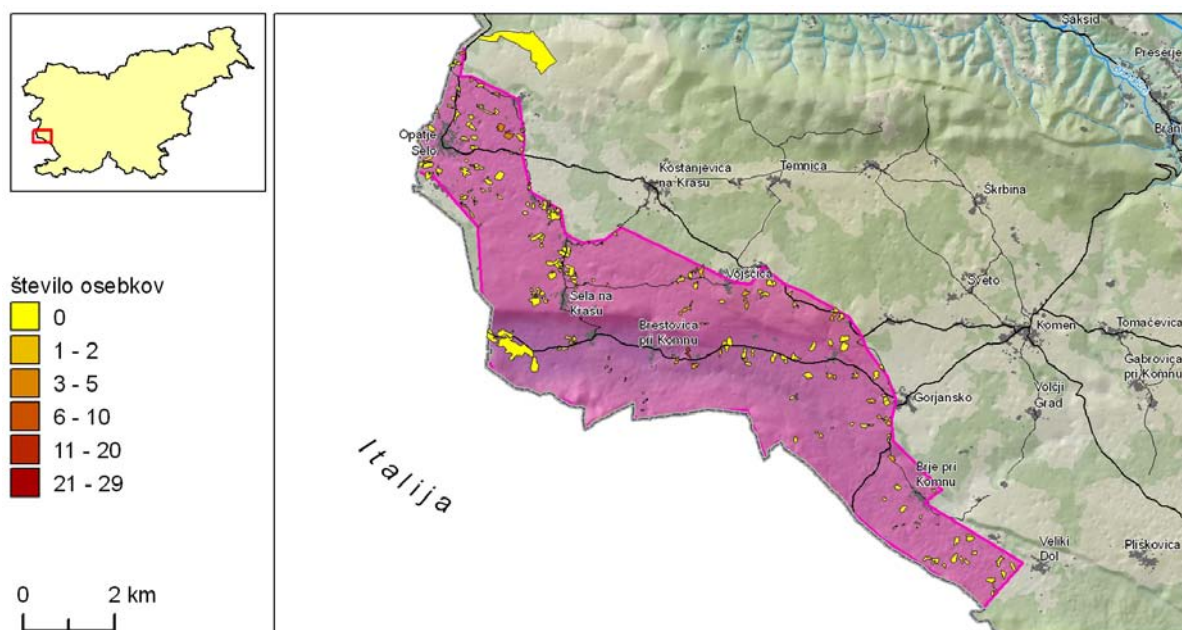
Pri primerjavi različnih načinov izključevanja vzorčnih dni so poleg izračunanih velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) pomembni 95% intervali zaupanja ocen velikosti populacij, ki so pokazatelj zanesljivosti ocene velikosti populacije. Pri metodi z 8 vzorčenji z izključevanjem dni na začetku in koncu popisovalnega obdobja je širina 95% intervala zaupanja glede na vrednost  $N_{tot}$  večja kot pri metodi z 8 vzorčnimi dnevi s podaljševanjem intervala med vzorčenji. Glede na vrednost ocen  $N_{tot}$  in širino intervalov zaupanja v tabeli 5 predlagamo kot najustreznejši način MRR-monitoringa z minimalnim številom vzorčenj metodo z osmimi vzorčnimi dnevi, bolje s podaljševanjem intervala med posameznimi vzorčenji kot z izključevanjem dni na začetku in koncu popisovalnega obdobja.

## Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

### Z del Krasa

V tem območju je bila v zadnjih desetletjih vrsta najdena na številnih lokalitetah in potencialno lahko tvori metapopulacijo na obsežnem območju kraških travnikov v različnih fazah zaraščanja. Območje raziskav v letu 2009 je obsegalo zahodni rob Kraške planote na slovenski strani, podolje od Kostanjevice na Krasu do Gorjanskega in pobočja ter del planote severno in južno od podolja. Velika številčnost odraslih osebkov vrste v tem območju je bila ocenjena v okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 (Čelik et al. 2005).

Slika 24: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti barjanskega okarčka (*C. oedippus*) na Z delu Krasa v letu 2009. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 24) je bilo pregledanih 209 ploskev. Barjanski okarček je bil najden na 29 ploskvah (skupaj 50 osebkov), kar predstavlja 13,9% vseh pregledanih ploskev s floristično sestavo in strukturo vegetacije primerno za vrsto. Večina popisov v tem območju je bila opravljena v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov barjanskega okarčka (*C. oedippus*), sredi meseca junija. Kot se je izkazalo, je bil ta termin za nekatera območja prezgoden, saj v njih vrsta v juniju ni bila opažena, je pa bila najdena ob ponovnem pregledu območij v začetku julija. Tako nizek odstotek poseljenih ploskev je verjetno odraz zelo neugodnih vremenskih razmer v času maksimuma pojavljanja vrste med 20.6. in 30.6.2009. Kljub temu je stanje vrste v območju Z Krasa zaskrbljujoče, saj je bilo na vseh pregledanih ploskvah, katerih skupna površina je približno 10 x večja kot površina območja v SZ delu Krasa (MRR-monitoring), skupno opaženih le 50 osebkov. Nižje gostote osebkov v Z delu Krasa so lahko posledica upadanja kvalitete habitata v tem območju, predvsem zaradi intenzivnegazaraščanja travišč. Tako bi bilo nujno izvesti ponovni pregled prisotnosti vrste v tem območju v vremensko ugodnejši sezoni.

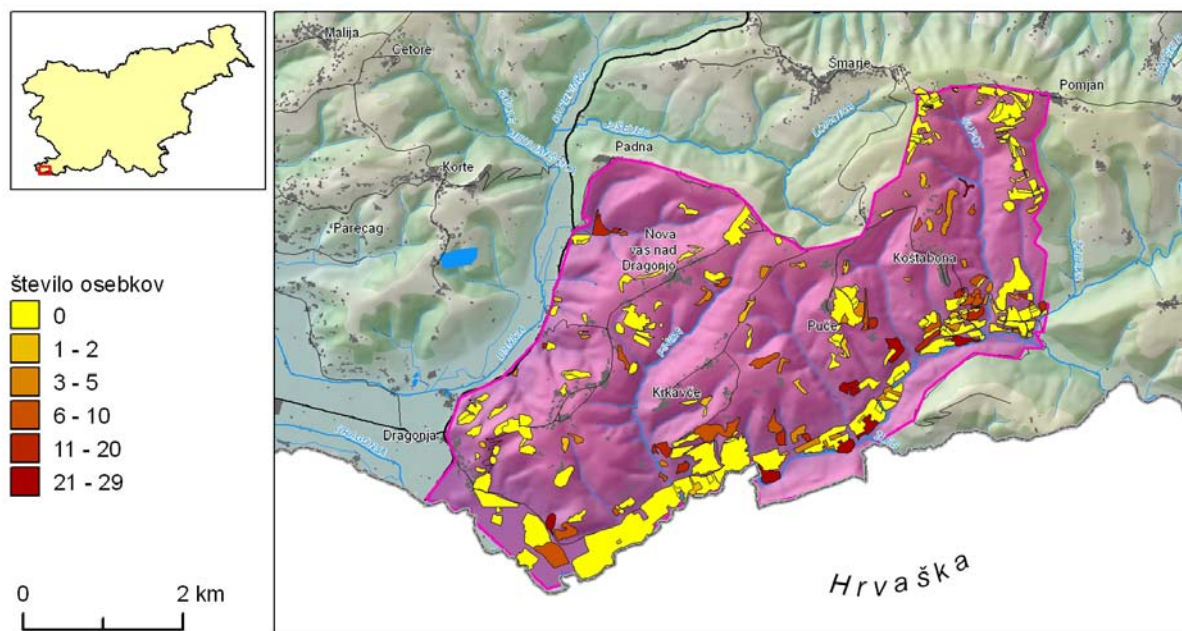
Maksimalno število opaženih metuljev na ploskvi je bilo 7 osebkov, taka ploskev je bila le ena. Na večini ploskev (17 ploskev) pa so bili najdeni le posamični osebki. To je verjetno posledica degradacije habitatov zaradi zaraščanja nekdanjih travišč na Krasu. Vrsta na JV delu območja ni bila najdena. Večje zgostitve poseljenih ploskev so SZ od Opatjega sela, V in SV od Kostanjevice na Krasu in V od Gorjanskega.

## Koprski Brda

O prisotnosti barjanskega okarčka v Koprskih Brdih do nedavnega še ni bilo veliko znanega, o njegovi razširjenosti v tem območju smo več izvedeli tekom raziskav za Atlas metuljev Slovenije v zadnjem desetletju (Verovnik, lastna opažanja), v okviru raziskave razširjenosti in ekologije vrste v letih 2001 in 2002 (Čelik 2003) in v okviru projekta »Strokovna izhodišča za vzpostavljjanje omrežja Natura 2000 – Metulji (Čelik et al. 2004). V tem območju je bila v zadnjem desetletju vrsta najdena na številnih lokalitetah. Območje raziskav v letu 2009 je

obsegalo srednji del doline Dragonje in gričevje severno od doline do naselij Pand na SZ, Šmarje in Pomjan na SV.

Slika 25: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v J delu Koprskih Brd v letu 2009. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti je bilo pregledanih 256 ploskev (Slika 25), med njimi jih je bilo 174 ovrednotenih kot potencialni habitat vrste (= kot površine s floristično sestavo in strukturo vegetacije primerno za vrsto). Barjanski okarček je bil najden na 88 ploskvah (skupaj 674 osebkov) kar predstavlja 50,6% vseh pregledanih ploskev s potencialnim habitatom. Večina popisov v tem območju je bila opravljena v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov barjanskega okarčka (*C. oedippus*), konec meseca junija in v začetku julija. Čeprav je imelo slabo vreme v času med 20.6. in 30.6.2009 vpliv na pojavljanje vrste tudi v tem območju, so bile vremenske razmere v tem času v Koprskih Brdih ugodnejše kot na Krasu in v osrednji Sloveniji. Glede na predhodno poznavanje razširjenosti vrste v Koprskih Brdih je bilo ugotovljeno število poseljenih ploskev z vrsto in številčnost opaženih odraslih osebkov visoko nad pričakovanim. Ta del Koprskih Brd je tako verjetno največje območje sklenjene razširjenosti vrste v Sloveniji in zato ključno za obstoj vrste v naši državi.

Na 20 ploskvah je bilo najdeno več kot 10 odraslih osebkov. Te ploskve so ključni habitat vrste v območju Koprskih Brd. Maksimalno število opaženih metuljev na ploskvi je bilo 29, take ploskve so bile štiri. Te so v dolini Dragonje, na pobočjih in v stranskih dolinah nad njo. Bolj severno so se barjanski okarčki pojavljali v manjšem številu (Slika 25), le na 3 treh ploskvah je bilo opaženih več kot 10 osebkov. Izjema je SV del območja v okolici Pomjana in V od Šmarij, kjer so bili na dveh lokalitetah najdeni le trije odrasli osebki. Glede na delež (število) in razporeditev poseljenih ploskev predpostavljamo, da vrsta v tem območju tvori eno ali več metapopulacij. V tem območju je zaradi opuščanja kmetijske rabe zemljišč prisotno zaraščanje travnišč, ki bo dolgoročno predstavljalo glavno grožnjo za obstoj vrste na njenem južnem robu razširjenosti v Sloveniji.

## Monitoring robnih in izoliranih populacij

Tabela 6: Pregledane lokalitete izoliranih populacij barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v letu 2009.

| Ime lokalitete                             | Št. poligona         | Št. osebkov <i>C. oedippus</i> | Primernost habitata |
|--------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|
| Goriška Brda, Senik, dolina Idrije         | 1823, 1829           | 34                             | primerno            |
| Goriška Brda, Senik, Podgabrje             | 1826-1828            | 4                              | primerno            |
| Goriška Brda, Senik, Senik                 | 1824, 1825           | 2                              | primerno            |
| Goriška Brda, Senik, Kajenca               | 1988, 1989           | 4                              | primerno            |
| Goriška Brda, Senik, Vrisk                 | 1830                 | 9                              | primerno            |
| Goriška Brda, Vrhovlje, JZ od vasi         | 1818, 1819           | 19                             | primerno            |
| Goriška Brda, Vrhovlje, JV od vasi         | 1820, 1821           | 8                              | primerno            |
| Goriška Brda, Brdice                       | 1822                 | 7                              | primerno            |
| Goriška Brda, Plave, Nad robom             | 1835-1840            | 3                              | primerno            |
| Goriška Brda, Plave, Strmec                | 1987                 | 5                              | primerno            |
| Goriška Brda, Vrhovlje, ob potoku Kožbana  | 1901                 | 0                              | primerno            |
| Deskale, Globno                            | 1859, 1860           | 0                              | primerno            |
| Goriška Brda, Kojško, pri cerkvi           | 1831, 1832           | 0                              | neprimerno          |
| Goriška Brda, Gonjače, J od vrha Vrhovec   | 1833                 | 14                             | primerno            |
| Goriška Brda, Gonjače, JV od vrha Vrhovec  | 1834                 | 0                              | primerno            |
| Goriška Brda, Podsabotin, Z od Sv. Primoža | 1850-1853, 1858      | 15                             | primerno            |
| Goriška Brda, Podsabotin, Vamorje          | 1854, 1855           | 1                              | primerno            |
| Goriška Brda, Sabotin, Mladica             | 1847, 1856, 1857     | 3                              | primerno            |
| Goriška Brda, Sabotin, V od vasi Dol       | 1848                 | 1                              | primerno            |
| Goriška Brda, Sabotin, ovršje              | 1861                 | 0                              | primerno            |
| Goriška Brda, Podsabotin, Podsabotin       | 1842-1845, 1990      | 6                              | primerno            |
| Goriška Brda, Podsabotin, Strgaršče        | 1846                 | 0                              | primerno            |
| Brda, Podsabotin, Novo mesto               | 1841, 1849           | 0                              | primerno            |
| Nova Gorica, Sveta Gora                    | 1869-1871            | 0                              | neprimerno          |
| Nova Gorica, Solkan                        | 1862                 | 0                              | primerno            |
| Nova Gorica, pl. dom Kekec                 | 1863-1865            | 0                              | neprimerno          |
| Nova Gorica, Preval                        | 1866-1868            | 0                              | primerno            |
| Nova Gorica, Ravnica                       | 1985, 1986           | 6                              | primerno            |
| Nova Gorica, izvir Lijaka                  | 1873                 | 0                              | primerno            |
| Nova Gorica, Trnovo, Pleše                 | 1874-1878            | 0                              | primerno            |
| Ajdovščina, Čaven                          | 1879                 | 0                              | neprimerno          |
| Brezovica, Kamnik pod Krimom               | 1900                 | 0                              | neprimerno          |
| Medno, Golo Brdo                           | 1880-1883, 1886-1897 | 0                              | neprimerno          |
| Litija, Sava                               | 1884, 1898, 1899     | 0                              | neprimerno          |
| Litija, Tirna                              | 1885                 | 0                              | primerno            |
| Škofljica, Gorenje Blato                   | 2143                 | 0                              | primerno            |
| Škofljica, Podblato                        | 2144-2146            | 17                             | primerno            |

V letu 2009 smo pregledali 37 lokalitet na območjih, za katere smo domnevali, da se je v njih barjanski okarček pojavlja v izoliranih populacijah. Med njimi je bilo sedem lokalitet na terenu ovrednotenih kot neprimerne za vrsto zaradi uničenja habitatov, bodisi zaradi zaraščanja travišč ali prepogoste košnje. Take lokacije, kjer je verjetnost ponovne najdbe vrste skoraj nična, smo izločili iz nabora lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij. V območju Goriških Brd smo v letu 2009 odkrili veliko nahajališč vrste, ki pred to raziskavo še niso bila registrirana. Na podlagi razporeditve in gostote nahajališč domnevamo, da ima v osrednjih Goriških Brdih vrsta sklenjeno razširjenost. Izumiranje populacij vrste v osrednjem delu Slovenije se je v večji meri odvijalo že pred desetletji, saj iz območja pri Mednem in Litiji ni podatkov o prisotnosti barjanskega okarčka zadnjih 20 oziroma 100 let. Poleg območij pri Grosupljem, kjer je potekal MRR-monitoring, obstajata še dve izolirani populaciji vrste na JV robu Ljubljanskega barja, pri Gorenjem Blatu in Podblatu.

V naboru lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij je 30 lokalitet, ki so geografsko razporejene po vseh regijah Slovenije.

V letu 2009 je bila vrsta opažena na 18 od 30 lokalitet ovrednotenih kot primernih za vrsto (tabela 6), kar je 60,0% lokalitet. Na nekaterih lokalitetah v Goriških Brdih (dolina Idrije, okolica Vrhovelj in Gonjač) so se odrasli osebki pojavljali v velikem številu. Te so pomembne za obstoj vrste na njenem SZ robu območja razširjenosti v Sloveniji, zato jim velja posebna naravovarstvena pozornost. Na nekaterih že registriranih lokalitetah v okolici Nove Gorice vrsta v letu 2009 ni bila najdena, kljub še nekaterim obstoječim površinam s floristično sestavo in strukturo vegetacije primerno za vrsto V osrednji Sloveniji je glavni razlog za zmanjševanje številčnosti in izumiranje populacij vrste uničenje habitatov in fragmentacija še obstoječih, ki povečuje verjetnost za izoliranost populacij. Obstoj populacij pri Gorenjem Blatu in Podblatu ogroža zaraščanje barjanskih habitatov in prezgodnja košnja močvirnih travnikov. Brez takojšnjih ukrepov tem populacijam grozi izumrtje.

#### 2.2.4 Zaključki

Na podlagi rezultatov raziskav razširjenosti in številčnosti populacij vrste ter testiranja različnih metod za oceno velikosti populacij v letu 2009, smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o številčnosti in razširjenosti vrste ustrezni in uporabni kot izhodiščno stanje za nadaljnji dolgoročni monitoring;
- so izračuni velikosti populacij s CLM metodo bolj zanesljivi kot izračuni po JS metodi (dnevne ocene velikosti populacije,  $N_i$ ) in metodi po Watt et al. (ocena celotne velikosti populacije,  $N_{tot}$ );
- je možno število vzorčnih dni, potrebnih za monitoring velikosti populacij (MRR-monitoring) zmanjšati, in sicer s podaljšanjem intervalov med vzorčnimi dnevi na dva do tri dni;
- so območja sklenjene razširjenosti pregledana tekom raziskave preobsežna, zato jih je za potrebe nadaljnjega dolgoročnega monitoringa smiselno zmanjšati tako, da so vključena vsa območja zgostitev poseljenih ploskev;
- lokalitete, oziroma nekatere ploskve na njih, na katerih je habitat degradiran ali pa v celoti uničen je smiselno izpustiti iz nadaljnjega monitoringa (glej tabelo 6);
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabni za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: velikost populacije, število opaženih odraslih osebkov v območju, delež poseljenih ploskev v območju in delež primernih površin za vrsto v območju;
- je lokalitete, na katerih je pri monitoringu sklenjene razširjenosti in monitoringu izoliranih populacij opaženih najmanj 5 odraslih osebkov v času njihovega maksimuma pojavljanja, smiselno obravnavati kot ključne za preživetje te vrste v Sloveniji;
- gledano v celoti stanje vrste v Sloveniji ni kritično, vendar to ne velja za vsa območja, zato je smiselno, da se nadaljnji dolgoročni monitoring izvaja v kratkih intervalih (glej spodaj).

#### 2.2.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

V nadaljevanju predlagamo protokol za tri tipe dolgoročnega monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij, monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v znanih izoliranih populacijah.

Monitoring velikosti izbranih populacij (MRR-monitoring)

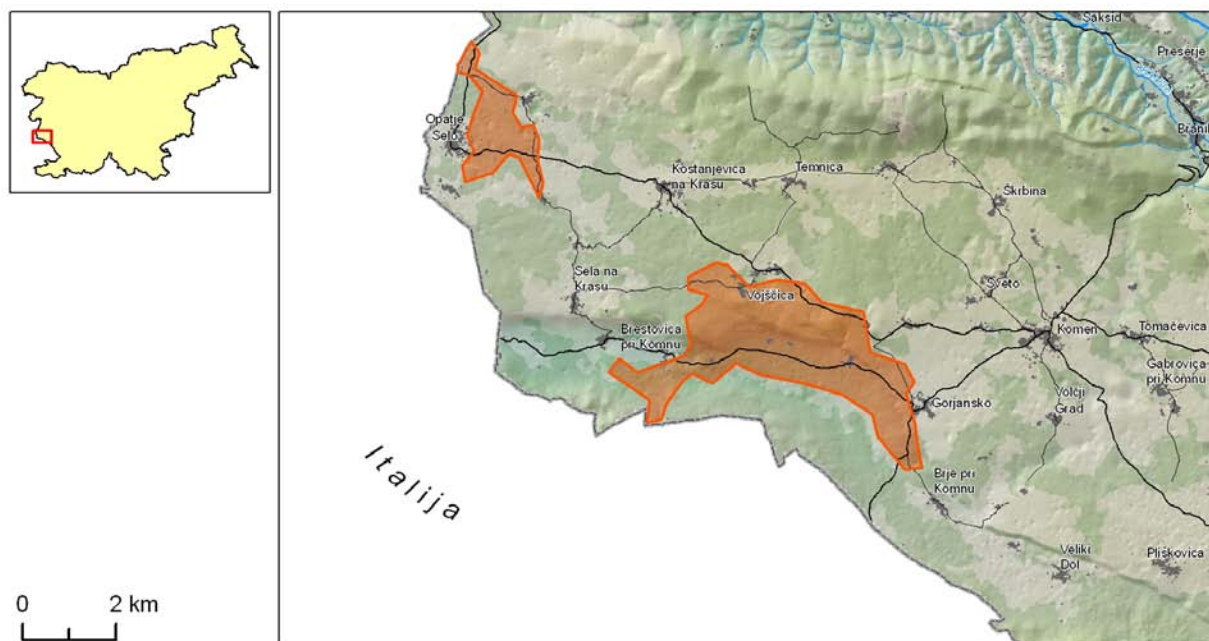
- MRR-monitoring se izvaja v območju Črne doline in Virja pri Grosupljem in v SZ delu Krasa;

- vzorčenje na terenu z metodo MRR se začne ob prvem pojavljanju odraslih osebkov (večinoma je to drugi teden v juniju), vzorči se vsak tretji dan do konca obdobja pojavljanja odraslih osebkov;
- minimalno število vzorčnih dni v generaciji vrste je 8;
- vzorčenje poteka le v ugodnih vremenskih razmerah (sončno,  $T \geq 20^{\circ} \text{C}$ , brez vetra ali rahel veter) od 10.00 do 17.00 ure;
- če je interval brez vzorčenja daljši od 5 dni (npr. izpad vzorčenja zaradi neugodnih vremenskih razmer), sledi vzorčenje vsak drugi dan;
- vsak vzorčni dan se vzorčno ploskev prehodi v več vzporednih linijah medsebojne razdalje cca. 5–10 m (odvisno od velikosti ploskve), oziroma v eni liniji v primeru pasovne (podolgovate) ploskve širine maksimalno 10 m;
- ob prvem ulovu se metulja označi enoznačno na spodnjo stran zadnjega krila z vodoodpornim pisalom, zabeleži se datum, mesto ulova (vsaj vzorčna ploskev; če je možno tudi geografska koordinata (Y, X) mesta ulova osebkov), spol in obletenost (obraba kril) osebkov;
- ob ponovnem ulovu osebkov se beleži datum, mesto ulova (vsaj vzorčna ploskev; če je možno tudi geografska koordinata (Y, X) mesta ulova osebkov) in obletenost osebkov;
- vzorčenje z metodo MRR se ponovi vsako četrto leto (naslednji monitoring v letu 2013) na vseh ploskvah;
- na vsako drugo leto (prvič v letu 2011) se v vremensko ugodnem dnevu (velja enako kot za MRR metodo - glej zgoraj) preveri stanje habitata na vsaki vzorčni ploskvi, z enkratnim pregledom celotne površine vzorčne ploskve (na enak način kot pri MRR metodi – glej zgoraj) v času maksimalnega pojavljanja odraslih osebkov (med 15. 6. in 30.6.); ob pregledu se zabeleži število opaženih odraslih osebkov, čas zadrževanja popisovalca na vzorčni ploskvi, vremenske razmere (T, veter, % oblačnosti) in dejavnike, ki negativno vplivajo na habitat vrste;
- za izračun velikosti populacij na podlagi podatkov pridobljenih z MRR metodo, se uporabi CLM metoda;
- v primeru, da je ugotovljena celotna velikost populacije na vzorčni ploskvi manjša za 20% (glede na predhodno vzorčenje z MRR metodo!), je monitoring na tej ploskvi treba ponoviti v naslednjem letu.

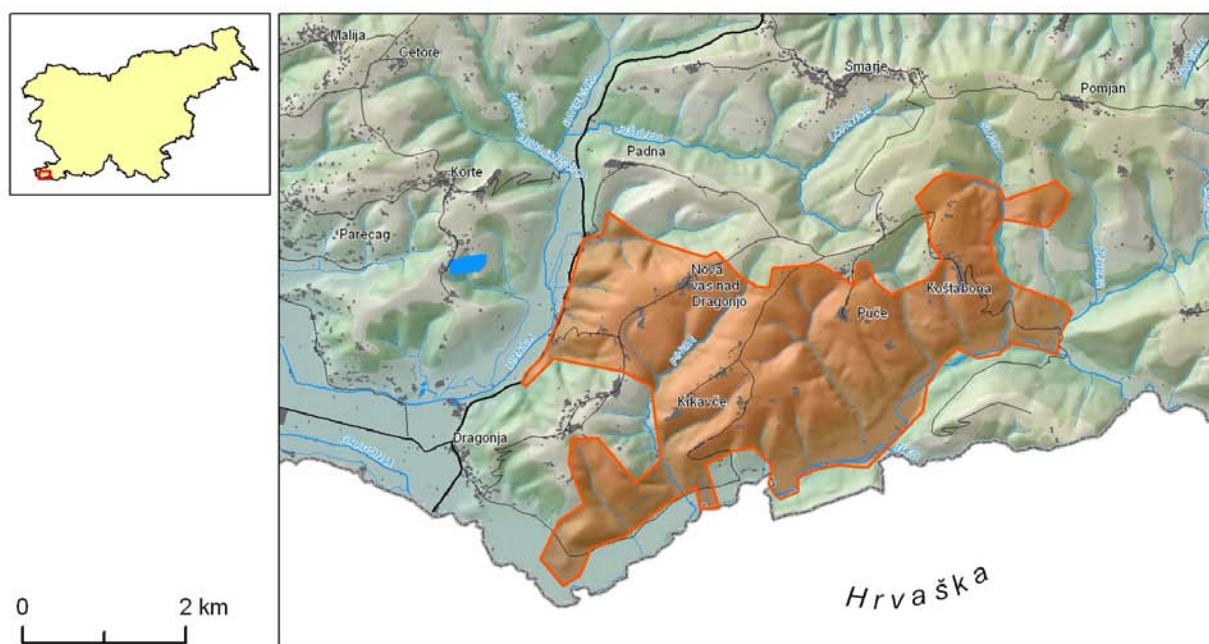
#### Monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti

- monitoring sklenjene razširjenosti se izvaja v J delu Koprskih Brd in v Z delu Krasa (glej slike 26, 27);
- vzorčenje na terenu se izvaja v skladu z navodili za monitoring (glej priloge);
- v vsakem od izbranih območij se preveri vse površine potencialno primerne za vrsto (barja, močvirni travniki, travišča v zaraščanju, gozdni robovi, presvetljeni listnati gozdovi);
- pojavljanje vsakega opaženega odraslega osebkov v času vzorčenja se na terenu vpiše na karto (DOF) ali zabeleži z GPS napravo;
- v primeru velikega števila odraslih osebkov na raziskovani ploskvi se na karto (DOF) vpiše poligon ploskve in vpiše ocenjeno število prisotnih odraslih osebkov;
- na vsaki vzorčni ploskvi se evidentira dejavnike, ki bi lahko negativno vplivali na habitat vrste;
- monitoring se izvaja s 4 letnim intervalom (naslednji monitoring v letu 2013), v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov med 15. junijem in 5. julijem;
- v primeru da sta ugotovljena številčnost ali delež poseljenih ploskev v območju manjša za 20% (glede na predhodno vzorčenje), je monitoring v takem območjih treba ponoviti v naslednjem letu.

Slika 26. Območje izbrano za dolgoročni monitoring barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v območju sklenjene razširjenosti v Z delu Krasa.



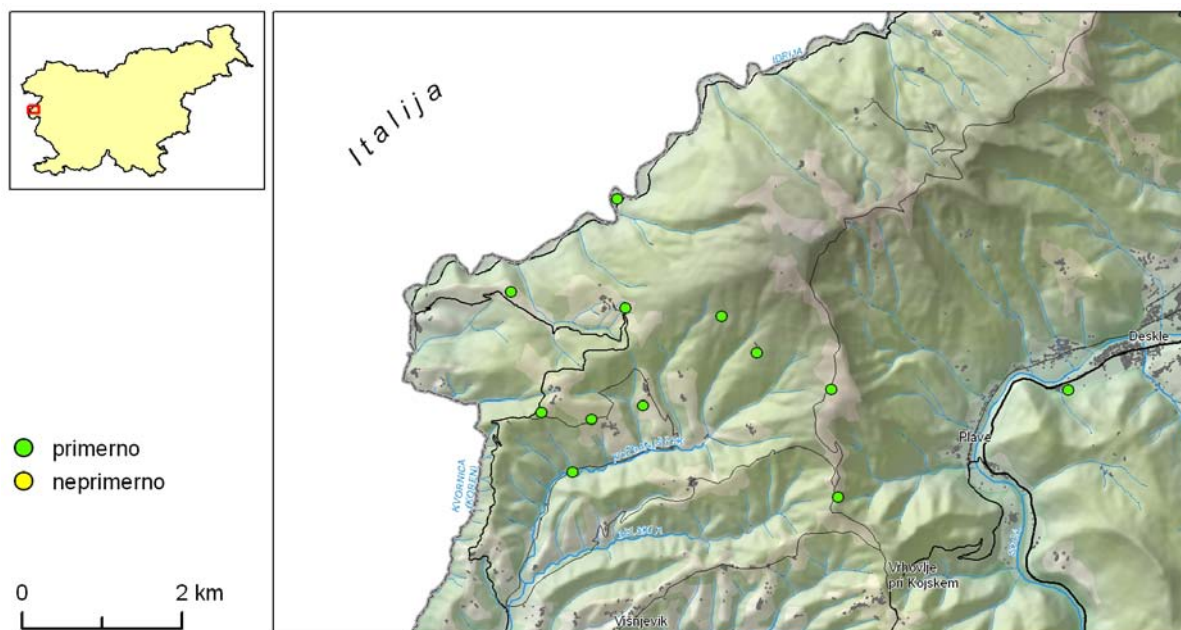
Slika 27. Območje izbrano za dolgoročni monitoring barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v območju sklenjene razširjenosti v J delu Koprskih Brd.



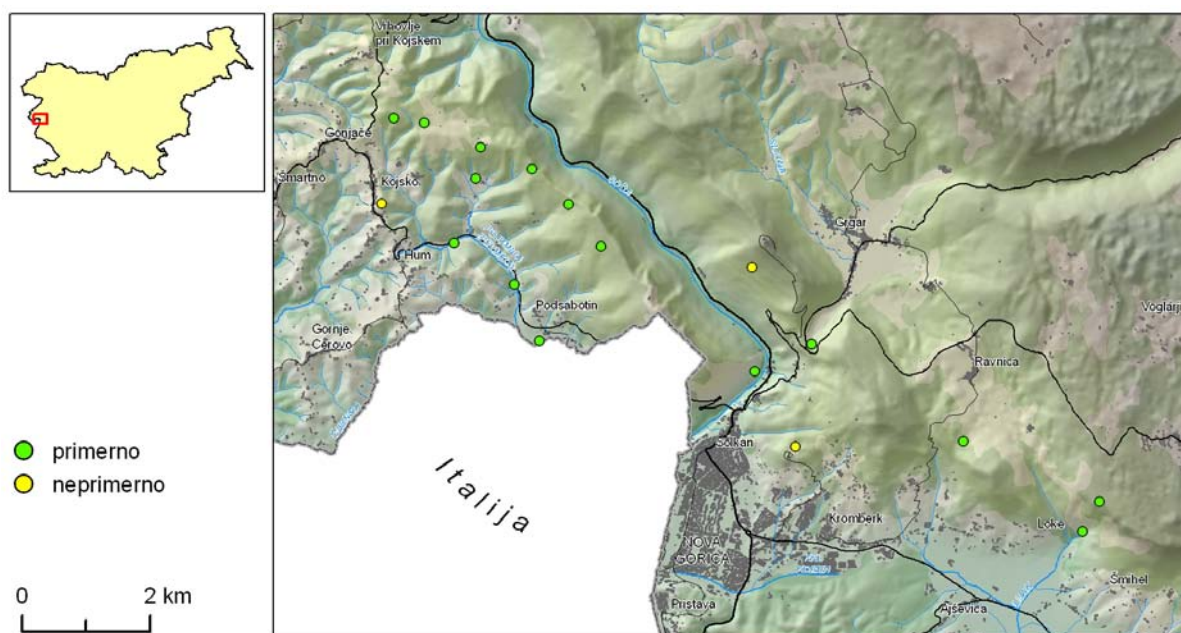
Monitoring prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah

- za izolirane populacije velja enak protokol kot za monitoring v območju sklenjene razširjenosti;
- monitoring se izvaja v istem letu kot monitoring v območju sklenjene razširjenosti, in sicer v vseh območjih izoliranih populacij.

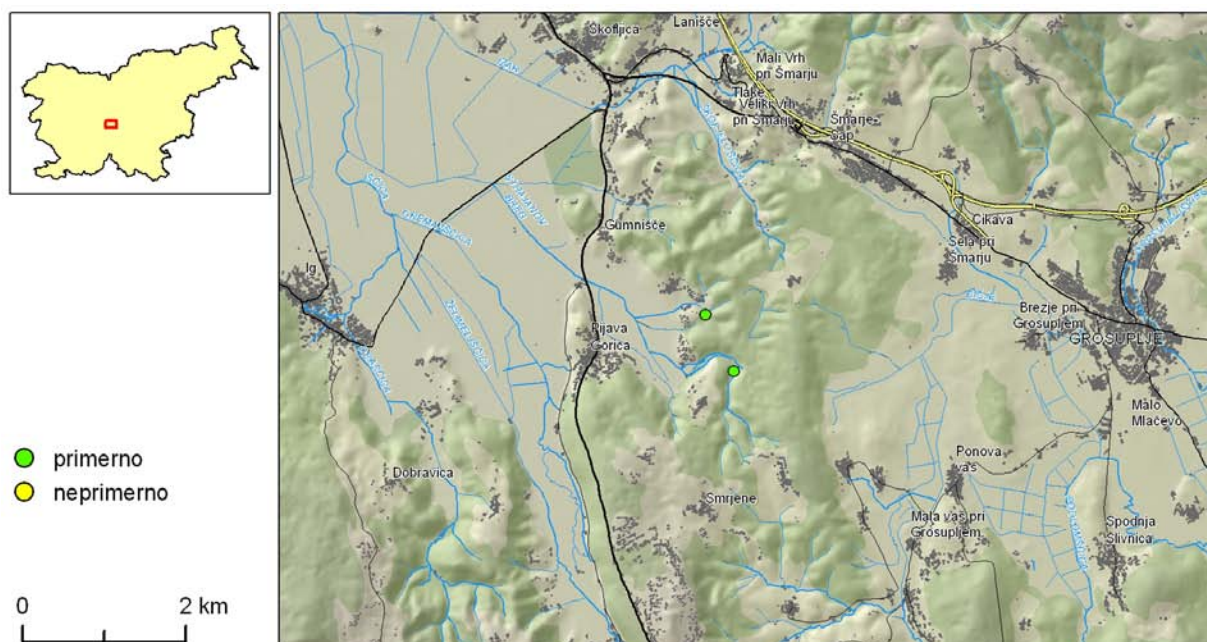
Slika 28. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v Goriških Brdih.



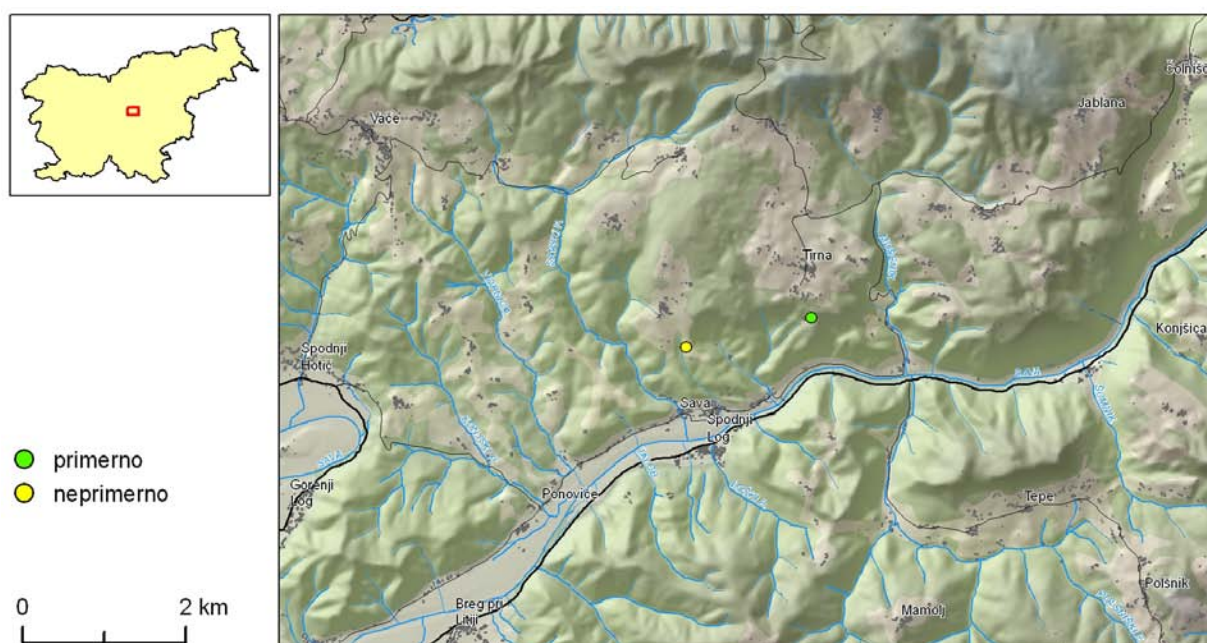
Slika 29. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij barjanskega okarčka (*C. oedippus*) v okolici Nove Gorice.



Slika 30. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij barjanskega okarčka (*C. oedippus*) na V robu Ljubljanskega barja.



Slika 31. Razporeditev območij za spremljanje prisotnosti barjanskega okarčka (*C. oedippus*) V od Litije, ki so ovrednotena kot primerna za vrsto.



## 2.2.6. Literatura

Buszko, J. (2005): *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787). In Polska Czerwona Księga Zwierząt – Bezkręgowce, <http://www.iop.krakow.pl/pckz/opis.asp?id=99&je=pl> (31.5.2005)

Čelik, T. (1997): Ekološke raziskave ogrožene vrste *Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787 (Lepidoptera: Satyridae) na Ljubljanskem barju. Mag. nal., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 67 s.

Čelik, T. (2003): Populacijska struktura, migracije in ogroženost vrste *Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787 (Lepidoptera: Satyridae) v fragmentirani krajini. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 100 s.

Čelik, T. (2004): Population dynamics of endangered species *Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787 (Lepidoptera: Satyridae) on the Ljubljansko barje. Acta Entomologica Slovenica, 12, 1: 99–114.

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

Čelik, T., Verovnik R., Rebeušek F., Gomboc S., Lasan M. (2004): Strokovna izhodišča za vzpostavljane omrežja NATURA 2000: Metulji (Lepidoptera) (končno poročilo). Naročnik: MOPE, Ljubljana. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 297 str., digitalne priloge.

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

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.

Dierks, K. (2006): Beobachtungen zur Larvalbiologie von *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) im Südwesten Frankreichs (Lepidoptera: Satyridae). Entomologische Zeitschrift, 116 (4): 186–188.

Gorbunov, P. (2001): The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea). Russian Academy of Sciences, Institute of Plant and Animal Ecology, Publishers Thesis, Ekaterinburg, 320 s.

Habeler, H. (1972): Zur Kenntnis der Lebensräume von *Coenonympha oedippus* F. (Lep. Satyridae). Nachr. Bayer. Ent. 21 (3): 51–54.

Hanski, I. Kuussaari, M. Nieminen, M. (1994): Metapopulation structure and migration in the butterfly *Melitaea cinxia*. Ecology 75: 747–762.

Krebs, C.J. (1989): Ecological methodology. Second edition. Addison Wesley Longman, Benjamin/Cummings, New York, 654 str.

Krebs, C.J. (2000): Programs for Ecological Methodology, 2nd ed.

Lafranchis, J. (2004): Fische Insectes protégés. Le Fadet des lâches. Insectes, 133: 21–22.

Lebreton J.D., Burnham K.P., Clobert J., Anderson D.R. (1992): Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. Ecological Monographs, 62: 67–118.

Lhonore, J. (1996): *Coenonympha oedippus*. In: Helsdingen van P. J., Willemse L., Speight M. C. D. (eds.). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Council of Europe, Strasbourg, Nature and environment, 79: 98–104.

Lhonore, J. (1998): Biologie, écologie et répartition de quatre espèces de Lépidoptères Rhopalocères protégés (Lycaenidae, Satyridae) dans l'Ouest de la France. Rapport d'études de l'OPIE, vol. 2.

Lhonore, J., Lagarde M. (1999): Biogeographie, ecologie et protection de *Coenonympha oedippus* (Fab., 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae). Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.), 35 (suppl.): 299–307.

Schtickzelle, N., Baguette, M., Le Boulenge, E. (2003): Modelling insect demography from capture-recapture data: comparison between the constrained linear models and the Jolly-Seber analytical method. Canadian Entomologist, 135: 313–323.

Seber, G.A.F. (1982): The estimation of animal abundance and related parameters. Charles Griffin & Co. Ltd., London and High Wycombe, 654 str.

Staub, R., Aistleitner U. (2006): Das Moor-Wiesenvögelschen – oder worauf es im grenzüberschreitenden Artenschutz ankommt. *Alpenrheintal – eine Region im Umbau. Analysen und Perspektiven der räumlichen Entwicklung* (ed M. F. Broggi), Verlag der Liechtensteinischen Akademischen Gessellschaft, 245–254.

van Halder, I., Barbaro, L., Corcket, Jactel H. (2008): Importance of semi-natural habitats for the conservation of butterfly communities in landscapes dominated by pine plantations. Biodiversity and Conservation, 17:1149–1169.

van Sway, C.A.M., Warren, M., Loïs G. (2006): Biotop use and trends of European butterflies. Journal of Insect Conservation, 10: 189–209.

Vozar, A., Örvösy, N., Kocsis, M., Korösi, A., Peregovits L. (2005): First results of a study on *Coenonympha oedippus* in Hungary. *Studies in the ecology and conservation of butterflies in Europe. Vol. I: General concepts and case studies* (eds E. Kühn, R. Feldmann, J. Thomas & J. Settele), Pensoft, Sofia-Moscow, str. 120.

Watt, B.W., Chew, F.S., Snyder, L.R.G., Watt, A.G., Rothschild, D.E. (1977): Population Structure of Pierid Butterflies. I. Numbers and Movments of Some Montane *Colias* Species. Oecologia 27: 1–22.

Weidemann, H. J. (1995): Tagfalter: beobachten, bestimmen. 2., völlig neu bearb. Aufl. Augsburg, Naturbuch Verlag, 659 s.

White, G. (2008): *Program MARK. Version 5.1* (<http://www.cnr.colostate.edu/~gwhite>)

Winiarska, G. (2001): Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) in Narew National Park. Fragmenta faunistica, 44: 73–78.

## 2.3 Vzpostavitev monitoringa za bakrenega senoženika (*Colias myrmidone*)

### 2.3.1 Razširjenosti in ekologija vrste

Bakreni senoženik (*Colias myrmidone*) je v svetovnem merilu ena izmed najbolj ogroženih vrst metuljev (van Swaay & Warren 1999). V srednji Evropi je vrsta v zadnjih 20 letih močno nazadovala in z izjemo Slovaške, Poljske in Romunije v ostalih srednjeevropskih državah že izumrla (Dolek et al. 2005, Freese et al. 2005). V Sloveniji je bila vrsta nazadnje opažena v letu 1993 (Predovnik & Verovnik 2004). Še v začetku prejšnjega stoletja je bila vrsta razmeroma pogosta v okolici Ljubljane, na Dolenjskem ter večjem delu Štajerske (Hafner 1909, Hofmann & Klos 1914). Njena zadnja pribežališča, kjer je bila še v začetku osemdesetih let prisotna v manjših kolonijah, so bila na Koroškem, vzhodnih obronkih Pohorja, Halozah, osrednjih Slovenskih Goricah in na Goričkem (Predovnik & Verovnik 2004).

Vrsta ima v Evropi dve generaciji, prvo od konca maja do konca junija in drugo od konca julija do začetka septembra (Tolman & Lewington 1998). Druga generacija je večinoma izrazito številčnejša od prve (Beneš & Konvička 2002). Samice odlagajo jajčeca na necvetoče poganjke hranilnih rastlin (Dolek et al. 2005), ki so v evropskem delu areala regensburška relika (*Chamaecytisus ratisbonensis*), avstrijska relika (*Chamaecytisus austriacus*) in nizka relika (*Chamaecytisus supinus*). Glede na razširjenost bakrenega senoženika, je bila slednja v Sloveniji verjetno najpomembnejša hranilna rastlina. Vrsta prezimi kot mlada gosenica. Tako kot vsi predstavniki rodu *Colias*, so tudi odrasli osebki bakrenega senoženika dobri letalci, vendar se večinoma zadržujejo v bližini larvalnih habitatov. To so potrdili tudi z metodo lova in ponovnega ulova (MRR), kjer med ločenimi habitatnimi krpami ni bilo preletov (Kudrna & Mayer 1990).

Glavni dejavniki ogrožanja, ki so to vrsto pripeljali do roba izumrtja so neugodne klimatske spremembe (mile zime in deževna poletja), izoliranost in majhne populacije ter izguba larvalnega habitata zaradi intenzivne rabe travnišč (gnojenje, intenzivna paša), pomanjkanje mozaičnosti habitatov, in zaraščanja zaradi opuščanja košnje ali paše (Kudrna & Mayer 1990, Predovnik & Verovnik 2004, Dolek et al. 2005, Freese et al. 2005).

### 2.3.2 Metode dela

#### Metode monitoringa

Vrsta je v Sloveniji verjetno izumrla, saj v zadnjih 15 letih kljub intenzivnemu iskanju ni nobenega podatka o njenem pojavljanju. Temu primerno je monitoring smislen le kot popis in kartiranje najboljših potencialne habitate, kjer bi vrsta lahko preživela v primeru ponovne poselitve tega dela areala.

#### Terensko delo

Pregled ustreznih habitatov poteka v času letanja odraslih osebkov druge generacije na območjih, kjer se je vrsta pojavljala v zadnjih tridesetih letih. Na teh lokalitetah se preveri predvsem stanje rastišč hranilne rastline gosenic nizke relike in opredeli dejavnike ogrožanja rastišč. Izbor ključnih lokalitet na katerih se izvaja dolgoročni monitoring je odvisen od velikosti in ohranjenosti rastišč nizke relike. Do ponovnega odkritja bakrenega senoženika v Sloveniji druge oblike monitoringa niso možne.

Monitoring habitatov bakrenega senoženika je potekal v okolici Soriškega polja, na Koroškem, vzhodnih obronkih Pohorja, Slovenskih goricah, Halozah in na Goričkem.

## 2.3.3 Rezultati monitoringa

### Monitoring lokalitet z ustreznim habitatom

Tabela 7: Pregledane lokalitete potencialnih habitatov z larvalnimi hranilnimi rastlinami bakrenega senoženika (*C. myrmidone*) v letu 2008/09. Za lokalitete kjer ni bilo rastišč hranilne rastline, ploskve niso bile izrisane.

| Ime                                      | Št. poligona | Prisotst hranilne rastline | Primernost habitata |
|------------------------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| Cirkulane, Brezovec, Ošnik               | 2161         | velike površine            | primerno            |
| Cirkulane, Dolane, pri kmetiji Ciglar    | 2155         | male površine              | neprimerno          |
| Cirkulane, Gradišče, pri Barlu           |              | brez                       | neprimerno          |
| Cirkulane, Gradišče, pri kmetiji Vidmar  | 2156         | velike površine            | primerno            |
| Cirkulane, Gruškovec, Lukač              |              | brez                       | neprimerno          |
| Cirkulane, Gruškovec, Zgornji Hum        |              | brez                       | neprimerno          |
| Cirkulane, Mali Okič, pri kmetiji Petruš |              | brez                       | neprimerno          |
| Cirkulane, Mali Okič, pri kmetiji Žubar  |              | brez                       | neprimerno          |
| Cirkulane, Medribnik, Belica             |              | brez                       | neprimerno          |
| Cirkulane, Pohorje, Belana               |              | brez                       | neprimerno          |
| Cirkulane, Pristava, pri kmetiji Belana  | 2159         | male površine              | neprimerno          |
| Duh na Ostrem vrhu, pri cerkvi           | 2182         | male površine              | neprimerno          |
| Duh na Ostrem vrhu, Sršen                | 2183         | male površine              | neprimerno          |
| Goričko, Čepinci                         | 2178         | male površine              | neprimerno          |
| Goričko, Dolenci, Benkova šuma           | 2180         | male površine              | neprimerno          |
| Goričko, Dolenci, Gorenji Breg           | 2162         | velike površine            | primerno            |
| Goričko, Dolenci, Z od Benkove šume      | 2179         | velike površine            | primerno            |
| Goričko, Kobilje, Riganoc, meja          | 2181         | male površine              | neprimerno          |
| Goričko, Sotina                          | 2177         | male površine              | neprimerno          |
| Haloze, Zavrč, Beslki vrh, Rgeč          |              | brez                       | neprimerno          |
| Haloze, Zavrč, Gorenjski vrh             |              | brez                       | neprimerno          |
| Haloze, Zavrč, Turški vrh, Drenovec      |              | brez                       | neprimerno          |
| Haloze, Zavrč, Turški vrh, Kokot         |              | brez                       | neprimerno          |
| Kranj, Sp. Bitnje, Mlinarji              |              | brez                       | neprimerno          |
| Mežica, Onkraj Meže                      |              | brez                       | neprimerno          |
| Podlehnik, Mala Varnica, Psičina         |              | brez                       | neprimerno          |
| Podlehnik, Skorišnjak, Herak             | 2158         | male površine              | neprimerno          |
| Podlehnik, Zgorni Leskovec, Bratušek     | 2157         | male površine              | neprimerno          |
| Podlehnik, Zgorni Leskovec, Smodič       |              | brez                       | neprimerno          |
| Pohorje, Hoče                            | 2170         | male površine              | neprimerno          |
| Pohorje, Hoče, Pod MB kočo               | 2169         | male površine              | neprimerno          |
| Pohorje, Hoče, Špure                     | 2165         | male površine              | neprimerno          |
| Pohorje, Morje                           | 2171         | velike površine            | primerno            |
| Pohorje, Pivola                          | 2172         | male površine              | neprimerno          |
| Pohorje, Pivola, Preglov križ            | 2168         | male površine              | neprimerno          |
| Pohorje, pri kmetiji Bergaver            | 2167         | male površine              | neprimerno          |
| Pohorje, Razvanje                        | 2173         | male površine              | neprimerno          |
| Pohorje, Razvanje, pod Poštelo           | 2166         | male površine              | primerno            |
| Prevalje, Leše, pri Hermanku             |              | brez                       | neprimerno          |
| Prevalje, Leše, pri kmetiji Kresnik      |              | brez                       | neprimerno          |
| Prevalje, Leše, Z od vasi                | 2154         | male površine              | neprimerno          |
| Sl. gorice, Zagorci                      | 2176         | velike površine            | primerno            |
| Sl. gorice, Benedikt                     | 2174         | male površine              | neprimerno          |
| Sl. gorice, Brloga                       | 2164         | male površine              | neprimerno          |
| Sl. gorice, Negovsko jezero              | 2175         | male površine              | neprimerno          |
| Sl. gorice, Plač                         | 2163         | male površine              | neprimerno          |
| Zavrč, Brezovec, Korenjak                | 2160         | male površine              | neprimerno          |
| Zavrč, Brezovec, S od kmetije Korež      |              | brez                       | neprimerno          |
| Zavrč, Goričak, pri kmetiji Masten       |              | brez                       | neprimerno          |
| Zavrč, Turški Vrh, pri kmetiji Habjanek  |              | brez                       | neprimerno          |

V letu 2009 smo pregledali 50 lokalitet na območju nekdanje razširjenosti bakrenega senoženika v Sloveniji. Hranilno rastlino gosenic navadno reliko (*C. supinus*) smo našli na 30 lokalitetah, torej na 66,7% vseh lokalitet. Že iz tega je razvidno, da hranilne rastline niso omejujoč dejavnik za to vrsto. Velja izpostaviti, da je velika večina rastišč navadne relike zelo majhnih, omejenih na nekaj 10 kvadratnih metrov površin nestrnjenih sestojev, ponekod pa so bile opažene samo posamične rastline. Na nekdanji zahodni meji areala te vrste v Sloveniji v okolici Kranja hranilne rastline nismo našli, na Koroškem pa je bilo najdeno le nekaj ostankov hranilnih rastlin na enem od rastišč pri Lešah.

Za nadaljnji monitoring smo izbrali šest največjih rastišč na katerih se navadna relika pojavlja v strnjenih sestojih tudi na odprtem, kar je najprimernejši larvalni habitat bakrenega senoženika (Dolek et al. 2005). Te lokalitete so razporejene v treh območjih na vzhodu Slovenije, kjer je tudi verjetnost ponovne poselitve največja: Haloze, Goričko in V pobočja Pohorja.

#### 2.3.4 Zaključki

Na podlagi pregledovanja stanja larvalnih habitatov *C. myrmidone* smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o prisotnosti ustreznih habitatov in uporabi kot izhodiščno stanje za nadaljnji dolgoročni monitoring;
- je večina lokalitet na območju nekdanje razširjenosti vrste neprimernih za dolgoročni monitoring;
- je smiselno preverjanje stanja habitatov in potencialne prisotnosti odraslih osebkov bakrenega senoženika le na območjih z velikimi površinami larvalnega habitata;
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabi za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: prisotnost velikih površin larvalnega habitata, prisotnost vrste;
- je lokalitete kjer se pojavljajo velike površe larvalnega habitata smiselno obravnavati kot ključne za ponovno naselitev te vrste v Sloveniji.

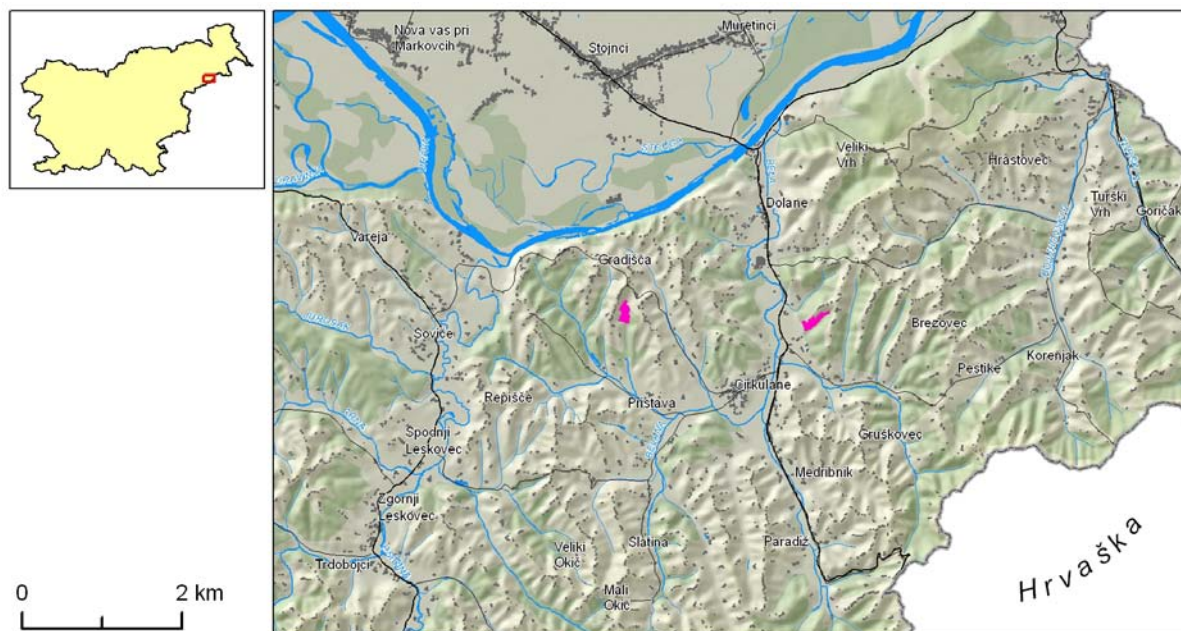
#### 2.3.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

Ker je vrsta v Sloveniji domnevno izumrla, se lahko izvaja le monitoring najbolj ohranjenih larvalnih habitatov te vrste. V primeru, da bo vrsta ponovno odkrita, bo treba protokol monitoring na novo določiti

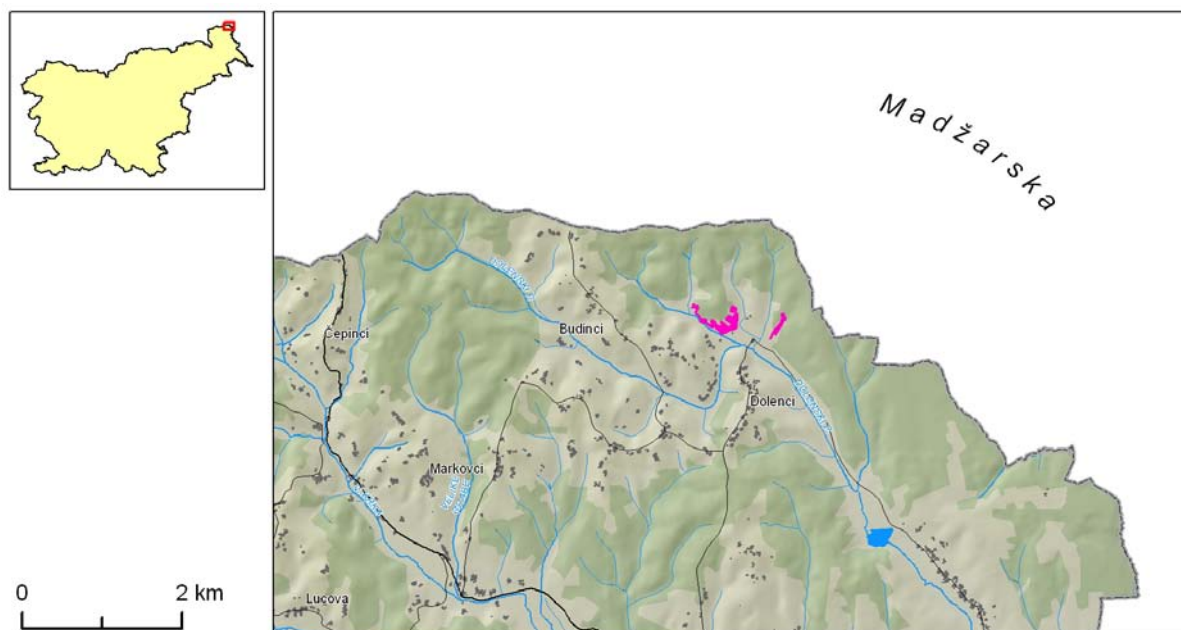
Monitoring lokalitet z ustreznim habitatom

- monitoring lokalitet z ustreznim habitatom se izvaja v Halozah, V delu Pohorja in Goričkem;
- ustreznost habitata se ocenjuje na podlagi prisotnosti nizke relike (*Chamaecytisus supinus*): pokrovnosti habitata s to vrsto, prisotnosti hranilnih rastlin na odprtem, prisotnosti mladih hranilnih rastlin;
- monitoring se izvaja s 5 letnim intervalom (naslednji monitoring v letu 2014), v času potencialnega maksimuma pojavljanja odraslih osebkov bakrenega senoženika v začetku meseca avgusta.

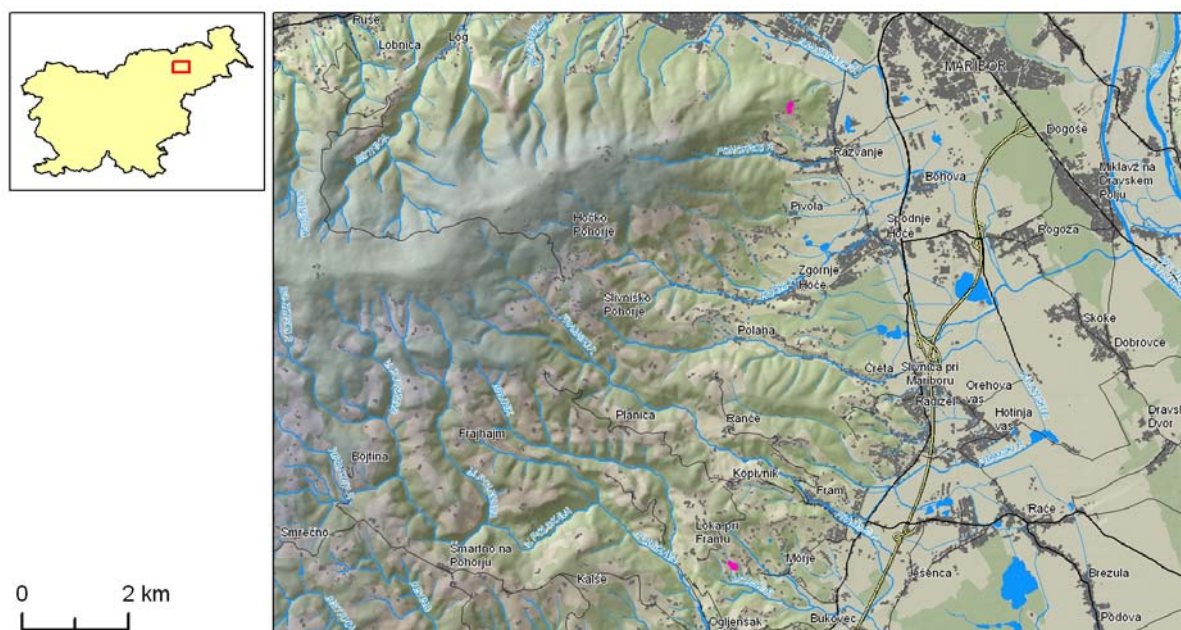
Slika 32. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring larvalnih habitatov bakrenega senošetnika (*C. myrmidone*) v Halozah.



Slika 33. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring larvalnih habitatov bakrenega senošetnika (*C. myrmidone*) v območju Goričkega.



Slika 34. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring larvalnih habitatov bakrenega senošetnika (*C. myrmidone*) v območju V Pohorja.



### 2.3.6 Literatura

Beneš J., Konvička M. eds. (2002): *Butterflies of Czech Republic: Distribution and conservation*, part I. SOM, Prague, 478 str.

Dolek, M., Freese, A., Geyer, A., Setter, H., (2005): The decline of *Colias myrmidone* at the western edge of its range and notes on its habitat requirements. *Biologia*, Bratislava, 60: 607-610.

Freese, A., Dolek, M., Geyer, A., Setter, H., (2005): Biology, distribution, and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera, Pieridae) in Bavaria and its situation in other European countries. *Journal of Research on the Lepidoptera* 38: 51-58.

Hafner I. (1909): Verzeichnis der bisher in Krain beobachteten Grossschmetterlinge. *Carniola* 3: 77-108.

Hofmann, F., Klos, R. (1914): Die Schmetterlinge Steiermarks, Teil 1. *Mitt. des Nat. Ver. Steiermark*, 50: 184 – 323.

Kudrna, O., Mayer L. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm für *Colias myrmidone* (Esper, 1780) in Bayern. *Oedippus* 1: 1-46.

Predovnik, Ž., Verovnik, R. (2004): New records of rare pierids (Lepidoptera: Pieridae) in Slovenia. *Natura Sloveniae*, 6: 39-47.

van Swaay, C.A.M., Warren, M.S. (1999): Red data book of European butterflies (Rhopalocera). Nature and environment 99. Strasbourg: Council of Europe Publishing.

Tolman, T., Lewington, R. (1998): *Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas*. Stuttgart: Kosmos, 388 str..

## 2.4 Vzpostavitev monitoringa za kraškega zmrzlikarja (*Erannis ankeraria*)

### 2.4.1 Razširjenosti in ekologija vrste

Kraški zmrzlikar je evropski endemit z zelo omejenim arealom razširjenosti. Pojavlja se izolirano v Sloveniji in Italiji, na Madžarskem, Hrvaškem in Romuniji (Lunak 1942, Karlsholt & Razowski 1996). V Sloveniji se vrsta pojavlja izključno na Primorskem od Vipavske doline do Podgorskega krasa. V zadnjem desetletju je bila vrsta najdena le na Podgorskem krasu (Čelik et al. 2005).

Vrsta je vezana na submediteranske toploljubne gozdove puhastega hrasta (*Quercus pubescens*), kjer se v presvetljenih sestojih pojavlja veliko mladik, ali pa na ekstenzivne pašnike z manjšimi sestoji hrasta (Čelik et al. 2005). Vrsta je zgodnje pomladanska, saj je glavna sezona pojavljanja odraslih osebkov v mesecu marcu. Samci kraškega zmrzlikarja so nočno aktivni čez dan pa z razprtimi krili počivajo na drevesnih deblih. Zaradi varovalne barve so čez dan težko opazni. Samice imajo zakrnela krila in so zelo majhne in jih prav tako najdemo na drevesnih deblih hrastov (Lunak 1942). Gosenice se hranijo z različnimi vrstami hrastov (Forster & Wohlfahrt 1981), pri nas s puhastim (Čelik et al. 2005). Vrsta se povsod pojavlja v nizkih gostotah (lastna opazanja), ki pa so verjetno zgolj posledica omejitve razpoložljivih metod, s katerimi odkrijemo le majhen delež populacije.

Zaradi pomanjkanja poznavanja larvalnih in adultnih habitatov in drugih ekoloških potreb vrste, stanja, stopnje ogroženosti in dejavnikov ogrožanja v Sloveniji ne moremo natančno opredeliti. Verjetno pa je zmanjšanje areala vrste povezano s pogozdovanje s črnim borom, izsekavanjem gozda in intenzivnim pašništvom.

### 2.4.2 Metode dela

#### Metode monitoringa

Vrsta ima v Sloveniji izjemno majhen arel razširjenosti in tudi znotraj tega areala pojavljanje vrste ni dobro raziskano. Zato je bilo pri vzpostavitvi monitoringa ključno predvsem ugotavljanje pojavljanja vrste na območju sklenjenega areala razširjenosti, torej na Podgorskem Krasu in njegovi bližnji okolici. Poleg tega je prisotnost vrste smiselno preverjati tudi v ustreznih habitatih na območju, kjer je bila vrsta najdena v preteklosti.

#### Terensko delo

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se je izvajal v letu 2009 izvajal na Podgorskem Krasu. Samci kraškega zmrzlikarja so aktivni samo ponoči in še to večinoma v poznih nočnih urah, zato je monitoring te vrste povsem drugačen kot pri dnevno aktivnih vrstah metuljev. Samčke se privablja s pomočjo UV svetilk in belih platen ali šotorov, kar je v dosednji praksi najprimernejši način. Zaradi možnosti zamenjave s podobno vrsto *Agriopis marginaria* morajo vse potencialne osebe ciljne vrste preveriti usposobljeni strokovnjaki. Za zagotovitev neinvazivnosti metode morajo biti osebk do določitve shranjeni v steklenih posodah in še isto noč določeni in izpuščeni na mestu ulova. Preverjanje prisotnosti ali štetje larvalnih stadijev ni izvedljivo.

Z monitoringom robnih in izoliranih populacij je bilo zajeto preverjanje prisotnosti vrste na znanih lokalitetah in na nekaterih lokalitetah, kjer bi vrsto glede na ustreznost habitata in klimatskih razmer lahko pričakovali. Vse te lokalitete so v Primorski regiji in sicer v dolini Dragonje, Vipavski dolini, Kraškem robu in Komenskem Krasu.

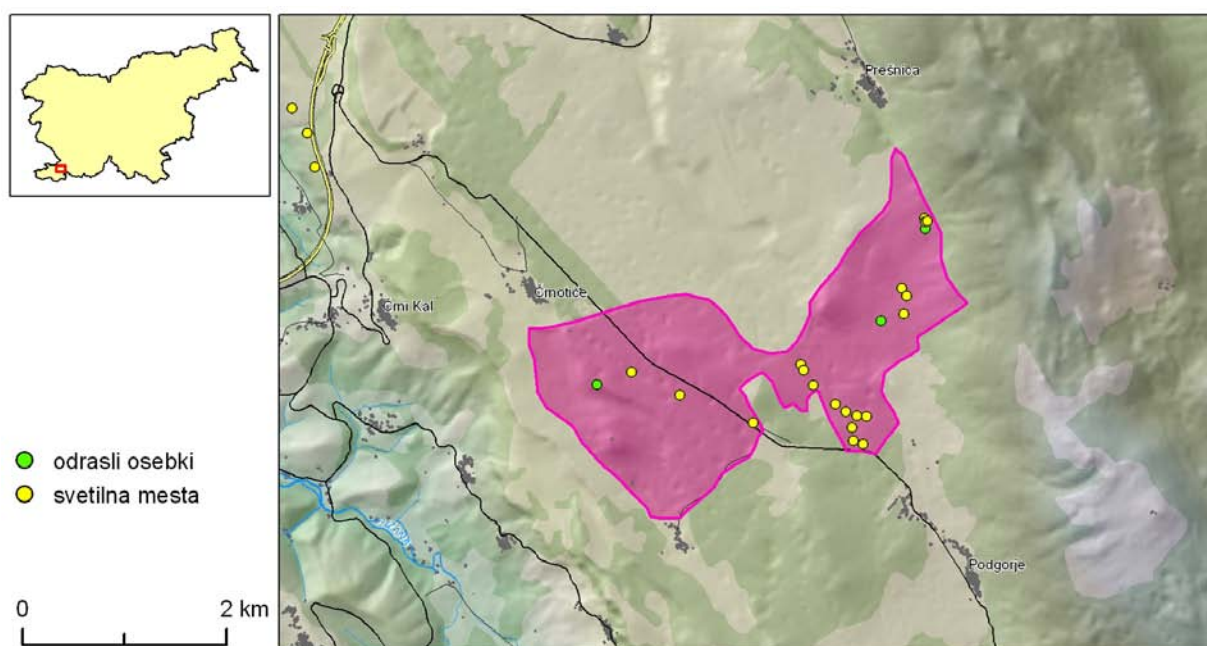
### 2.4.3 Rezultati monitoringa

#### Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

##### Podgorski Kras

Območje obsega Podgorski Kras v polmeseču od Črnotič na JZ do vznožja Slavnika na S robu. Na tem območju so prisotni veliki sestoji puhastega hrasta, tako starejših dreves kot tudi mladik. Velika večina recentnih podatkov (zadnje desetletje) o prisotnosti kraškega zmrzlikarja je ravno iz tega območja (Čelik et al. 2005).

Slika 35. Območje monitoringa sklenjene razširjenosti kraškega zmrzlikarja (*E. ankeraria*) na Podgorskem krasu v letu 2009. Svetilna mesta in lokacije, kjer so bili najdeni odrasli osebki so označena.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 35) je bilo skupno postavljeno 22 svetil. Vsi nočni tereni so bili opravljeni med 23.3. in 4.4. 2009 večinoma med 19.00 in 24.00 uro. Kljub tako intenzivnemu vzorčenju so na luč prišli le trije samčki kraškega zmrzlikarja kar znaša 13,6% svetilnih mest. Med ogledi terenov pred mrakom ni bil na drevesnih deblih opažen noben primer te vrste. En osebek je priletel na luč 2.4.2009 v bližini hriba Krog pri Črnotičah, dva pa sta bila opažena na vznožju Slavnika na dveh lokalitetah J od Prešnice 23.3.2009. Maksimalna razdalja med dvema najdiščema *E. ankeraria* je tako 3550 m.

Na podlagi letošnjih raziskav lahko sklepamo, da je vrsta tudi na območju z optimalnimi habitatmi izjemno redka, oziroma jo z uporabljeno metodo postavljanja svetil nismo uspeli dobro povzorčiti. Pri tem je treba poudariti, da je uspešnost vzorčenja zelo odvisna od lokalnih mikroklimatskih razmer, saj je aktivnost nočnih metuljev sploh zgodaj pomladi odvisna od vetra in temperature. Ta dva dejavnika sta bila tudi v letošnjem letu zelo variabilna in tako nekaj terenov ni bilo opravljenih v optimalnih razmerah. Po dosedanjih izkušnjah številčnost kraškega zmrzlikarja iz leta v leto močno niha, vendar pa je v zadnjih letih na splošno najdb manj.

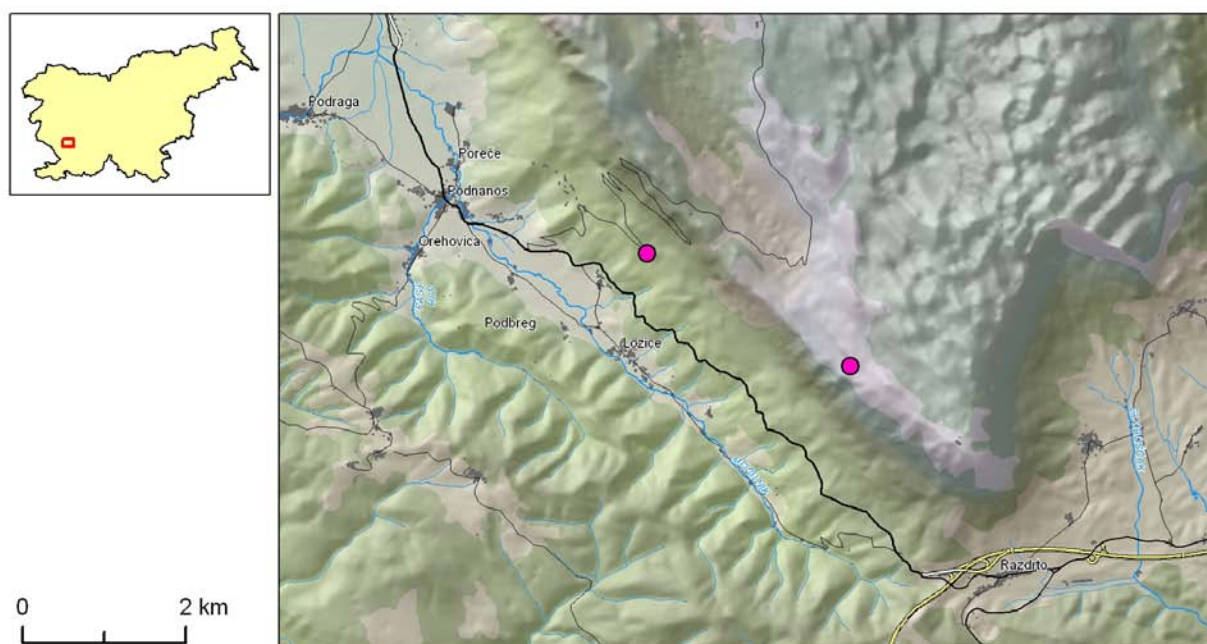
## Monitoring robnih in izoliranih populacij

Tabela 8: Pregledane lokalitete potencialnih izoliranih populacij kraškega zmrzlikarja (*E. ankeraria*) v letu 2009.

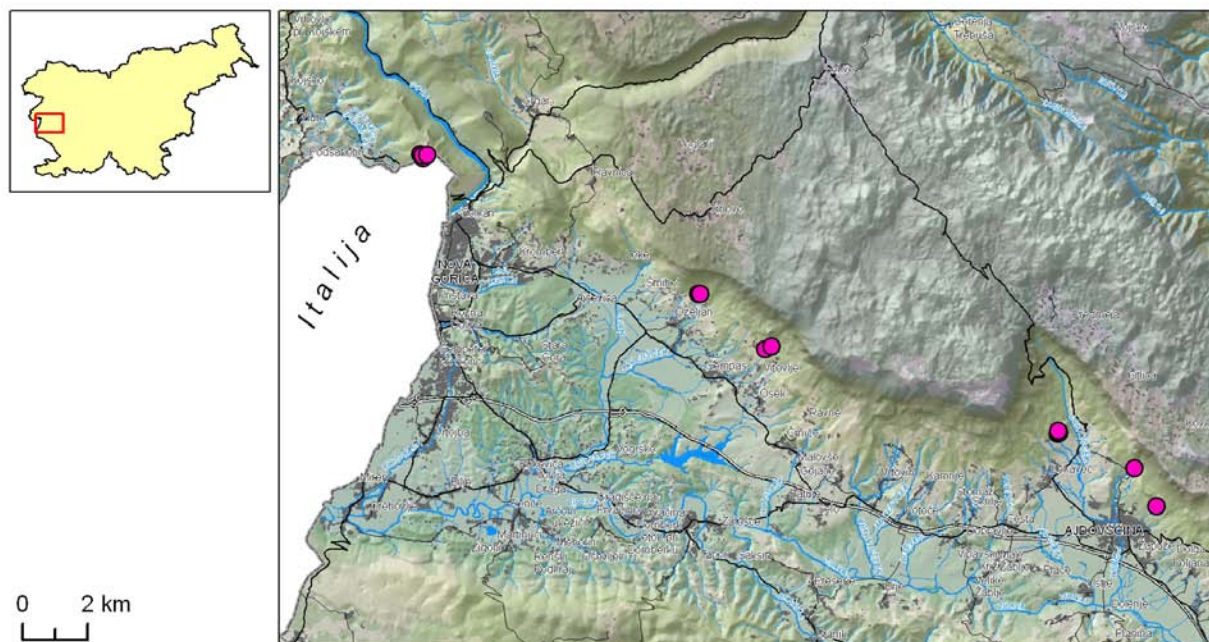
| Ime                         | Št. luči             | Št. <i>E. ankeraria</i> | Primernost habitata |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| Dragonja, pod Koštabono     | 2256                 | 0                       | primerno            |
| Kraški rob, J od Kastelca   | 2235-2237            | 0                       | primerno            |
| Brestovica pri Komni, Vale  | 2213-2216, 2229-2231 | 0                       | primerno            |
| Podnanos, ob cesti na Nanos | 2258                 | 0                       | primerno            |
| Nanos, Sv. Jeronim          | 2260                 | 0                       | primerno            |
| Ajdovščina, Slokarji        | 2232-2234            | 0                       | primerno            |
| Ajdovščina, Hubelj          | 2252                 | 0                       | primerno            |
| Ajdovščina, Klapačišče      | 2257                 | 0                       | primerno            |
| Šempas, Vitovlje            | 2227, 2228           | 0                       | primerno            |
| Šempas, Ozeljan             | 2217, 2218           | 0                       | primerno            |
| Sabotin, pod vrhom          | 2219-2222            | 0                       | primerno            |

V letu 2009 smo pregledali 11 lokalitet na katerih je bilo postavljeno skupno 26 svetil. Kljub temu, da so bili habitati na večini lokalitet primerni za to vrsto, pa *E. ankeraria* nismo našli nikjer. Večina podatkov o pojavljanju vrste izven Podgorskega krasa je starih več kot 40 let, zato je ponovno odkritje vrste na pregledanih območjih kljub ustreznim habitatom malo verjetno.

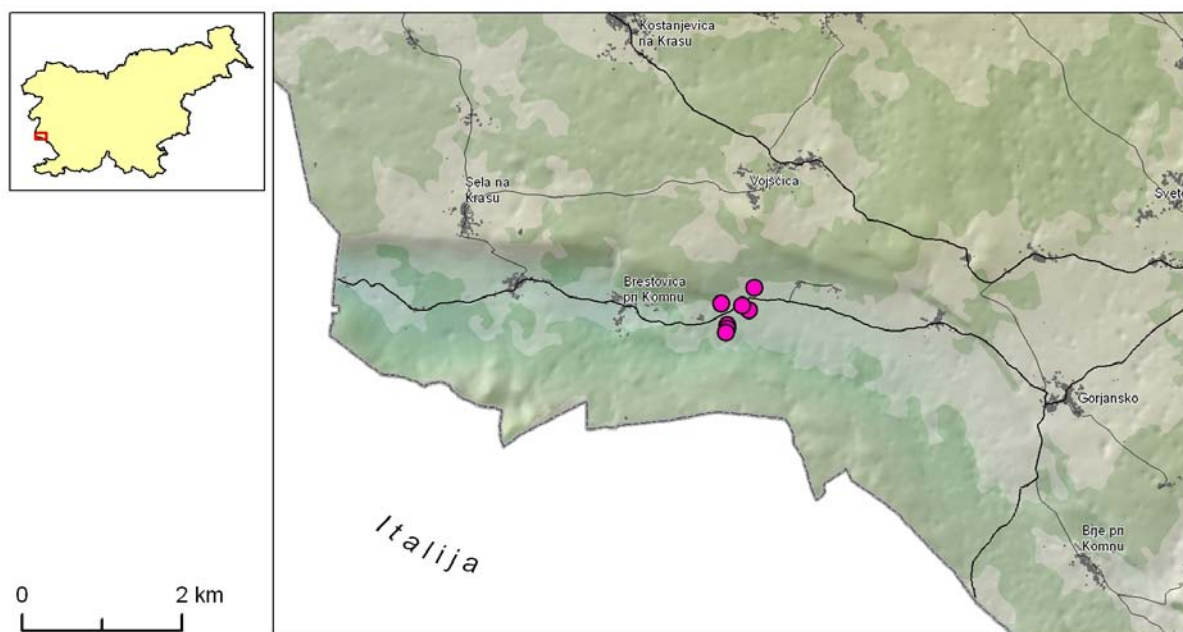
Slika 36. Pregledane lokalitete potencialnih izoliranih populacij kraškega zmrzlikarja (*E. ankeraria*) v območju Vipavske doline J del.



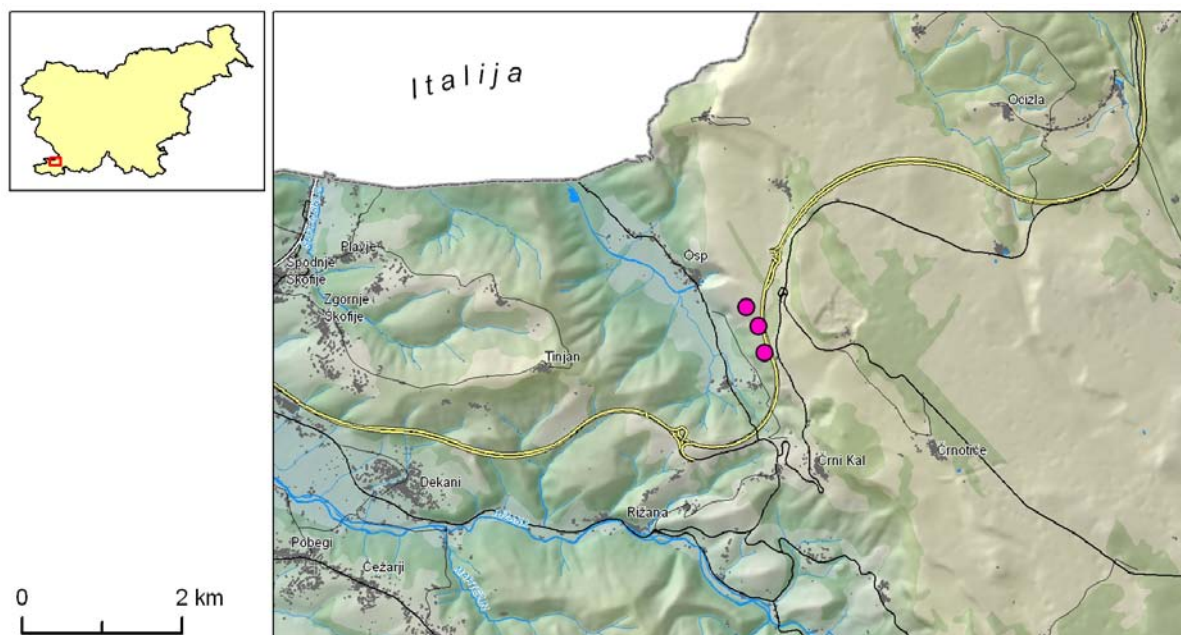
Slika 37. Pregledane lokalitete potencialnih izoliranih populacij kraškega zmrzlikarja (*E. ankeraria*) v območju Vipavske doline S del.



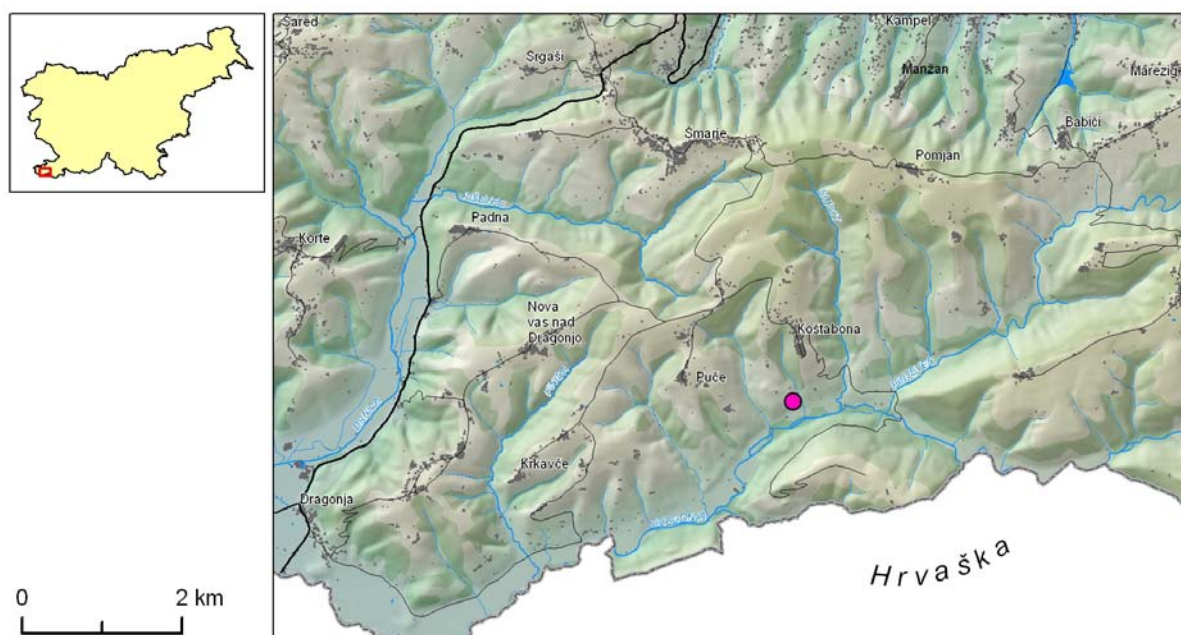
Slika 38. Pregledane lokalitete potencialnih izoliranih populacij kraškega zmrzlikarja (*E. ankeraria*) v območju Komenskega Krasa.



Slika 39. Pregledane lokalitete potencialnih izoliranih populacij kraškega zmrzlikarja (*E. ankeraria*) v območju Kraškega roba.



Slika 40. Pregledane lokalitete potencialnih izoliranih populacij kraškega zmrzlikarja (*E. ankeraria*) v območju Dragonje.



#### 2.4.4 Zaključki

Na podlagi ugotovljene razširjenosti in popisovanj za vzpostavitev monitoringa *E. ankeraria* smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o številčnosti in razširjenosti vrste ustrezni in uporabni kot izhodiščno stanje za nadaljnji dolgoročni monitoring;
- se vrsta izven območja Podgorskega Krasa ne pojavlja in je verjetnost za ponovno odkritje vrste na teh območjih majhna;

- so habitati vrste na območju sklenjene razširjenosti v večini primerov dobro ohranjeni in stabilni, vendar pa je vrsta zelo redka, zato je smiselno monitoring izvajati v krajših intervalih, da ugotovimo ali gre dejansko za upadanje številčnosti ali samo letna nihanja v številčnosti;
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabni za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: število osebkov na območju sklenjene razširjenosti, maksimalna razdalja med dvema opaženima osebkoma v območju, število svetil na katerih se vrsta pojavlja;
- je lokalitete kjer se pojavljajo odrasli osebkovi *E. ankeraria* smiselno obravnavati kot ključna za preživetje te vrste v Sloveniji.

#### 2.4.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

V nadaljevanju predlagamo protokol le za en tip dolgoročnega monitoringa in sicer monitoring na območju sklenjene razširjenosti. Monitoring potencilanih izoliranih populacij izven območja sklenjene razširjenosti ni smislen, razen v primeru, če bo vrsta ponovno najdena (izven okvirov monitoringa). V tem primeru se izvaja monitoring na enak način kot na območjih sklenjene razširjenosti, vendar v obsegu največ treh dni na lokacijo.

##### Monitoring na območju sklenjene razširjenosti

- monitoring sklenjene razširjenosti se izvaja na območju Podgorskega Krasa (Slika 35);
- vzorčenje na terenu se izvaja v skladu z navodili za monitoring (glej priloge);
- monitoring se izvaja s 3 letnim intervalom (naslednji monitoring v letu 2012), v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov med 15. marcem in 5. aprilom (izjemoma tudi izven tega intervala odvisno od sezone);
- v tem času se opravi najmanj 8 terenskih dni;
- terene se opravi le v ugodnih vremenskih razmerah (brezveterje ali rahel veter, temperatura več kot 5°C);
- svetila naj bodo postavljena najmanj 200 m narazen, njihovo postavitve se vpiše na karte ali pa se zabeleži natančna pozicija z GPS napravo;
- preverjanje prisotnosti vrste na svetilih se izvaja od 20 ure zvečer do najmanj 24.00 ure, v primeru ugodnih vremenskih razmer pa največ do četrte ure zjutraj;
- v primeru, da je ugotovljena številčnost ali obseg območja pojavljanja manjša za 50% je monitoring treba ponoviti v naslednjem letu.

#### 2.4.6. Literatura

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

Forster, W., Wohlfahrt, T.A. (1981): *Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band V: Spanner (Geometridae)*. Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart, 312 str.

Karlsholt, O., Razowski, J. (1996): *The Lepidoptera of Europe*. Harper Collins Publishers, London, 384 str.

Lunak, R. (1942): *Hybernia ankeraria*, Stgr., ihre Auffindung, Zucht und Beschaffenheit der Biotope. Zeitschrift des Wiener Entomologen-Vereins, 27. Jahrg.: 1-5.

## 2.5 Vzpostavitev monitoringa za Lorkovičevega rjavčka (*Erebia calcaria*)

### 2.5.1 Razširjenosti in ekologija vrste

Lorkovičev rjavček (*Erebia calcaria*) je endemit jugovzhodnih apneniških Alp in ima center razširjenosti v Sloveniji. Izven Slovenije ga najdemo izolirano v Italiji na Monte Cavallo in Monte Santo v Venetskih Alpah ter italjanskem delu Julijskih Alp (Lorković & De Less 1960). V Avstriji je vrsta znana izključno iz Karavank (Rakosy & Jutzeler 2005). Pri nas je vrsta splošno razširjena v Julijskih Alpah, vendar lokalizirana in prisotna večinoma le na južno eksponiranih pobočjih na višini od 1300 do 2200 m. Tudi v zahodnem delu Karavank je razmeroma pogosta, v Kamniško Savinjskih Alpah pa je za vrsto le nekaj nepotrjenih navedb (Čelik et al. 2005).

Kot večina gorskih metuljev ima Lorkovičev rjavček le eno generacijo in sicer od začetka julija do konca avgusta. Odrasli osebki so aktivni ob sončnem vremenu tudi pri nizkih temperaturah. Tako jih že v zgodnjih jutranjih urah lahko opazujemo na gorskih poteh, kjer se nadaljujejo sončnim žarkom. Prehranjujejo se na zelo različnih gorskih cvetlicah npr.: alpskem šetrajniku (*Acinos alpinus*), mračicah (*Globularia* spp.), glavincih (*Centaurea* spp.), ušivcih (*Pedicularis* spp.). Odrasli osebki se zadržujejo na bogato cvetočih gorskih travnikih in ekstenzivnih pašnikih, kjer se pase le drobnica (de Groot et al. 2009). Hranilne rastline gosenic so različne vrste trav (potrjena je *Nardus stricta* L. in *Festuca* sp.) (Lorković 1957, Rakosy & Jutzeler 2005). Tako kot druge sorodne vrste iz skupine *Erebia tyndarus* vrsta verjetno prezimi v stadiju mlade gosenice (SBN 1987). Avteologija vrste je še vedno slabo raziskana, potrjen pa je negativen vpliv intenzivne paše na številčnost odraslih osebkov (de Groot et al. 2009).

V svetovnem merilu je vrsta zaradi majhnosti areala potencialno ranljiva, vendar večina populacij v Sloveniji trenutno ni neposredno ogroženih, saj živijo na naravnih travniških nad gozdno mejo. Tu so dejavniki ogrožanja lahko intenzivno pašništvo in izgradnja ali širitev smučarskih centrov. Pod gozdno mejo pa so možni dodatni dejavniki ogrožanja tudi zaraščanje zaradi opuščanja ekstenzivne rabe travniških površin (Čelik et al. 2005).

### 2.5.2 Metode dela

#### Metode monitoringa

V procesu vzpostavitve monitoringa razširjenosti in stanja populacij vrste v Sloveniji smo zajeli dva nivoja monitoringa: monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste na znanih robnih in izoliranih populacijah. Tako zastavljen način vzpostavitve monitoringa za Lorkovičevega rjavčka omogoča v prihodnje dolgoročno spremljanje dejavnikov ogrožanja te vrste v Sloveniji.

Zaradi nedostopnosti habitatov je ugotavljanje številčnosti s transektno metodo ali metodo lova in ponovnega ulova (mark release recapture – MRR) preveč zamudno, čeprav bi bila taka raziskava izven okvira monitoringa zelo zaželenja. Preverjanje prisotnosti ali štetje larvalnih stadijev ni izvedljivo.

#### Terensko delo

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se je izvajal v letu 2009 na območju zahodnega dela Karavank in južni verigi Julijskih Alp. Vrsta ima v Sloveniji majhen areal razširjenosti omejen na zahodni del Alp, vendar pa je večina lokacij izven neposrednega antropogenega vpliva. Zato gledano v celoti vrsta pri nas ni neposredno ogrožena. Kljub temu je smiselno čim bolj natančno kartiranje razširjenosti vrste na območjih sklenjene razširjenosti in preverjanje dvomljivih najdb. Z monitoringom robnih in izoliranih populacij je bilo tako

zajeto preverjanje prisotnosti vrste na znanih, vendar ne tudi potrjenih lokalitetah v Kamniško Savinjskih Alpah.

Za monitoring so bila izbrana lažje dostopna območja z znanimi velikimi gostotami pojavljanja *E. calcaria*. Zaradi varnosti popisovalcev je popisovanje odraslih osebkov omejeno na planinske poti in manj strma travišča. Zaradi primerljivosti podatkov med sezonami se pri popisovanju vedno uporablja enako pot vzdolž katere se metulje popisuje. Za beleženje pojavljanja odraslih osebkov je smiselna uporaba GPS naprave s katero se zabeleži vsak opažen osebek. Pri tem popisovalec ne zapušča varne poti ampak zgolj označi prisotnost osebkov, če je le ta 10 ali več metrov oddaljen od njega. Zgostitve točk, ki ponazarjajo gostoto osebkov, je smiselno interpretirati kot pomembnost tega dela območja za vrsto.

#### Analiza podatkov

Relevantni podatki za primerjavo med sezonami v okviru monitoringa so število osebkov na območje, maksimalna razdalja med dvema opaženima osebkoma v območju, razporeditev točk prisotnosti posameznih osebkov in velikost dnevne populacije. Velikost dnevne populacije se izračuna na predpostavki, da so opaženi in prešteti večinoma le osebkovi v pasu 10 m ob prehojeni poti, zato je se število osebkov na celoten obseg ustreznega habitata izračuna po naslednji formuli:

$$N_{do} \text{ (raziskovalno območje)} = N_{to} \text{ (transektno območje)} * \text{površina}_{do} / \text{površina}_{to}$$

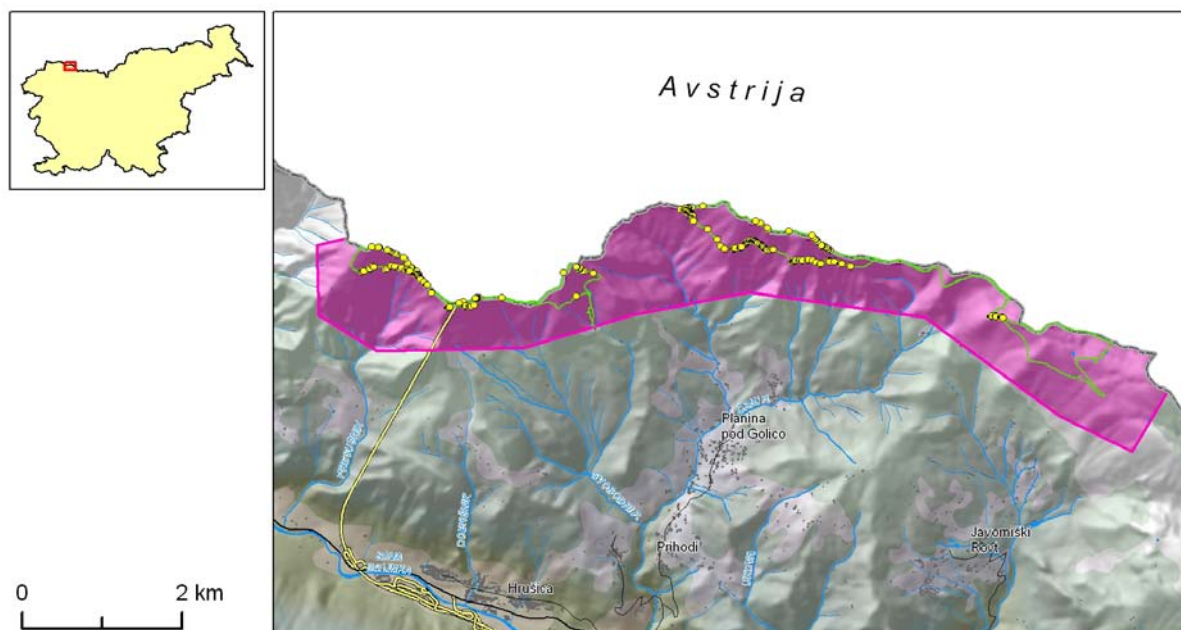
#### 2.5.3 Rezultati monitoringa

##### Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

##### Zahodne Karavanke

Območje obsega pogorje Karavank med goro Dovško Babo na zahodu in goro Struška na vzhodu. V tem območju so prisotna obsežna alpska travišča na južnih pobočjih gora, ki so pomemben habitat Lorkovičevega rjavčka. V večjem delu območja je prisotna paša, ki vpliva na pogostost in razporeditev *E. calcaria* (de Groot et al. 2009). V okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 je bila na tem območju ugotovljena velika gostota pojavljanja odraslih osebkov te vrste (Čelik et al. 2005, de Groot et al. 2009).

Slika 41. Območje monitoringa sklenjene razširjenosti Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*) v zahodnem delu Karavank v letu 2009. Gostote pojavljanja odraslih osebkov so prikazane z zgostitvami točk na označeni prehojeni poti.



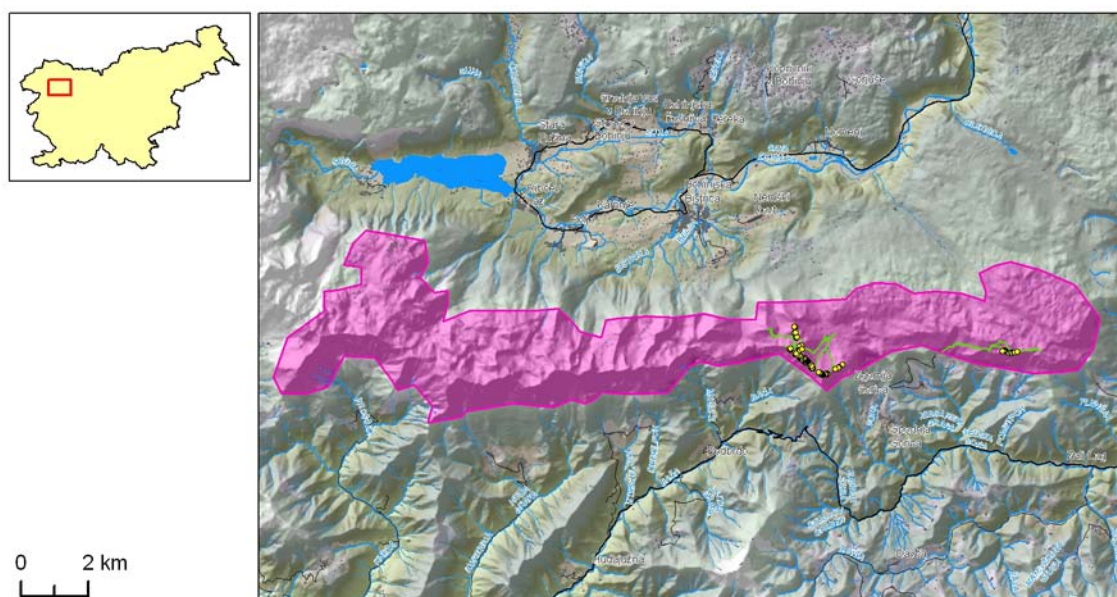
Monitoring je potekal večinoma po planinskih poteh na samem grebenu in po vzporedni poti po pobočju, če je bila prisotna. Na nekaterih mestih, predvsem na Golici je bil del hoje opravljen po brezpotju, kjer je možnost zdrsa velika. Vsako mesto zanesljivega opažanja odraslega osebkov (večinoma v razdalji do 10 m) je bilo označeno. Največje zgostitve in število opaženih odraslih osebkov je bilo na Golici (136 osebkov), kjer je dnevna velikost populacije ocenjena na 2592 osebkov in Dovški Babi s Hruškim vrhom (88 osebkov) z oceno dnevne velikosti populacije 883 osebkov. Vsekakor Lorkovičev rjavček na tem območju ni splošno razširjen, kar je pogosto povezano s tipom in intenzivnostjo paše. Vrsta na območju gore Struška ni bila opažena.

V letu 2009 je bilo na območju monitoringa sklenjene razširjenosti opaženo 247 osebkov, kar je vsekakor nad pričakovanji glede na predhodno opravljene raziskave (de Groot et al. 2009). Številčnost pri tej gorski vrsti je izrazito pogojena z vremenskimi razmerami na dan popisa in gledano v celoti, saj se aktivnost metuljev že v primeru oblačnosti močno zmanjša. Letošnje leto je bilo v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov v začetku avgusta vremensko izjemno ugodno. Pregledano je bilo 7,1% površin ustreznega habitata, ocena velikosti dnevne populacije za celotno območje je 3481,6 osebkov. Maksimalna linearna razdalja med dvema osebkoma znaša 8050 m.

#### Južno pogorje Julijskih Alp

Območje obsega gorski greben južno od Bohinjskega jezera med goro Vogel na zahodu in goro Ratitovec na vzhodu. Na tem območju so prisotna obsežna alpska travišča na južnih pobočjih gora, ki so pomemben habitat Lorkovičevega rjavčka. Paša je prisotna v večjem obsegu le na Ratitovcu drugod pa so pobočja preveč strma in izpostavljena. V okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 je bila na tem območju ugotovljena velika gostota pojavljanja odraslih osebkov te vrste (Čelik et al. 2005, de Groot et al. 2009).

Slika 42. Območje monitorniga sklenjene razširjenosti Lorkovičevega rjavčka (*Erebia calcaria*) v južni verigi Julijskih Alp v letu 2009. Gostote pojavljanja odraslih osebkov so prikazane z zgostitvami točk na označeni prehojeni poti.



Monitoring je potekal večinoma po planinskih poteh na samem grebenu in po vzporedni poti po pobočju, če je bila prisotna. Na nekaterih mestih, predvsem na Črni prsti je bil del hoje opravljen po brezpotju, kjer je možnost zdrsa velika. Vsako mesto zanesljivega opažanja odraslega osebk (večinoma v razdalji do 10 m) je bilo označeno. Največje zgostitve in število opaženih odraslih osebkov je bilo na Črni prsti (104) in grebenu južno od Soriške planine (97). Proti pričakovanjem je bila gostota in številčnost osebkov zelo majhna na Ratitovcu, kjer pa se je v času od zadnjega pregledovanja v letu 2000 intenzivno pašništvo razširilo na skoraj celotno ovršje gore. Pregled območja smo zastavili kot pregled sklenjene razširjenosti, vendar pa smo ugotovili, da so območja s prisotnim ustreznim habitatom precej bolj razdrobljena, zato je bolj smiselno, da posamezna območja kjer se vrsta pojavlja obravnavamo ločeno, kot izolirane populacije. Ker je smiselno območje razdeliti na izolirane populacije so rezultati o skupnem številu osebkov, maksimalni razdalji med dvema osebkoma in ocena dnevne velikosti populacije podani ločeno (glej tabelo 9).

Tabela 9: Podatki o številčnosti in pojavljanju Lorkovičevega rjavčka na območju izoliranih populacij v južni verigi Julijskih Alp.

| Ime             | Št. osebkov <i>E. calcaria</i> | Max. razdalja med dvema osebkoma (m) | ocena dnevne velikosti populacije |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Ratitovec       | 17                             | 450                                  | 1690                              |
| Soriška planina | 97                             | 1700                                 | 561                               |
| Črna Prst       | 104                            | 3300                                 | 2773                              |
| Šija            | 3                              | 21                                   | 274                               |
| Vogel           | 2                              | 250                                  | 117                               |

## Monitoring robnih in izoliranih populacij

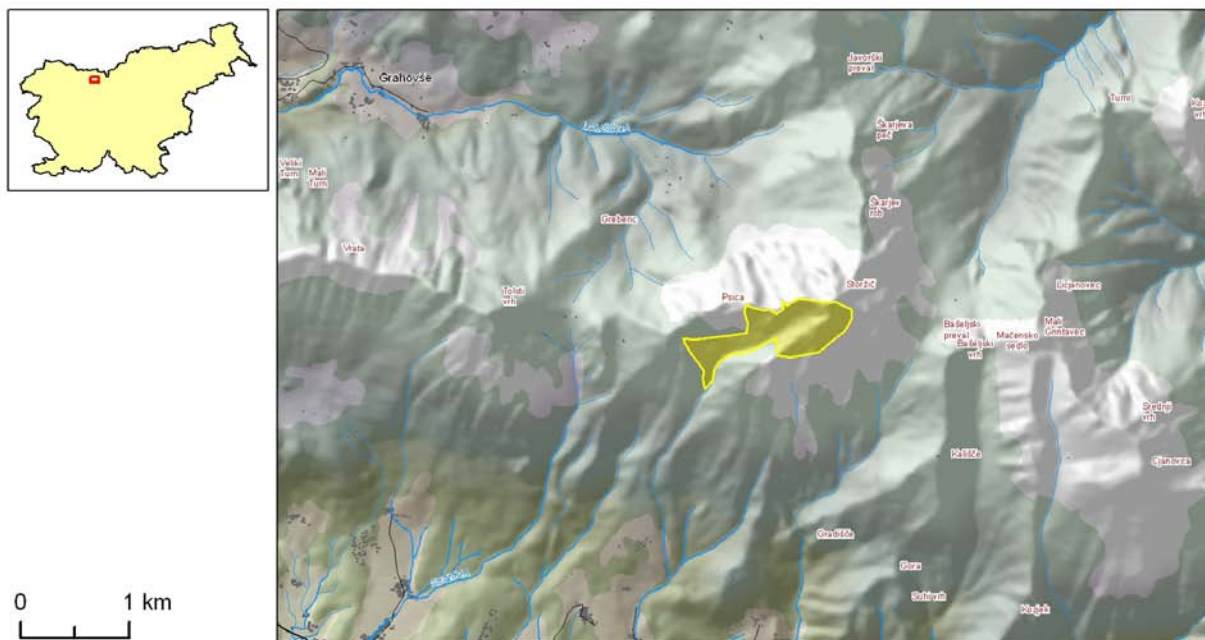
Tabela 10: Pregledane lokalitete izoliranih populacij Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*) v letu 2009.

| Ime                    | Št. poligona | Št. osebkov <i>E. calcaria</i> | Primernost habitata |
|------------------------|--------------|--------------------------------|---------------------|
| Storžič, južna pobočja | 2202         | 0                              | neprimerno          |
| Kočna, Dolci           | 2188, 2189   | 0                              | primerno            |
| Krvavec, Kržišče       | 2201         | 0                              | neprimerno          |

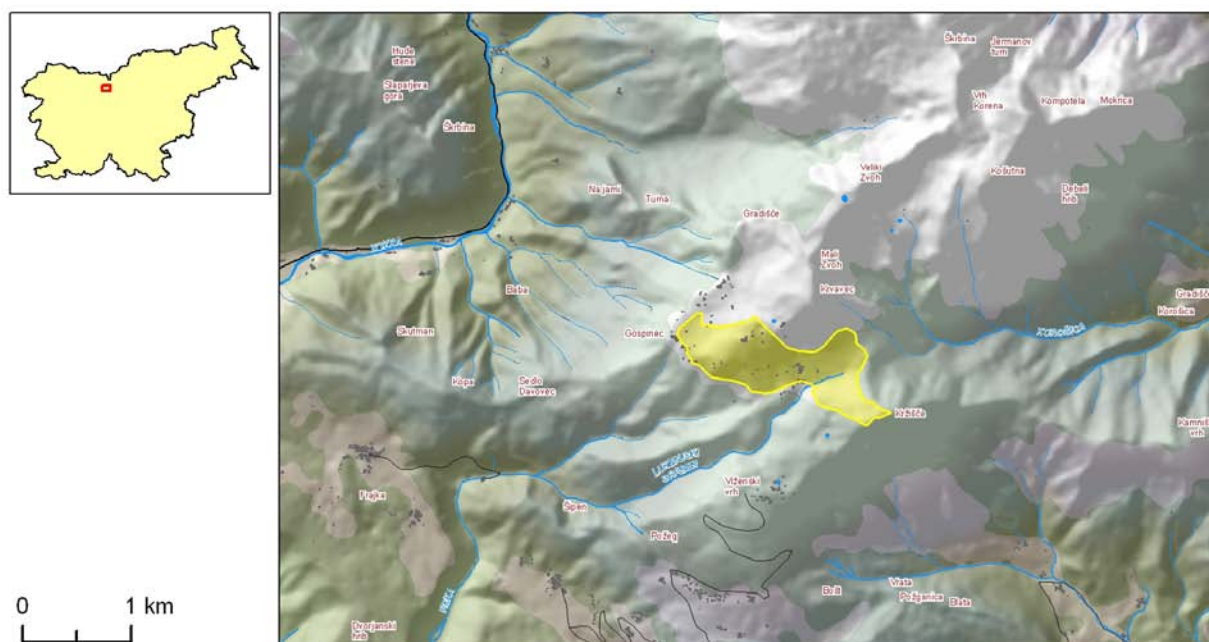
V letu 2009 smo pregledali 3 lokalitete na območjih, za katere se vrsta navaja v literaturnih virih (Čelik et al. 2005), vendar prisotnosti vrste ponovno nismo uspeli potrditi. V območju Storžiča, kjer so o prisotnosti te vrste na voljo le nepotrjeni ustni viri, ustreznega habitata za Lorkovičevega rjavčka nismo našli. Južna pobočja gore so namreč zelo strma in izrazito skalnata, kar pa tej vrsti ne ustreza.

O prisotnosti vrste v območju Krvavca obstajajo pisni viri (Čelik et al. 2005), vendar pa v zbirkah avtorjev, ki to vrsto navajajo, ni dokaznih primerkov Lorkovičevega rjavčka. Tako obstaja dvom, ali je vrsta tam dejansko bila najdena. Ne glede na to pa so alpska travišča na tem območju zaradi intenzivne paše in smučišč povsem degradirana, zato je potrditev te vrste na tem območju malo verjetna. Edino območje kjer je bil najden ustrezen habitat je ob vznožju Kočne pri Dolcih, kjer je ponovno preverjanje prisotnosti Lorkovičevega rjavčka še smiselno.

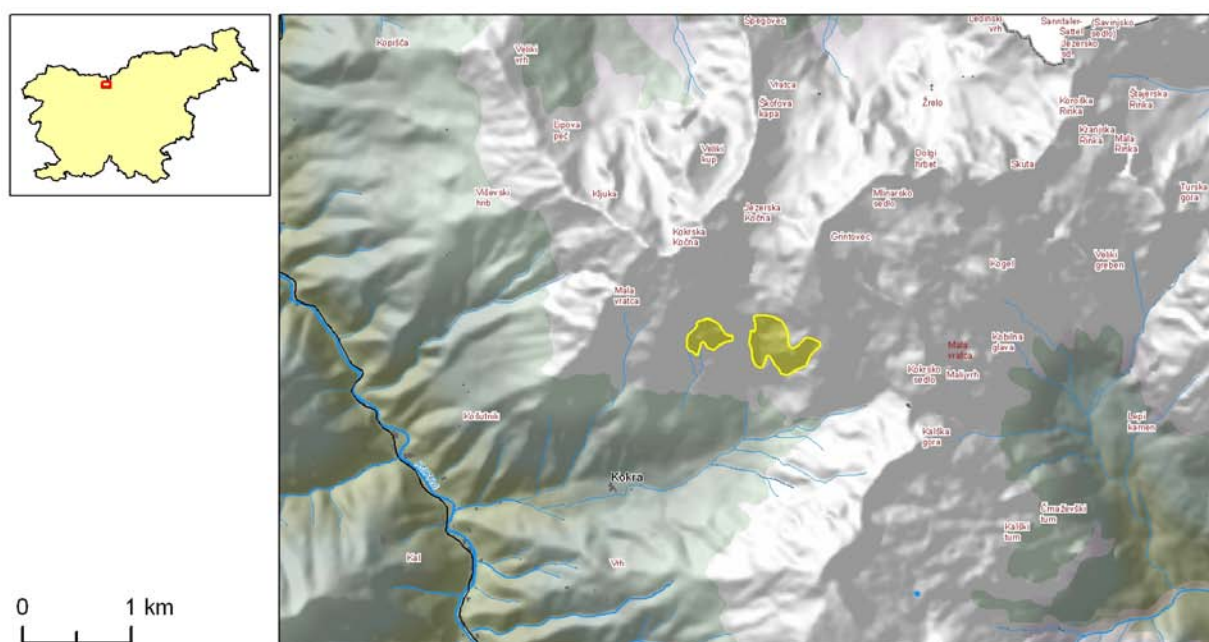
Slika 43. Pregledana lokaliteta potencialne izolirane populacije Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*) na Storžiču.



Slika 44. Pregledana lokaliteta potencialne izolirane populacije Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*) v okolici Krvavca.



Slika 45. Pregledana lokaliteta potencialne izolirane populacije Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*) ob vznožju Kočne z vrisanimi ploskvami z ustreznim habitatom.



## 2.5.4 Zaključki

Na podlagi rezultatov raziskav razširjenosti in številčnosti populacij *E. calcaria* v letu 2009, smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o številčnosti in razširjenosti vrste ustrezni in uporabni kot izhodiščno stanje za nadaljnji dolgoročni monitoring;
- na območju gore Struška se vrsta ne pojavlja, zato se ta del območja izvzame iz dolgoročnega monitoringa;

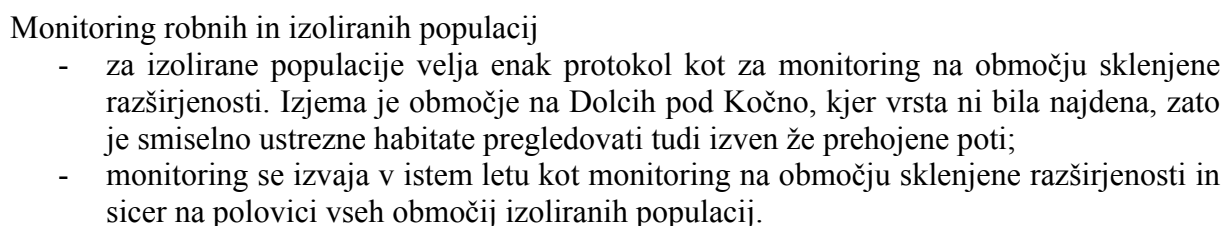
- se vrsta v južni verigi Julijskih alp ne pojavlja sklenjeno, zato se ločena območja razširjenosti obravnava kot izolirane populacije;
- so ustrezni habitati za to vrsto v Kamniško Savinjskih Alpah prisotni le v bližini Dolcev pod Kočno, zato se le to območje vključi v nadaljnji monitoring izoliranih populacij;
- je mogoče osebkke te vrste zanesljivo prepoznati na razdalji največ 10 metrov od popisovalca, le izjemoma do 15 m;
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabni za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: število osebkov na območje, maksimalna razdalja med dvema opaženima osebkoma v območju, razporeditev točk prisotnosti posameznih osebkov in velikost dnevne populacije;
- je lokalitete z dnevnimi velikostmi populacij nad 500 osebkov smiselno obravnavati kot ključne za preživetje te vrste v Sloveniji
- habitati vrste so v večini primerov dobro ohranjeni in stabilni, zato je smiselno monitoring izvajati v daljših intervalih;

### 2.5.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

V nadaljevanju predlagamo dva tipa dolgoročnega monitoringa: monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v znanih izoliranih populacijah.

#### Monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti

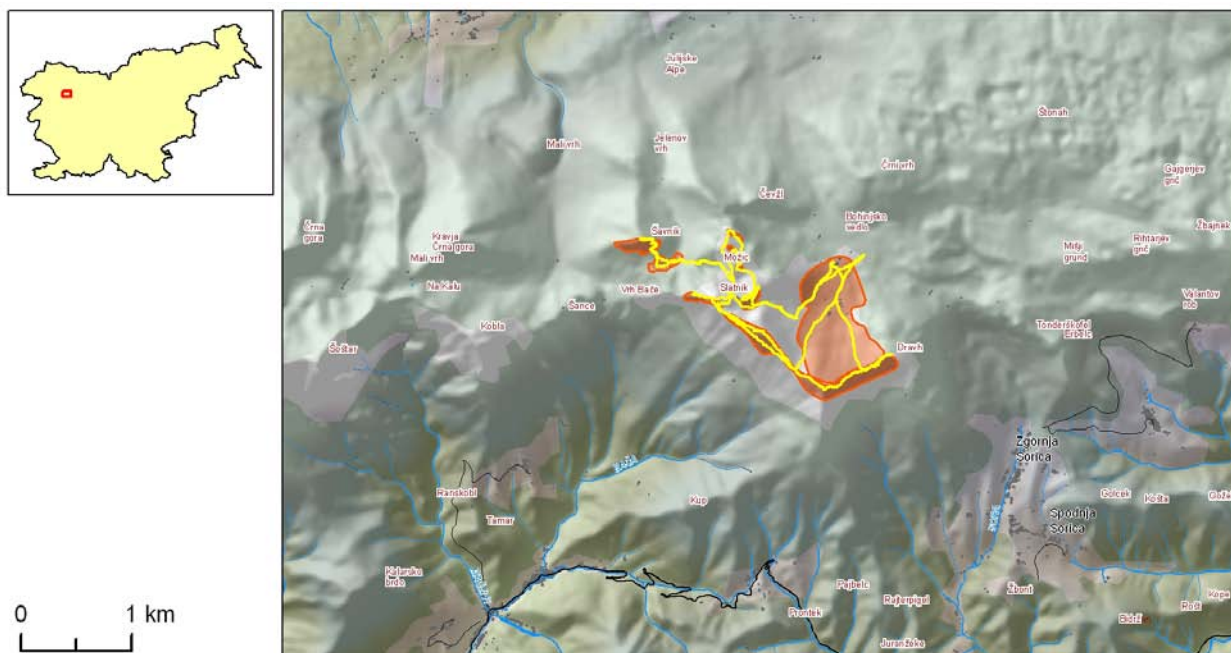
- monitoring sklenjene razširjenosti se izvaja v zahodnem delu Karavank;
- monitoring se izvaja v skladu z navodili za monitoring (glej priloge);
- obhod na celotnem območju se ponovi po v letu 2009 določeni in začrtani (glej sliko 46) poti z možnimi manjšimi odstopanji (izbrane poti so večinoma vezana na planinske poti, izven poti pa je hoja lahko nevarna, zato je nujna skrajna previdnost);
- vsak osebek, ki se ga lahko zanesljivo določi (do oddaljenosti največ 15 m), se označi s pomočjo GPS naprave;
- na vsaki vzorčni ploskvi se evidentira dejavnike, ki bi lahko negativno vplivali na habitat vrste;
- teren se opravi v času stabilnega lepega vremena, najmanj dva dneva po obdobju slabega vremena (celodnevna oblačnost z dežjem, hude nevihte, ne pa tudi popoldanske plohe);
- v primeru oblačnosti se štetje osebkov prekine in se nadaljuje, ko se pojavi sonce;
- monitoring se izvaja na vsakih 5 let v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov v začetku avgusta (naslednji monitoring v letu 2014);
- v primeru, da je ugotovljena številčnost ali obseg območja pojavljanja manjša za 20%, je monitoring na teh območjih treba ponoviti v naslednjem letu.



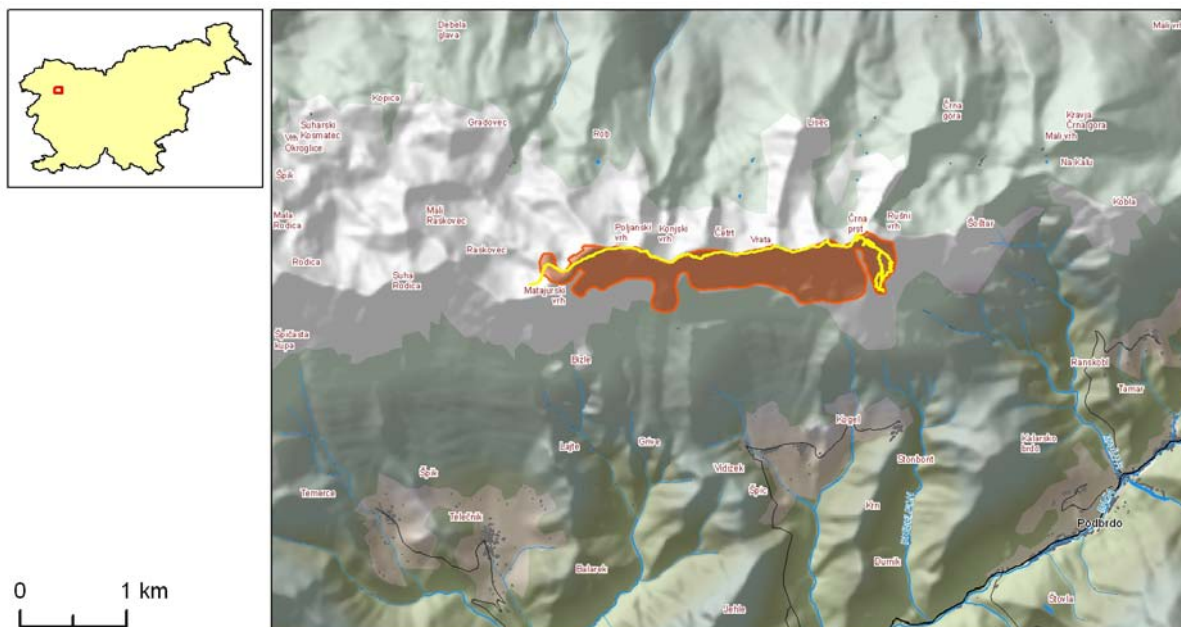
Slika 47. Območje predlagano za dolgoročni monitoring izolirane poplacije na Ratitovcu. Vrisane so poti vzdolž katerih se popisuje prisotnost odraslih osebkov Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*).



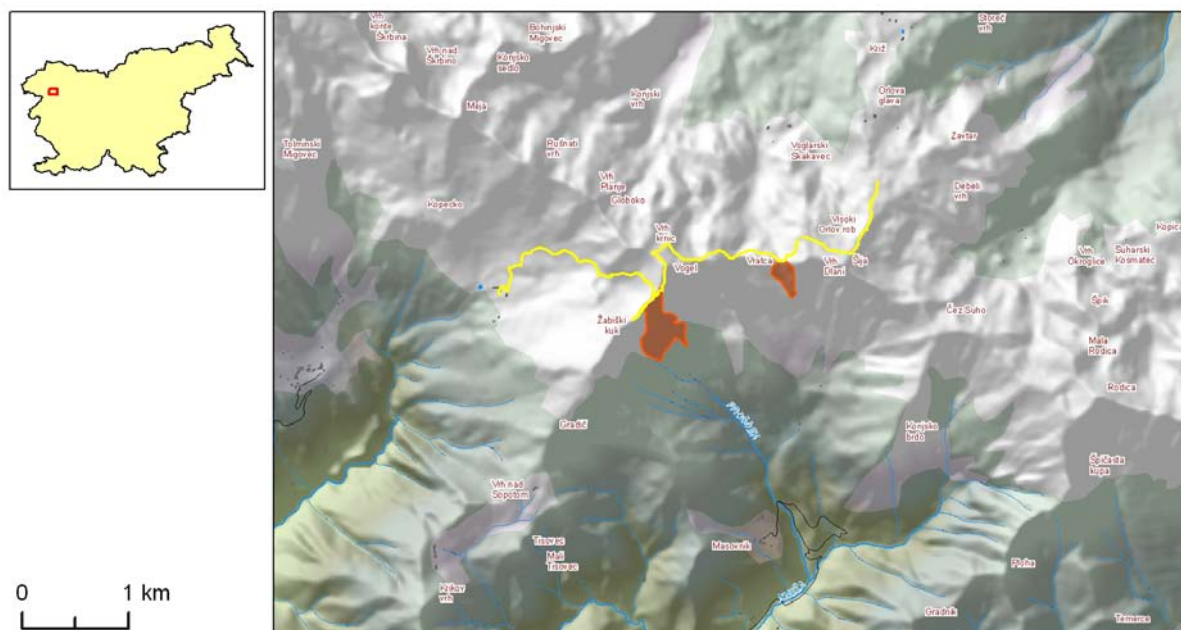
Slika 48. Območje predlagano za dolgoročni monitoring izolirane populacije na Soriški planini. Vrisane so poti vzdolž katerih se popisuje prisotnost odraslih osebkov Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*).



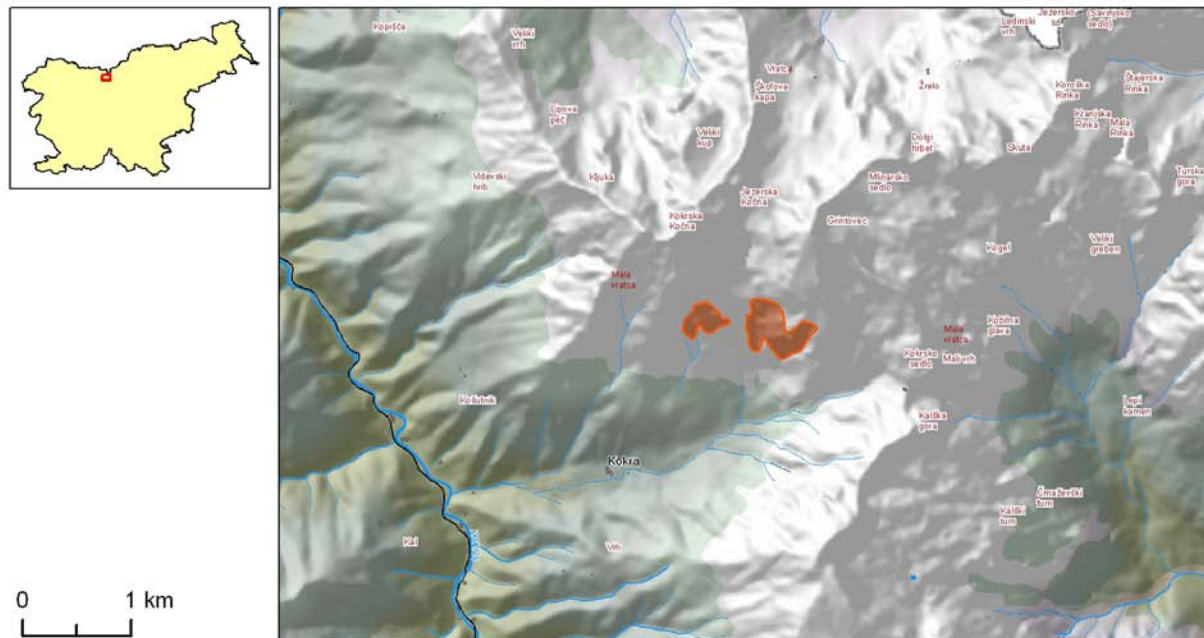
Slika 49. Območje predlagano za dolgoročni monitoring izolirane populacije na Črni Prsti. Vrisane so poti vzdolž katerih se popisuje prisotnost odraslih osebkov Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*).



Slika 50. Območje predlagano za dolgoročni monitoring izolirane populacije na Voglu in Šiji. Vrisane so poti vzdolž katerih se popisuje prisotnost odraslih osebkov Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*).



Slika 51. Območje predlagano za dolgoročni monitoring potencialne izolirane populacije Lorkovičevega rjavčka (*E. calcaria*) v Dolcih pod Kočno.



Ker je vrsta z večjim delom areala vezana na območje Slovenije predlagamo, da se v naslednjih 10 letih v celoti izvede ničelni monitoring na preostalem območju razširjenosti Lorkovičevega rjavčka v Sloveniji.

## 2.5.6 Literatura

de Groot M., Rebeušek, F., Grobelnik, V., Govedič, M., Šalamun, A., Verovnik, R. (2009): Distribution modelling as a conservation approach in a threatened alpine endemic butterfly. *European Journal of Entomology*, 106: 77-84.

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

Lorković, Z., De Less, H. (1960): *Erebia calcaris* au Monte Cavallo au nord de Venise. *Bollettino della Societa Entomologica Italiana*, 90 (7-8): 123-129.

Lorković, Z. (1957): Die Speziationsstufen in der *Erebia tyndarus* Gruppe. *Biološki glasnik*, 10: 61-116.

Rakosy, V.L., Jutzeler, D., (2005): Biologie, ökologie und verbreitung des Karawankne-Mohrenfalters *Erebia calcaria* (Lorković, 1949) in Kärnten. *Carinthia II* 195 (115): 675-690.

SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz), (1987): *Tagfalter und ihre Lebensraume: Arten, Gefährdung, Schutz*, Vol I. Pro Natura, Basel, 516 str.

## 2.6 Vzpostavitev monitoringa za gozdenga postavneža (*Euphydryas maturna*)

### 2.6.1 Razširjenost in ekologija vrste

Gozdni postavnež (*Euphydryas maturna*) je razširjen v gozdnih habitatih, na presvetljenih in odprtih gozdnih površinah v bogato strukturirani gozdni krajini (Ebert & Rennwald 1993). Vezan je predvsem na gozdne robove z bogato robno vegetacijo s sestoji larvalnih hranilnih rastlin med katerimi je najpomembnejši veliki jesen (*Fraxinus excelsior*). V Sloveniji je vrsta najpogostejša v vlažnih dolinah montanskega pasu. Največje zgostitve opažanj odraslih osebkov pa so v Polhograjskem in Škofjeloškem hribovju, obronkih Pohorja, in večjem delu Kozjaka (Čelik et al. 2005).

Vrsta je habitatni specialist in poseljuje le določene faze sukcesijske faze od travniških do gozdnih združb, kjer se pojavljajo ustrezna rastišča hranilnih rastlin, najpogostejše sestoji mladik velikega jesena (Frese et al. 2006). Odrasli osebki se v Sloveniji pojavljajo od konca maja do začetka julija z izrazitim vrhom sredi junija. Večinoma se na posamezni lokaciji pojavljajo v zelo omejenem časovnem intervalu, ki ni daljši od treh tednov (lastna opažanja). Odrasli osebki poleg larvalnih hranilnih rastlin potrebujejo tudi nektarske rastline, zato jih občasno najdemo tudi izven larvalnih habitatov na odprtih travniških površinah. Samci so teritorialni in posedajo po vejah, kjer imajo dober pregled nad teritorijem, a samic aktivno ne iščejo (Cizek & Konvicka 2005). Po oploditvi samice odložijo jajčeca v neurejenih skupkih na listih mladih poganjkov velikega jesena. Gosenice pred mirovanjem se pojavljajo družno in jih najdemo v skupnih zapredkih na velikem jesnu, ponavadi na višini 1,5 – 3,0 metra (Frese et al. 2006). Smrtnost teh gosenic je izredno velika (do 70%) in se povečuje z osončenostjo in posledično sušnimi razmerami (Frese et al. 2006). Gosenice po mirovanju spomladi zapustijo gnezda in se hranijo posamič na različnih hranilnih rastlinah v gozdni podrasti (Tolman & Lewington 1998, Wahlberg 2000, Frese et al. 2006). Pred koncem hranjenja se ponovno preselijo na glavno hranilno rastlino veliki jesen (Frese et al. 2006). Gosenice se zabubijo na deblih listavcev blizu tal (Cizek & Konvicka 2005).

Gozdni postavnež je v srednji Evropi ogrožen predvsem zaradi izgube ustreznih struktur habitata, ki so posledica sprememb v rabi gozdov. Te so povezane z opuščanjem

tradicionalne rabe gozdov kot na primer steljarjenje, paša ter nadomeščanje mešanih in listnatih gozdov z bolj donosnimi iglavci (van Swaay & Warren 1999). Eden od pomembnih dejavnikov ohranjanja vrste v Nemčiji in Avstriji so maloploskovni goloseki, kjer ni ponovnega pogozdovanja, ampak je zaraščanje prepuščeno naravni sukcesiji (Frese et al. 2006).

## 2.6.2 Metode dela

### Metode monitoringa

V procesu vzpostavitve monitoringa razširjenosti in stanja populacij vrste v Sloveniji smo zajeli tri nivoje monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij (v nadaljevanju: transektni monitoring), monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah. Tako zastavljen način vzpostavitve monitoringa za gozdnega postavneža omogoča v prihodnje dolgoročno spremljanje spreminjanja območja razširjenosti vrste v Sloveniji in stanja številčnosti populacij.

#### Terensko delo

Monitoring velikosti izbranih populacij se je izvajal v letu 2008 v območjih sklenjene razširjenosti v Polohograjskem hribovju, Z delu Kozjaka in JZ delu Pohorja. Zaradi pretežno metapopulacijske strukture razširjenosti in velike mobilnosti odraslih osebkov med habitatnimi krpami (Wahlberg et al. 2001, Cizek & Konvicka 2005), bi bilo za izvedbo monitoringa velikosti populacije z metodo lova in ponovnega ulova odraslih osebkov (metoda Mark-Release-Recapture - MRR) potrebno vključiti velik del metapopulacije, kar pa je praktično neizvedljivo. Za ocenjevanje velikosti dnevnih populacij je tako bolj smiselno uporabiti metodo ugotavljanja številčnosti s pomočjo transektnega štetja, ter metodo štetja larvalnih gnezd (Frese et al. 2006) na transektih. Na vsakem od območij sklenjene razširjenosti so bili izbrani trije transekti na lokalitetah, kjer so bile v okviru predhodnih raziskav (Čelik et al. 2005) ugotovljena velika številčnost odraslih osebkov gozdnega postavneža. Transektni monitoring se izvaja v skladu s standardno prakso (glej navodila). Zaradi neugodnih vremenskih razmer v začetku meseca junija so bili transektni popisi izvedeni večinoma le v drugi polovici junija.

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se je izvajal v letu 2008 in deloma v 2009 v Polohograjskem hribovju, Z delu Kozjaka in JZ delu Pohorja. Monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se je izvajal v letu 2008 v Slovenskih goricah, JV delu Goriškega, Koroškem, osrednji Kočevski in na Trnovski planoti. Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se izvajata v obdobju maksimalne številčnosti odraslih osebkov v mesecu juniju. V območju monitoringa se pregleda vse ploskve s potencialno ustreznim habitatom; to so gozdni robovi, jase, presvetljene gozdne poti in ceste, predvsem tam, kjer so prisotne večje gostote glavne hranilne rastline gosenic, navadni jeseni (*Fraxinus excelsior*). Na vsaki opazovani ploskvi se beleži število opaženih odraslih osebkov v času zadrževanja popisovalca na ploskvi. V primeru, da določanje natančnih geografskih koordinat lokacij vseh opazovanih osebkov na ploskvi z GPS sprejemnikom ni mogoče, se opazovane osebkke le prešteje oz. oceni njihovo število.

#### Analiza podatkov

##### Transektni monitoring

V času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov se vzdolž transektov z intervalom dva ali več dni prešteje odrasle osebkke vzdolž transektov. Relativna dnevna velikost populacije se

izračuna kot povprečje treh popisov na transektu. Relevantni podatek je tudi maksimalna dnevna velikost populacije in obseg rastišč larvalne hranilne rastline navadnega jesena.

## 2.6.3 Rezultati monitoringa

### Monitoring velikosti izbranih populacij (transektni monitoring)

#### Polhograjsko hribovje

Populacijski monitoring s transektno metodo se je izvajal na treh transektih:

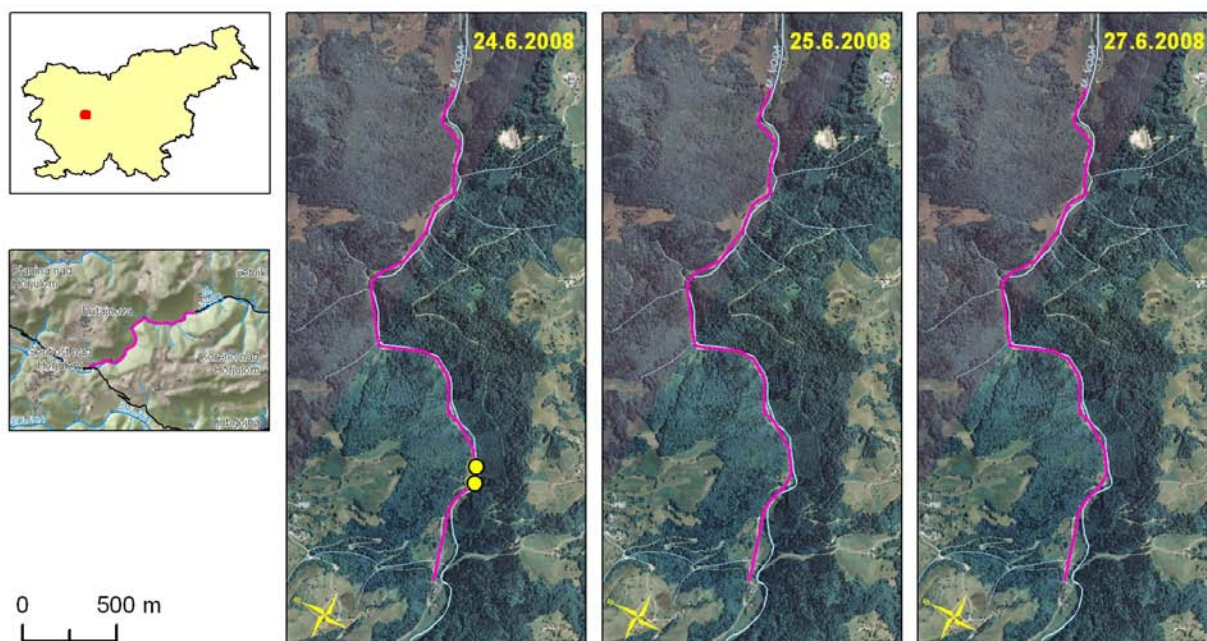
- zgornji del doline potoka Mala voda
- zgornji del doline potoka Mala Božna
- dolina potoka Ernejčkov graben med kmetijama Vrbanc in Žlebeder

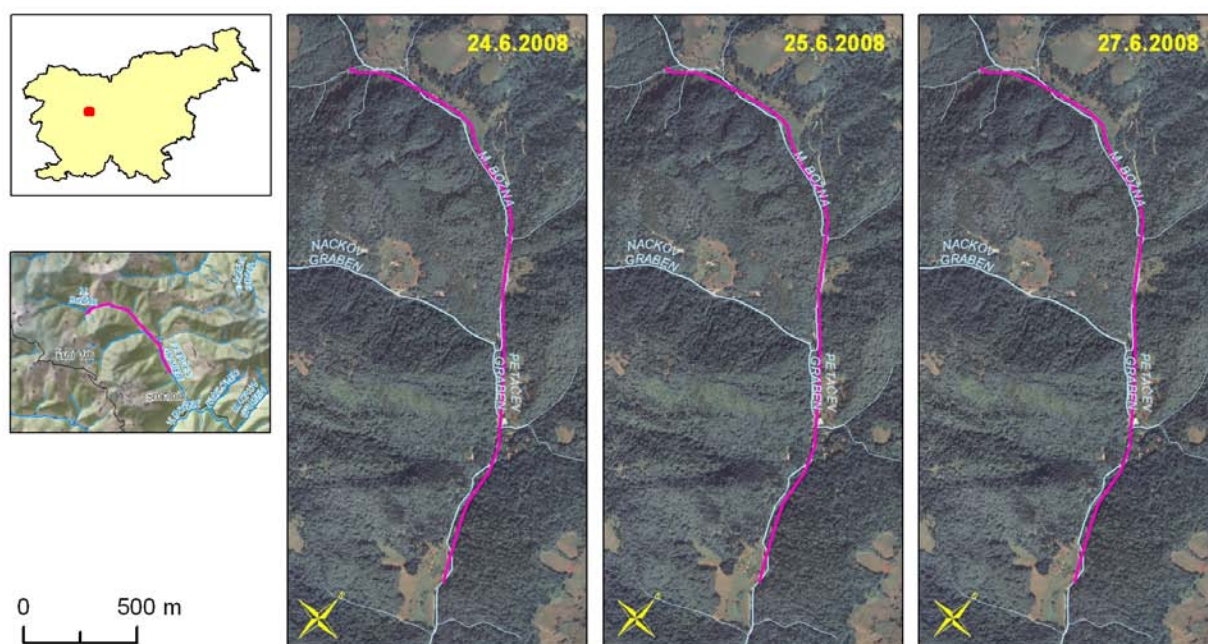
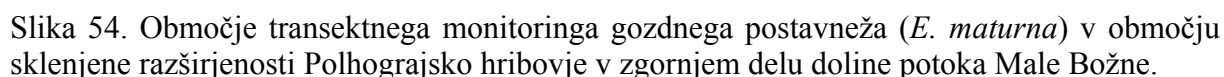
Tabela 11: Ocena dnevne velikosti populacije, maksimalne dnevne velikosti populacije in število gnezd gozdnega postavneža (*E. maturna*) na transektih v območju Polhograjskega hribovja v letu 2008.

| Ime transeкта    | Št. poligona | Dnevna velikost populacije | Maksimalna dnevna velikost populacije | Št. gnezd |
|------------------|--------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Mala voda        |              | $0,67 \pm 1,15$            | 2                                     | 0         |
| Mala Božna       |              | 0*                         | 0*                                    | 0         |
| Ernejčkov graben |              | 0                          | 0                                     | 0         |

\* - eden osebek je bil opažen višje v dolini okoli 800 m od transeкта

Slika 52. Območje transektnega monitoringa gozdnega postavneža (*E. maturna*) v območju sklenjene razširjenosti Polhograjsko hribovje v zgornjem delu doline potoka Mala voda. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov gozdnega postavneža vzdolž transeкта za vse tri popise v letu 2008.





Glede na raziskave gozdnega postavneža v letu 2004 (Čelik et al. 2005), ko je bila vrsta na teh odsekih zelo pogosta, je bilo stanje v letu 2008 porazno. Skupaj sta bila na vseh transektih v devetih popisih opažena le dva odrasla osebka. Prav tako na transektih ni bilo najdeno nobeno gnezdo gosenic. Ob ponovnem enkratnem pregledu transektov v letu 2009 je bilo na transektu Mala voda opaženo 6 osebkov, na transektu Mala Božna pa 3 osebk. Vsekakor so tako nizke gostote odraslih osebkov posledica izjemno slabih vremenskih pogojev v drugi polovici meseca maja in prvi polovici junija, ko sicer ta vrsta doseže maksimum pojavljanja odraslih osebkov. Rezultati ponovnega enkratnega štetja v letu 2009 so še vedno nizki, vendar je to verjetno še vedno povezano z izjemno slabo sezono 2008, ko je bilo preživetje odraslih

osebkov zelo omejeno. Da so tako zaskrbljujoči podatki posledica vremenskih razmer lahko sklepamo tudi iz dejstva, da so na vseh transekti habitati v ugodnem stanju z obsežnimi rastišči hranilnih rastlin različnih starosti. Na transektih tudi ni opaznih dejavnikov ogrožanja, ki bi lahko vplivali na velikost populacije.

### Jugozahodno Pohorje

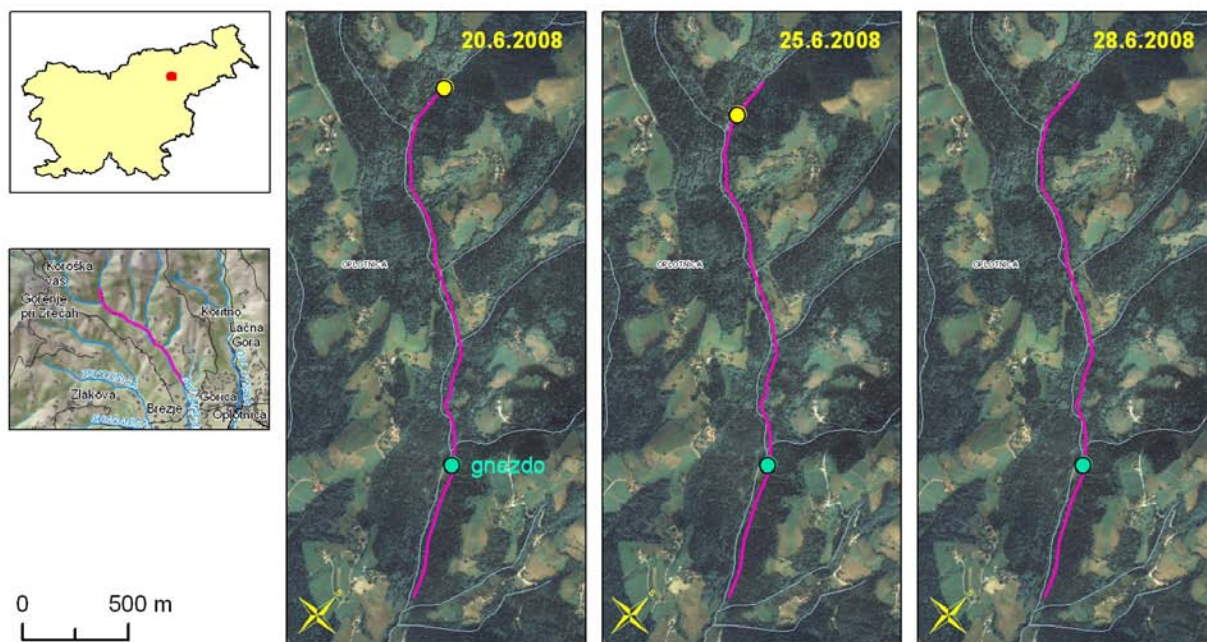
Populacijski monitoring s transektno metodo se je izvajal na treh transektih:

- dolina potoka Božjenica od zaselka Koritno do kmetije Črešnjar
- zgornji del doline potoka Ločnica med kmetijama Jereb in Kotnik
- srednji del potoka Hudinja med kmetijama Završnik in Ledinek

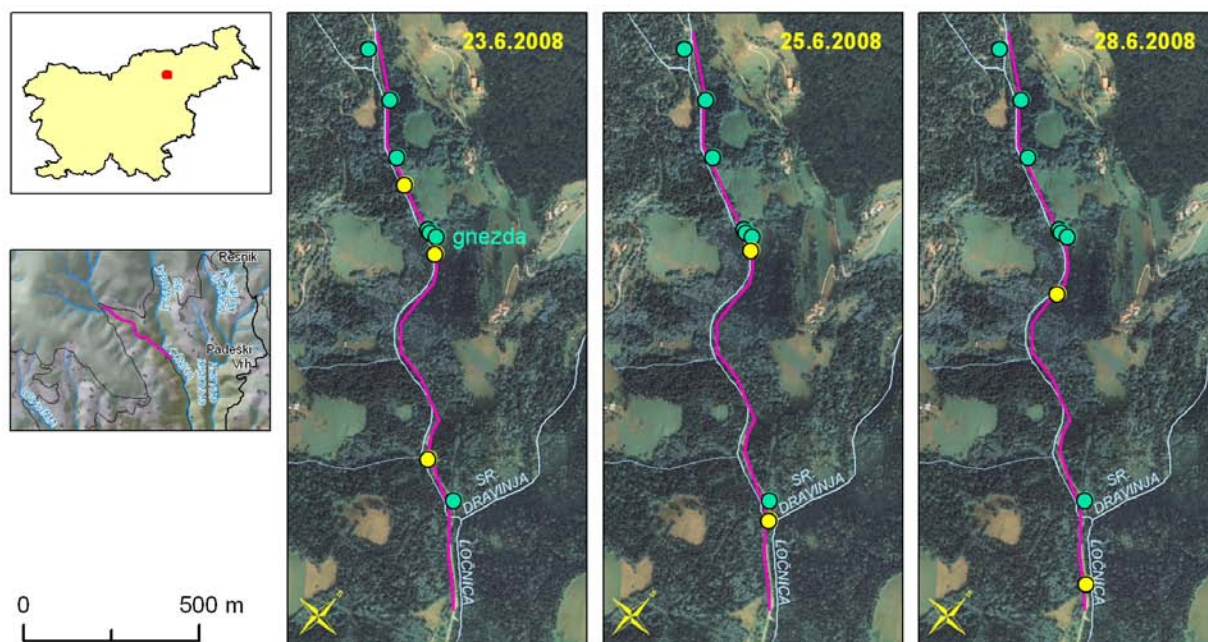
Tabela 12: Ocena dnevne velikosti populacije, maksimalne dnevne velikosti populacije in število gnezd gozdnega postavneža (*E. matura*) na transektih v območju JZ Pohorja v letu 2008.

| Ime transeкта | Št. poligona | Dnevna velikost populacije | Maksimalna dnevna velikost populacije | Št. gnezd |
|---------------|--------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Božjenica     |              | $1,33 \pm 1,53$            | 3                                     | 1         |
| Ločnica       |              | $7,0 \pm 6,24$             | 14                                    | 7         |
| Hudinja       |              | $2,00 \pm 2,65$            | 5                                     | 6         |

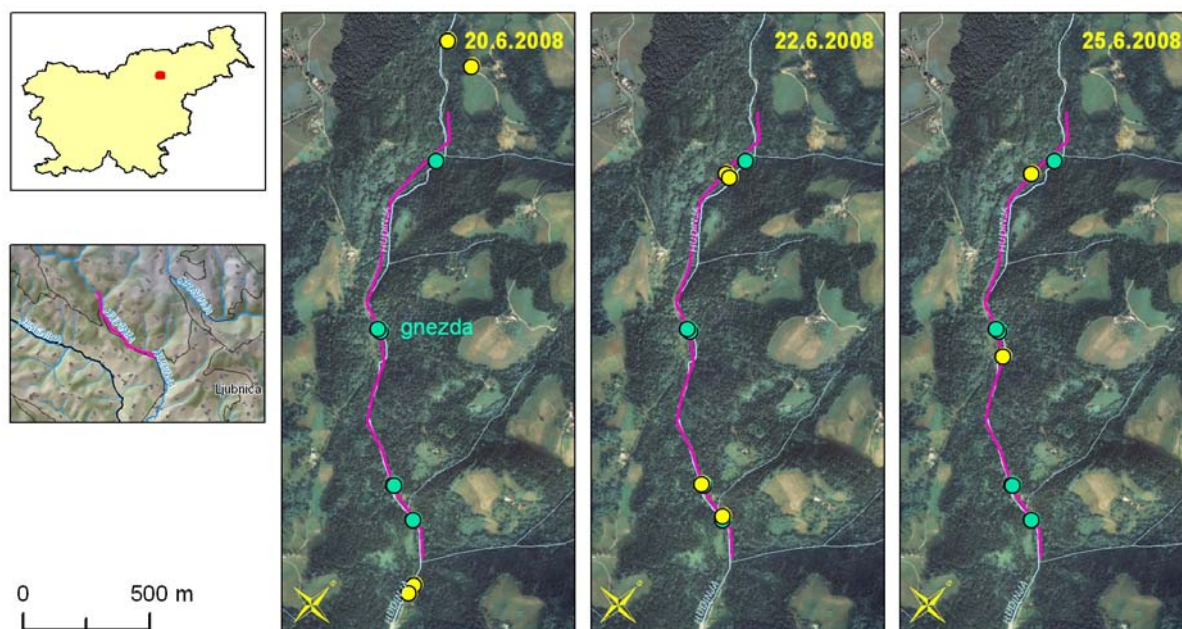
Slika 55. Območje transektnega monitoringa gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju sklenjene razširjenosti Jugozahodno Pohorje v dolini potoka Božjenica. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov gozdnega postavneža vzdolž transeкта za vse tri popise v letu 2008 in pozicije gnezd gosenic popisane ob koncu julija 2008.



Slika 56. Območje transektnega monitoringa gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju sklenjene razširjenosti Jugozahodno Pohorje v zgornjem delu doline potoka Ločnica. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov gozdnega postavneža vzdolž transeкта za vse tri popise v letu 2008 in pozicije gnezd gosenic popisane ob koncu julija 2008.



Slika 57. Območje transektnega monitoringa gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju sklenjene razširjenosti Jugozahodno Pohorje v srednjem delu doline potoka Hudinja. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov gozdnega postavneža vzdolž transeкта za vse tri popise v letu 2008 in pozicije gnezd gosenic popisane ob koncu julija 2008.



Tudi na teh transektih je bile v okviru raziskav v letu 2004 opaženo veliko večje število osebkov (Čelik et al. 2005), kot v letu 2009. Skupno je bilo leta 2008 na vseh treh transektih skupaj 31 opažanj odraslih osebkov in kar 14 gnezd gosenic. Pri tem je treba izpostaviti, da je bila večina gnezd nedostopnih, zato stoddotna potrditev, da pripadajo gozdnemu postavnežu ni bila mogoča. Stanje na tem območju za gozdneg postavneža manj zaskrbljujoče kot na

drugih transektih, čeprav so ocene dnevni velikosti populacij še vedno nižje od pričakovanih. Razlog za ugodnejše stanje ne gre iskati v večji ohranjenosti habitatov, ampak je to verjetno posledica na splošno poznejšega vrha sezone pojavljanja odraslih osebkov na Pohorju v primerjavi s toplejšim Polhograjskim hribovjem in Kozjakom. To pomeni, da se je več osebkov izlegalo proti koncu deževja in je uspelo preživeti neugodne razmere. Na vseh transekti so habitat v ugodnem stanju z obsežnimi rastišči hranilnih rastlin različnih starosti. Med dejavniki ogrožanja na posameznih odsekih transektov sta omenjena mulčenje ali košnja cestnih robov.

## Zahodni Kozjak

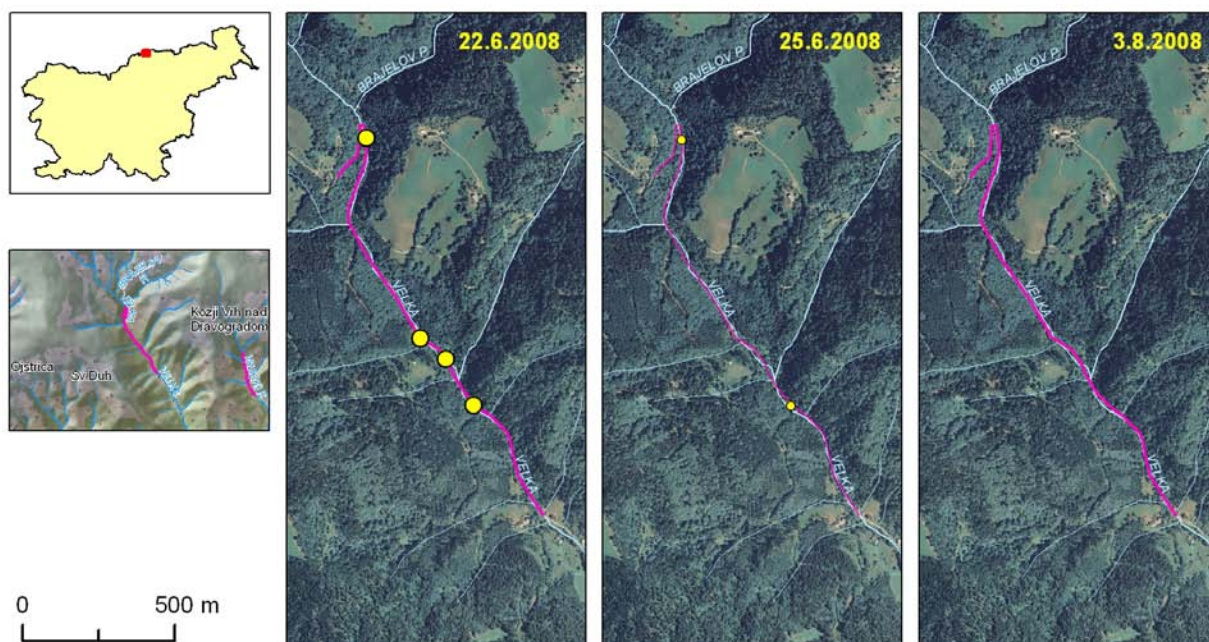
Populacijski monitoring s transektno metodo se je izvajal na treh transektih:

- zgornji del doline Velka nad kmetijo Žnidar
- zgornji del doline Vračkega potoka nad kmetijo Medved
- dva odseka ob pritokih Mučke Bistrice – spodnji del doline Prevalovega grabna in manjši pritok pri kmetiji Sp. Rebernik

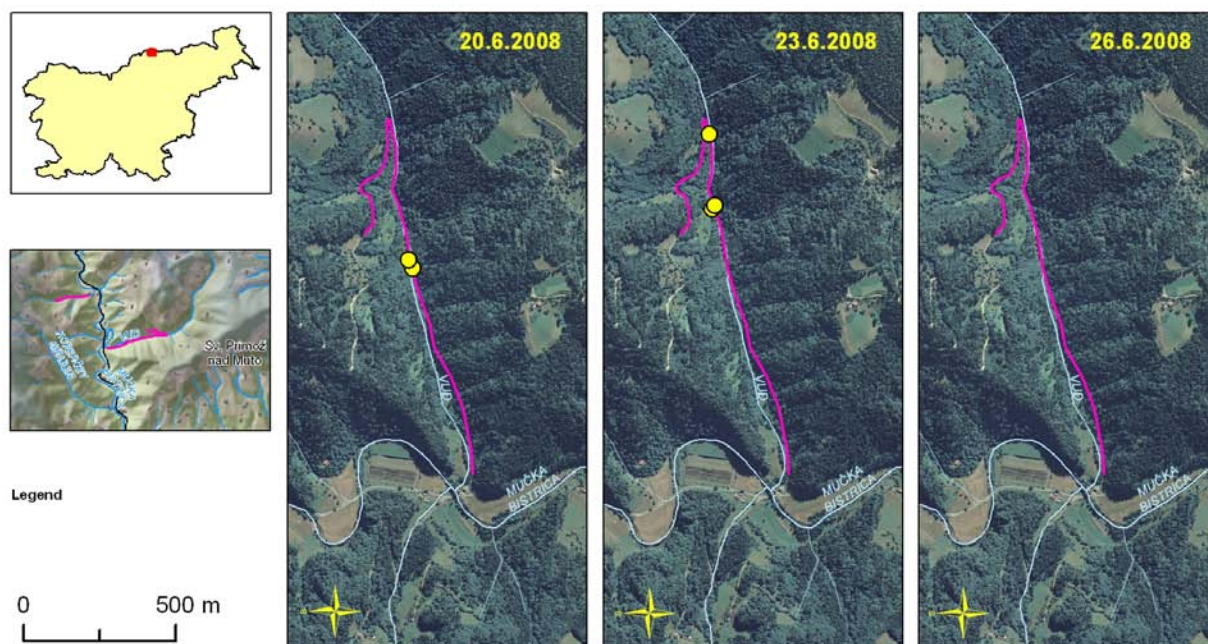
Tabela 13: Ocena dnevne velikosti populacije, maksimalne dnevne velikosti populacije in število gnezd gozdnega postavneža (*E. maturna*) na transektih v območju Z Kozjaka v letu 2008.

| Ime transeкта          | Št. poligona | Dnevna velikost populacije | Maksimalna dnevna velikost populacije | Št. gnezd |
|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Velka                  |              | $2,67 \pm 2,52$            | 5                                     | 0         |
| Vrački potok           |              | $0,67 \pm 1,15$            | 2                                     | 0         |
| pritoki Mučke Bistrice |              | $1,67 \pm 1,53$            | 3                                     | 0         |

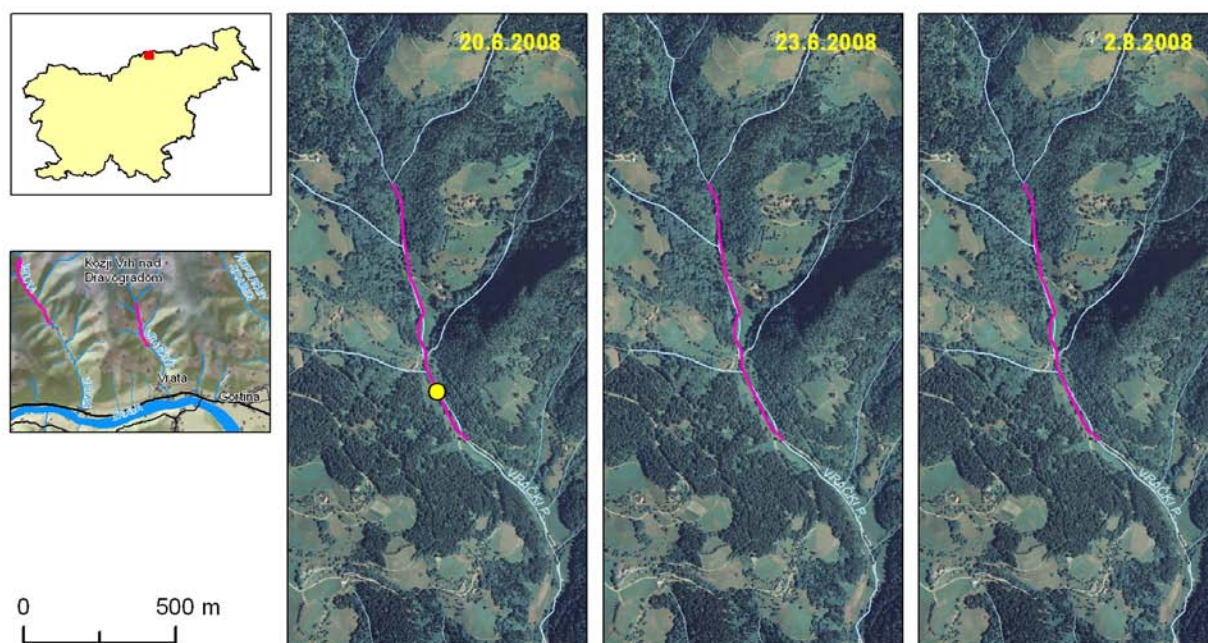
Slika 58. Območje transektnega monitoringa gozdnega postavneža (*E. maturna*) v območju sklenjene razširjenosti zahodni Kozjaka v zgornjem delu doline Velka. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov gozdnega postavneža vzdolž transeкта za vse tri popise v letu 2008.



Slika 59. Območje transektnega monitoringa gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju sklenjene razširjenosti zahodni Kozjaka v zgornjem delu doline Vračkega potoka. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov gozdnega postavneža vzdolž transekta za vse tri popise v letu 2008.



Slika 60. Območje transektnega monitoringa gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju sklenjene razširjenosti zahodni Kozjaka ob pritokih Mučke Bistrice. Vrisane so razporeditve odraslih osebkov gozdnega postavneža vzdolž transekta za vse tri popise v letu 2008.



Glede na predhodne raziskave (Čelik et al. 2005, Verovnik, lastna opazanja), je veljalo to območje kot eno najpomembnejših za to vrsto v Sloveniji. Tako je bilo leta 2003 na območju transekta Velka v enem pregledu opaženo več kot 200 odraslih osebkov te vrste (Verovnik, lastna opazanja). V letu 2008 je skupno število opazovanih odraslih osebkov na vseh transektih skupaj v devetih popisih doseglo le 15 osebkov, gnezda pa niso bila najdena.

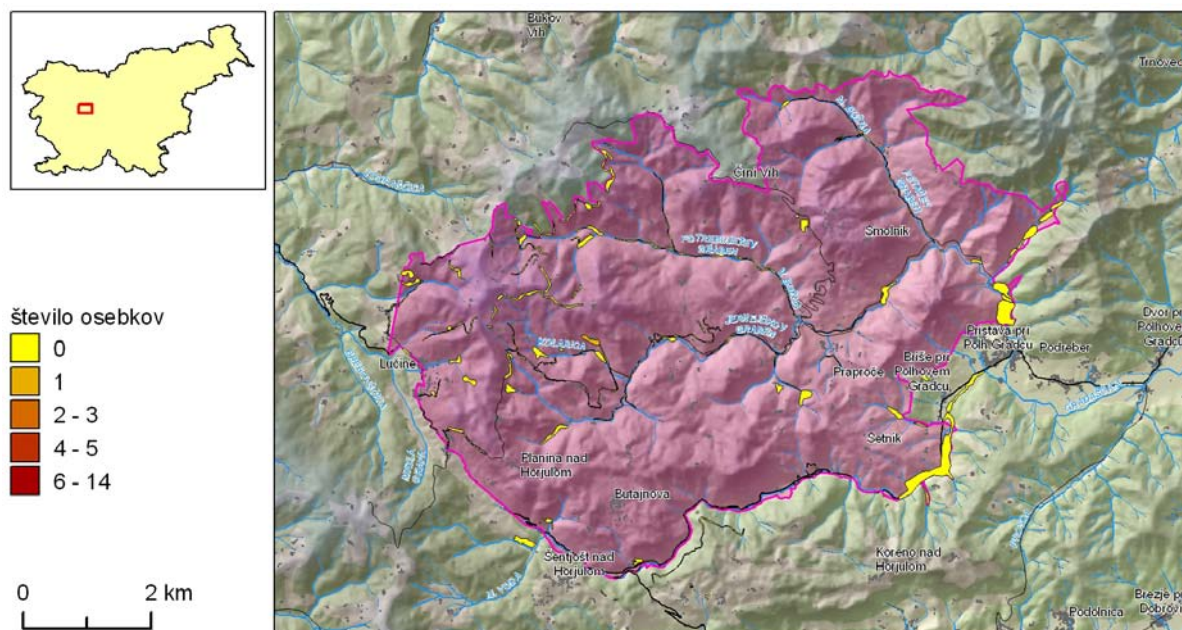
Slednje je lahko tudi posledica neizkušenosti popisovalcev, saj so larvalni habitati vzdolž transektov obsežni in dobro ohranjeni. Ob ponovnem enkratnem pregledu transektov v letu 2009 sta bila na transektu Velka opažena dva osebka, na transektu pritoki Mučke Bistrice pa prav tako dva osebka. Vsekakor so tako nizke gostote odraslih osebkov posledica izjemno slabih vremenskih pogojev v drugi polovici meseca maja in prvi polovici junija, ko sicer ta vrsta doseže maksimum pojavljanja odraslih osebkov. Da so tako zaskrbljujoči podatki posledica vremenskih razmer lahko sklepamo tudi iz dejstva, da so na vseh transekti habitati v ugodnem stanju z obsežnimi rastišči hranilnih rastlin različnih starosti. Edina razlika na transektu v dolini Velke je večja osenčenost ceste in posledično manjše število nektarskih rastlin za odrasle osebkke, vendar ne v obsegu, ki bi razlagal tako velik upad številčnosti te vrste. Na transektih tudi ni opaznih drugih dejavnikov ogrožanja, ki bi lahko vplivali na velikost populacije.

## Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

### Polhograjsko hribovje

Območje obsega dele porečja potokov Božna, Mala voda in zgornji del Brebovščice in leži v celoti zahodno od Polhovega Gradca in južno od Poljanske doline (slika 61). Na tem območju je veliko število senčnih dolin z ohranjeno obrežno vegetacijo in vegetacijo ob cestnih robovih. Med drevesnimi vrstami prevladuje veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), ki je glavna hranilna rastlina ciljne vrste. V okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 je bila na tem območju ugotovljena velika gostota pojavljanja odraslih osebkov ciljne vrste (Čelik et al. 2005).

Slika 61: Območje monitorniga sklenjene razširjenosti gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju Polhograjskega hribovja v letu 2008/2009. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 61) je bilo pregledanih 86 ploskev, pogosto v obliki linij vzdolž cest. Hranilna rastlina navadni jesen je bil najden na 54 ploskvah (62,8% ploskev). Slednje smo obravnavali kot ploskve z ohranjenim ustreznim habitatom za to vrsto. Gozdni postavnež je bil najden na 8 ploskvah (skupaj 9 osebkov), kar predstavlja 15,4 % vseh pregledanih ploskev s floristično sestavo in strukturo vegetacije primerno za vrsto. Večina

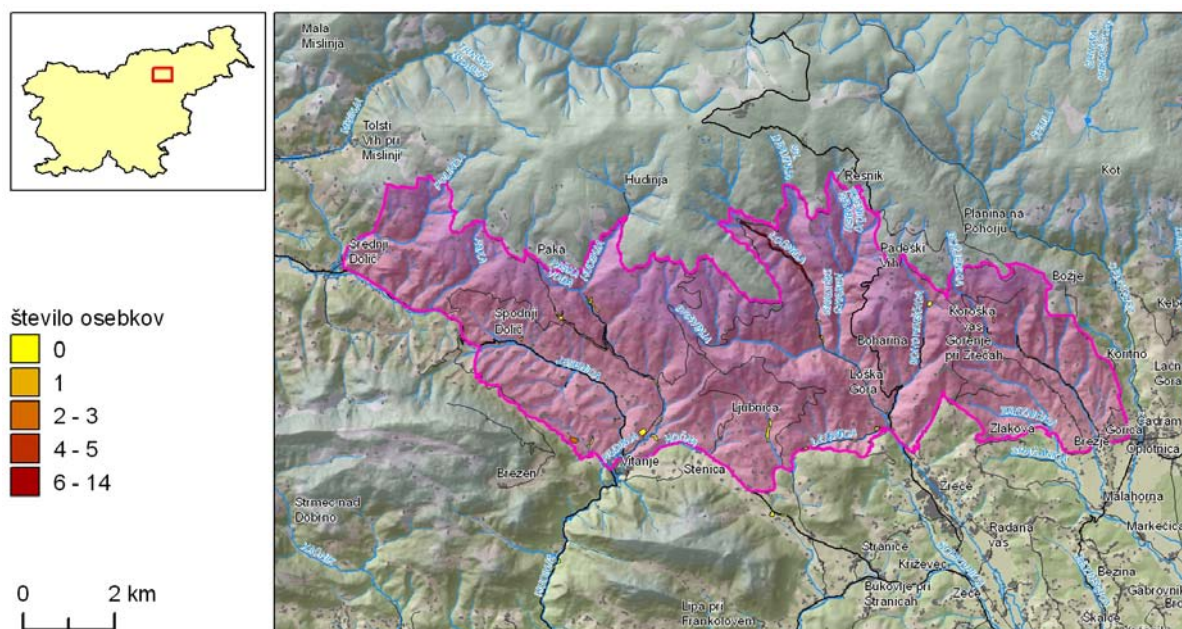
popisov v tem območju je bila opravljena izven časa maksimuma pojavljanja odraslih osebkov gozdnega postavneža proti koncu meseca junija. Večina opaženih osebkov je bila tako že precej obletenih. Tako nizek odstotek poseljenih ploskev je zagotovo odraz zelo neugodnih vremenskih razmer v času maksimuma pojavljanja vrste v prvi polovici meseca junija, ko popisi niso bili mogoči. Vsekakor so gledano v celoti habitati na tem območju v ugodnem stanju za vrsto in niso omejujoč dejavnik. Tako bi bilo nujno izvesti ponovni pregled prisotnosti vrste v tem območju v vremensko ugodnejši sezoni.

Maksimalno število opaženih metuljev na ploskvi je bilo 2 osebkov, taka ploskev je bila le ena. Na večini ploskev (7 ploskev) pa so bili najdeni le posamični osebkovi. Tudi tako nizke številčnosti odraslih osebkov so odraz neugodnih vremenskih razmer in verjetno niso pokazatelj dejanskega stanja te vrste na območju Polhograjskega hribovja. Ploskve z ustreznim habitatom za gozdnega postavneža in najdbe odraslih osebkov so razmeroma enakomerno razporejene, edina večja zgostitev je v zgornjem delu povodja Ernejčkovega potoka.

### Jugozahodno Pohorje

Območje obsega južne obronke Pohorja in vključuje porečja Boženice, Dravinje, Hudinje in Jesenice (slika 62). Na tem območju je veliko število senčnih dolin z ohranjeno obrežno vegetacijo in vegetacijo ob cestnih robovih. Med drevesnimi vrstami prevladuje veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), ki je glavna hranilna rastlina gosenic gozdnega postavneža. V okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 je bila na tem območju ugotovljena velika gostota pojavljanja odraslih osebkov ciljne vrste (Čelik et al. 2005).

Slika 62: Območje monitorniga sklenjene razširjenosti gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju JZ del Pohorja v letu 2008/2009. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 62) je bilo pregledanih 30 ploskev, pogosto v obliki linij vzdolž cest. Hranilna rastlina navadni jesen je bil najden na vseh pregledanih ploskvah, saj je so popisovalci izrisovali samo ploskve z ustreznim habitatom. Gozdni postavnež je bil najden na 21 ploskvah (skupaj 61 osebkov), kar predstavlja 70% vseh pregledanih ploskev. Večina popisov v tem območju je bila opravljena v časa maksimuma pojavljanja odraslih osebkov gozdnega postavneža proti koncu meseca junija 2008 in sredi meseca junija 2009.

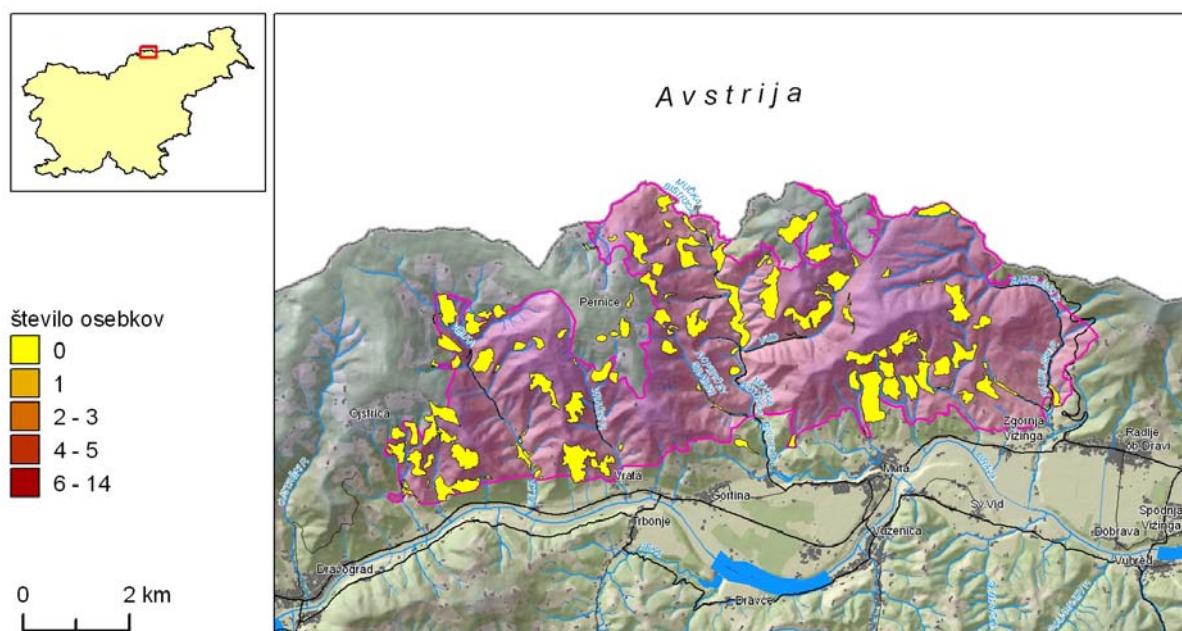
Zaradi časovnih omejitev so bili pregledi terenov usmerjeni v iskanje najboljših habitatov, zato je odstotek poseljenih krp izjemno velik. Pri tem je treba poudariti, da je bila večina popisov s prisotnim gozdnim postavnežem v letu 2009, ki je bilo vremensko bistveno bolj ugodno. Vsekakor so gledano v celoti habitati na tem območju v ugodnem stanju za vrsto in niso omejujoč dejavnik.

Maksimalno število opaženih metuljev na ploskvi je bilo 8 osebkov, taka ploskev je bila ena. Tudi na večini ostalih ploskev so bili opaženi vsaj trije osebki. Ploskve z ustreznim habitatom za gozdnega postavneža in najdbe odraslih osebkov so enakomerno razporejene po celotnem območju. Po številčnosti opaženih osebkov pa izstopajo doline Ločnice in Hudinje s pritoki.

### Zahodni Kozjak

Območje obsega manjše pritoke Drave s severa med dolino Velke in dolino Radeljskega potoka. Območje leži severno od glavne ceste Dravograd – Radlje ob Dravi (slika 63). Na tem območju je veliko število senčnih dolin z ohranjeno obrežno vegetacijo in vegetacijo ob cestnih robovih. Med drevesnimi vrstami prevladuje veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), ki je glavna hranilna rastlina ciljne vrste. Velika številčnost osebkov ciljne vrste je bila ugotovljena že v prvih raziskavah tega območja po letu 2000 (lastna opažanja) in potrjena z raziskavami za določitev območij NATURA 2000 (Čelik et al. 2005).

Slika 63: Območje monitorniga sklenjene razširjenosti gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju Z Kozjaka v letu 2008/2009. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 63) je bilo pregledanih 116 ploskev, pogosto v obliki linij vzdolž cest. Hranilna rastlina navadni jesen je bil najden na 34 ploskvah (29,3% ploskev). Slednje smo obravnavali kot ploskve z ohranjenim ustreznim habitatom za to vrsto. Gozdni postavnež je bil najden na 5 ploskvah (skupaj 13 osebkov), kar predstavlja 14,7% vseh pregledanih ploskev s floristično sestavo in strukturo vegetacije primerno za vrsto. Večina popisov v tem območju je bila opravljena v časa maksimuma pojavljanja odraslih osebkov gozdnega postavneža sredi meseca junija 2009. V letu 2008 je bilo zaradi slabega vremena večina terenov usmerjena v transektni monitoring, na popisih na območju sklenjene razširjenosti pa ni bil opažen noben osebek gozdnega postavneža. Presenetljivo nizek je delež

ploskev s prisotno hranilno rastlino, ki je na tem območju veljala za splošno razširjeno. Izkazalo se je, da izven vlažnih, senčnih dolin veliki jesen skoraj ne uspeva, oziroma so prisotna le posamezna drevesa. Tako so habitati na tem območju v ugodnem stanju za vrsto prisotni le vzdolž potokov, le izjemoma na pobočjih.

Maksimalno so bili na eni ploskvi opaženi štirje metulji, le na eni ploskvi je bil opažen en sam osebek. Kljub ohranjenim ustreznim habitatom vrste nismo uspeli najti nikjer zahodno od Mučke Bistrice z izjemo transektnih ploskev. Večja zgostitev poseljenih ploskev in ploskev z ustreznim habitatom vrste je bila na območju Brezovca severno od Mute.

#### Monitoring robnih in izoliranih populacij

Tabela 14: Pregledane lokalitete izoliranih populacij gozdnega postavneža (*Euphydryas maturna*) v letu 2009.

| Ime lokalitete                         | Št. poligona  | Št. osebkov <i>E. maturna</i> | Primernost habitata |
|----------------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------|
| Hraše pri Preddvoru                    | 560, 591      | 0                             | neprimeren          |
| Cerklje na Gorenjskem, Vrhovje         | 688, 689      | 0                             | neprimeren          |
| Tenetiše, Udin boršt, Želimski potok   | 425-428       | 0                             | neprimeren          |
| Tunjice-Mlaka, Knežji potok            | 686, 687      | 0                             | primeren            |
| Peca, mala Peca                        | 692           | 0                             | neprimeren          |
| Jazbina, ob Jazbinskem potoku          | 705           | 1                             | primeren            |
| Žerjav, JV od kmetije Mrdavšič         | 703           | 0                             | primeren            |
| Uršlja gora, pod Narovskim vrhom       | 707           | 1                             | primeren            |
| Libeliška Gora, pri kmetiji Šubernik   | 708           | 0                             | neprimeren          |
| Dravograd, Črneče, nad kmetijo Bank    | 716, 718, 719 | 0                             | primeren            |
| Libeliška Gora, ob Ridlovem grabnu     | 709           | 0                             | primeren            |
| Mežica, Breg, Z del smučišča           | 698           | 0                             | primeren            |
| Mežica, izvir potoka Šumec             | 696           | 0                             | primeren            |
| Mežica, pod in Z od pokopališča        | 700           | 0                             | neprimeren          |
| Prevalje, SV od kmetije Škrabec        | 704           | 0                             | neprimeren          |
| Zgornja Jamnica, Belski potok          | 706           | 0                             | primeren            |
| Podgora, ob potoku Kotulja             | 715           | 1                             | primeren            |
| Kotlje, ob Črnem potoku, V od Kotelj   | 717           | 15                            | primeren            |
| Podgora, nad kmetijo Kumar             | 714           | 0                             | primeren            |
| Podgora, pri kmetiji Kogovnik          | 713           | 0                             | primeren            |
| Podgora, V od Ivarčkega jezera         | 710           | 0                             | neprimeren          |
| Zelen breg, pri domačiji Stovnik       | 706           | 0                             | primeren            |
| Kovk, Na Logu                          | 2184          | 0                             | primeren            |
| Col, Mrzli log, pri kmetiji Čuk        | 2185          | 0                             | neprimeren          |
| Col, Mrzli log, Bukova špica           | 2187          | 0                             | primeren            |
| Col, Mrzli Log, V od ceste pri zaselku | 2186          | 0                             | primeren            |
| Videm ob Ščavnici, Blaguško jezero     | 936           | 0                             | neprimeren          |
| Dobrovnik, Bukovnica                   | 1156          | 0                             | primeren            |
| Dobrovnik, Bukovniško jezero           | 1157, 1158    | 0                             | primeren            |
| Jurovski dol, Varda                    | 804           | 0                             | neprimeren          |
| Gornja Radgona, Ivanjševski vrh        | 918, 919      | 0                             | primeren            |
| Negova, Ivanjski vrh                   | 878           | 0                             | neprimeren          |
| Gornja Radgona, Kunavski potok         | 883           | 0                             | primeren            |
| Lenart, Zgornji Gasteraj               | 801, 802      | 0                             | primeren            |
| Lenart, Srednji Gasteraj               | 805           | 0                             | primeren            |
| Cerkvenjak, Cogetinski potok           | 901           | 0                             | primeren            |
| Gornja Radgona, potok Ročica           | 806           | 0                             | primeren            |
| Borovec, Briški potok                  | 691, 693      | 0                             | primeren            |
| Osilnica, Bezgarska planina            | 690           | 0                             | neprimeren          |
| Kostel, pri kmetiji Puc                | 699           | 0                             | primeren            |
| Kočevje, Rogati Hrib                   | 702           | 0                             | primeren            |
| Kočevje, Medvedji gozd                 | 712           | 0                             | neprimeren          |
| Kočevje, Koče                          | 695           | 0                             | primeren            |

V letu 2008 smo pregledali 43 lokalitet na območjih, za katere smo domnevali, da se je v njih gozdni postavnež pojavlja v izoliranih populacijah. Med njimi je bilo 14 lokalitet na terenu ovrednotenih kot neprimerne za vrsto zaradi uničenja habitatov, bodisi zaradi sečnje, širitve cest ali intenzivne rabe kmetijskih površin na katere meji larvalni habitat. Take lokacije, kjer je verjetnost ponovne najdbe vrste majhna, smo izločili iz nabora lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij. Najobsežnejše degradacije habitatov te vrste smo opazili v Ljubljanski kotlini, drugod pa je bil delež neprimernih habitatov manjši. V naboru lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij je 29 lokalitet, ki so geografsko razporejene po vseh regijah Slovenije predvidenih za monitoring izoliranih populacij.

V letu 2008 je bila vrsta opažena na štirih od 29 lokalitet ovrednotenih kot primernih za vrsto (tabela 14), kar je 13,8% lokalitet. Prav vse lokalitete s prisotnostjo vrste so omejene na Koroško regijo, kjer izstopa dolina Črnega potoka, vzhodno od Kotelj, kjer je bilo opaženo kar 15 odraslih osebkov gozdnega postavneža. To je sicer manj kot v letu 2007 (Verovnik, lastna opažanja), vendar taka številčnost še vedno daleč presega vse pregledane lokalitete v Sloveniji. Prav tako kot na območjih sklenjene razširjenosti, je tudi v območjih izoliranih populacij nizek delež poseljenih krp in na splošno številčnosti odraslih osebkov odraz neugodnih vremenskih razmer v letu 2008 in verjetno niso pokazatelj dejanskega stanja vrste v Sloveniji. Ker je bil glavni namen pregleda območij izoliranih populacij evidentiranje stanja habitatov, popisa v ugodnejši sezoni 2009 nismo ponovili. Ker so habitat na večini pregledanih lokalitet v ugodnem stanju za gozdnega postavneža, bi bilo treba monitoring nujno ponoviti v vremensko ugodnejši sezoni.

#### 2.6.4 Zaključki

Na podlagi rezultatov raziskav razširjenosti in številčnosti populacij vrste v letu 2008/2009, smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o številčnosti in razširjenosti vrste zaradi neugodnih vremenskih razmer v letu 2008 neprimerni kot izhodiščno stanje za nadaljnji dolgoročni monitoring;
- so območja sklenjene razširjenosti pregledana tekom raziskave preobsežna, zato jih je za potrebe nadaljnjega dolgoročnega monitoringa smiselno zmanjšati tako, da so vključena vsa območja zgostitev ploskev z ustreznim habitatom in poseljenih ploskev;
- lokalitete, oziroma nekatere ploskve na njih, na katerih je habitat degradiran ali pa v celoti uničen je smiselno izpustiti iz nadaljnjega monitoringa (glej tabelo 14);
- je štetje gnezd gosenc zaradi nezanesljivosti pravilne določitev neprimerna metoda za ugotavljanje stanja populacij gozdnega postaneža;
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabni za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: ocena dnevne velikosti populacije na transektu, maksimalna dnevna velikost populacije na transektu, število osebkov na območje, delež poseljenih ploskev znotraj območja in delež površin z ustreznim habitatom za vrsto znotraj območja;
- je lokalitete, na katerih je pri monitoringu sklenjene razširjenosti in monitoringu izoliranih populacij opaženih najmanj 3 odrasli osebki v času njihovega maksimuma pojavljanja, smiselno obravnavati kot ključne za preživetje te vrste v Sloveniji;
- je smiselno monitoring za to vrsto čim prej ponoviti v ugodni sezoni v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov;
- gledano v celoti stanje vrste v Sloveniji ni kritično, vendar to ne velja za vsa območja, zato je smiselno, da se nadaljnji dolgoročni monitoring izvaja v kratkih intervalih (glej spodaj).

## 2.6.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

V nadaljevanju predlagamo protokol za tri tipe dolgoročnega monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij, monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v znanih izoliranih populacijah.

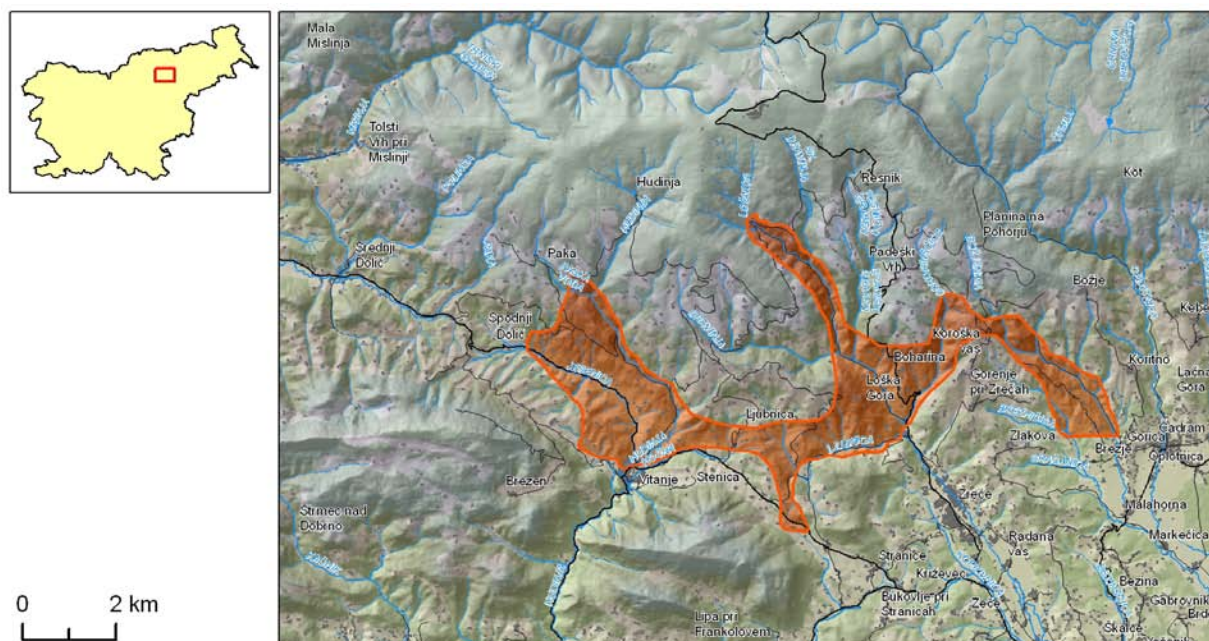
### Monitoring velikosti izbranih populacij (transektni monitoring)

- transektni monitoring se izvaja na dveh izbranih poligonih na vsakem od treh sklenjenih območij; to so: Velka in pritoki Mučke Bistrice v Z Kozjaku, Ločnica in Hudinja v SZ Pohorju in Mala voda ter Mala Božna v Polhograjskem hribovju;
- transekt Mala Božna se podaljša gorvodno;
- vzorčenje na terenu s transektno metodo se začne ob prvem pojavljanju odraslih osebkov (večinoma je to prvi drugem v juniju), vzorči se vsak tretji dan;
- minimalno število vzorčnih dni za vsak transekt je 3;
- vzorčenje poteka le v ugodnih vremenskih razmerah (sončno,  $T \geq 20^{\circ} \text{C}$ , brez vetra ali rahel veter) od 10.00 do 17.00 ure;
- če je interval brez vzorčenja daljši od 5 dni (npr. izpad vzorčenja zaradi neugodnih vremenskih razmer), sledi vzorčenje vsak drugi dan;
- vsak vzorčni dan se transekt prehodi vzdolž celotne dolžine v obe smeri;
- pojavljanje vsakega opaženega odraslega osebkov v času vzorčenja se na terenu vpiše na karto (DOF) ali zabeleži z GPS napravo;
- vzorčenje s transektno metodo se ponovi vsako četrto leto (naslednji monitoring v prvem vremensko ugodnem letu) na vseh transektih;
- v primeru daljšega obdobja z neugodnimi vremenskimi razmerami (10 ali več dni v prvi polovici junija ali ob koncu maja), se monitoring ne izvaja in se prestavi na prihodnje leto;
- ker so nihanja v številčnosti te vrste zelo velika, je monitoring na transektu treba ponoviti v naslednjem letu, če sta dnevna velikosti populacije na transektu, ali maksimalna dnevna velikost populacije na transektu manjša za 50% (glede na predhodno vzorčenje).

### Monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti

- monitoring sklenjene razširjenosti se izvaja v SZ Pohorju, Z Kozjaku in Polhograjskem hribovju (glej slike 64, 65, 66);
- vzorčenje na terenu se izvaja v skladu z navodili za monitoring (glej priloge);
- v vsakem od izbranih območij se preveri vse površine potencialno primerne za vrsto (gozdne robove povezane z ekstenzivno rabljenimi negozdnimi habitati, gozdne ceste);
- pojavljanje vsakega opaženega odraslega osebkov v času vzorčenja se na terenu vpiše na karto (DOF) ali zabeleži z GPS napravo;
- v primeru velikega števila odraslih osebkov na raziskovani ploskvi se na karto (DOF) vpiše ploskve in vpiše ocenjeno število prisotnih odraslih osebkov;
- na vsaki vzorčni ploskvi se evidentira dejavnike, ki bi lahko negativno vplivali na habitat vrste;
- monitoring se izvaja s 4 letnim intervalom (naslednji monitoring v prvem vremensko ugodnem letu), v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov med 5. junijem in 1. julijem;
- v primeru da je ugotovljena številčnost ali delež poseljenih ploskev v območju manjša za 50% (glede na predhodno vzorčenje), je monitoring v takem območjih treba ponoviti v naslednjem letu.

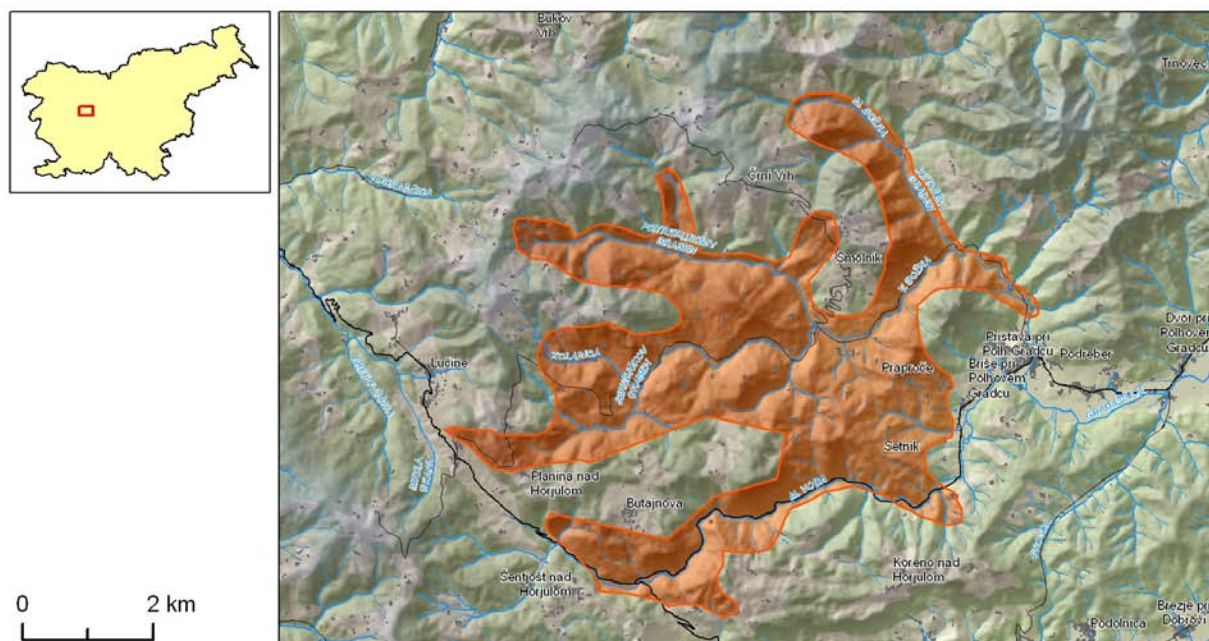
Slika 64. Območje izbrano za dolgoročni monitoring gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju sklenjene razširjenosti v JZ delu Pohorja.



Slika 65. Območje izbrano za dolgoročni monitoring gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju sklenjene razširjenosti v Z delu Kozjaka.



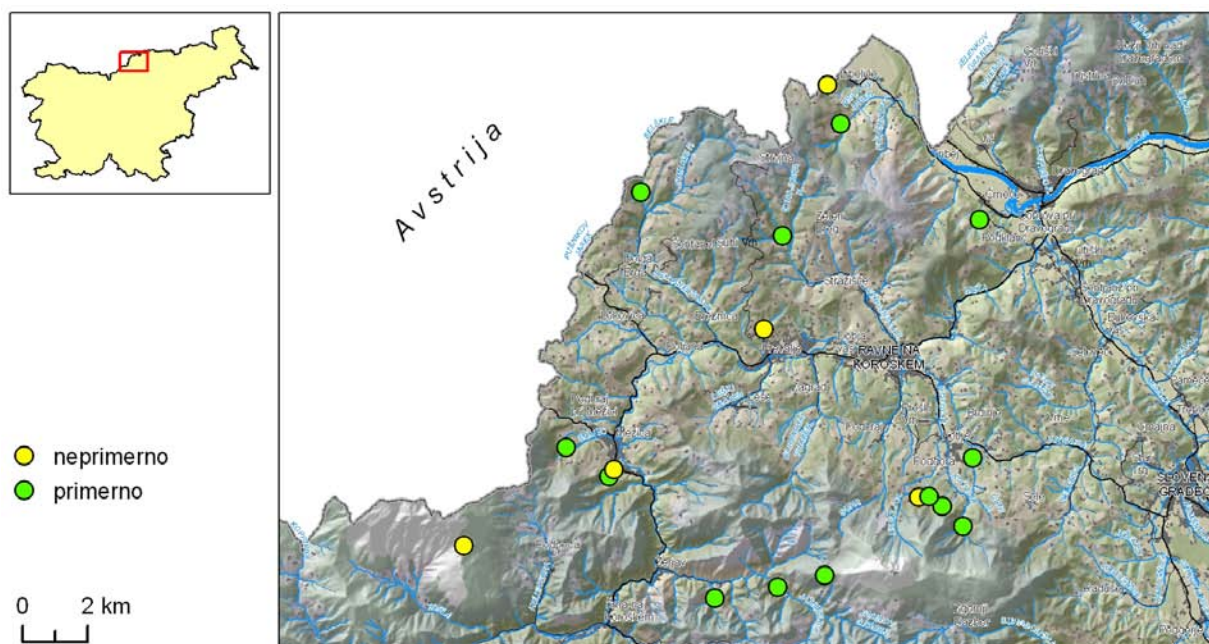
Slika 66. Območje izbrano za dolgoročni monitoring gozdnega postavneža (*E. matura*) v območju sklenjene razširjenosti v Polhograjskem hribovju.



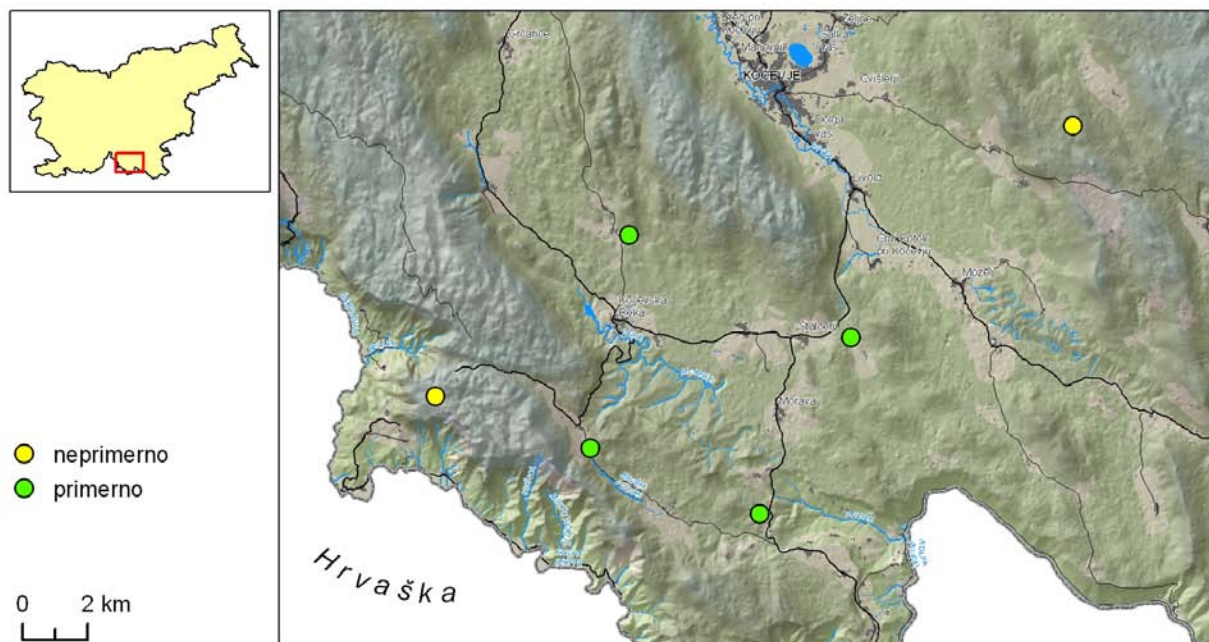
#### Monitoring prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah

- za izolirane populacije velja enak protokol kot za monitoring v območju sklenjene razširjenosti;
- monitoring se izvaja v istem letu kot monitoring v območju sklenjene razširjenosti, in sicer v vseh območjih izoliranih populacij.

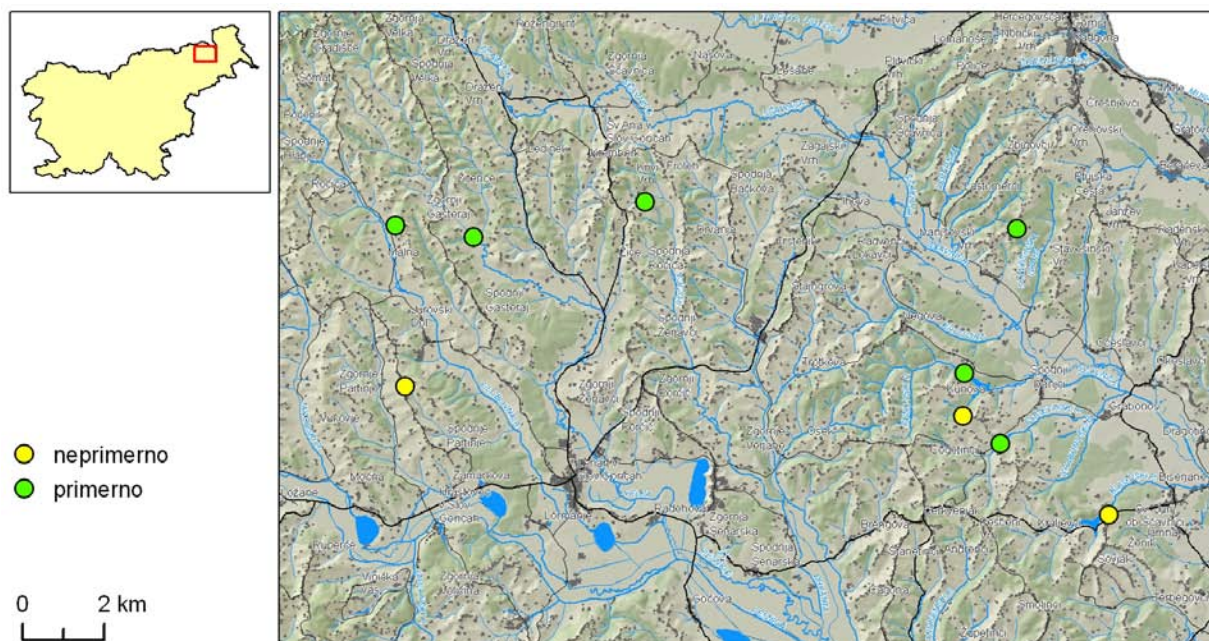
Slika 67. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij gozdnega postavneža (*E. matura*) na Koroškem.



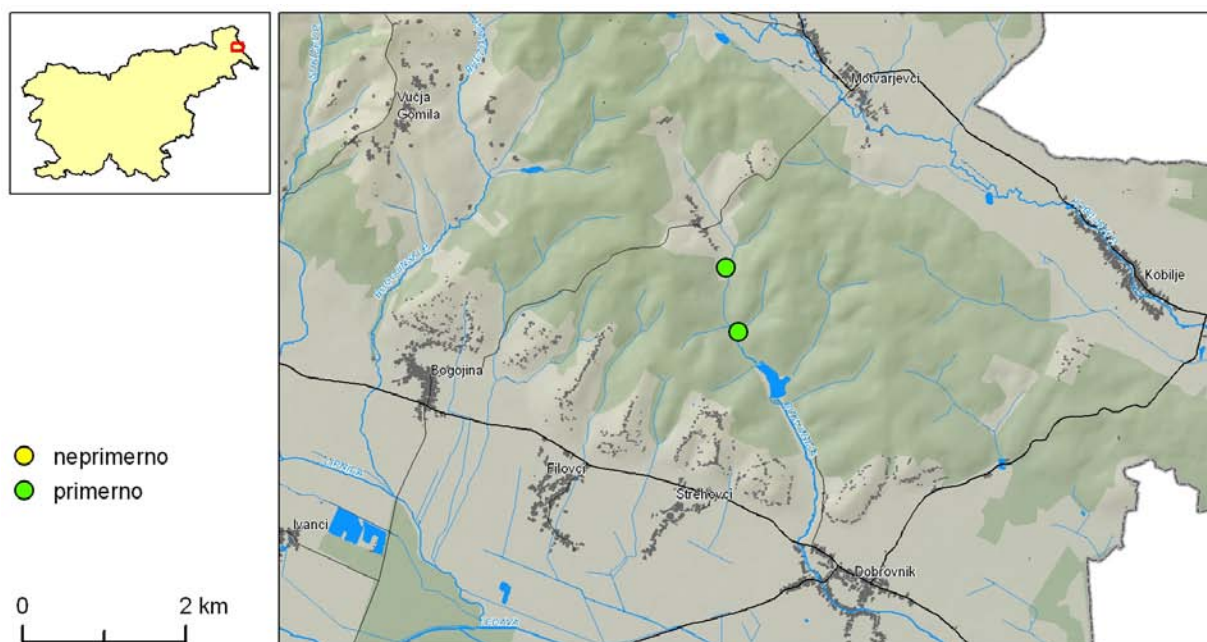
Slika 68. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij gozdnega postavneža (*E. matura*) na Kočevskem.



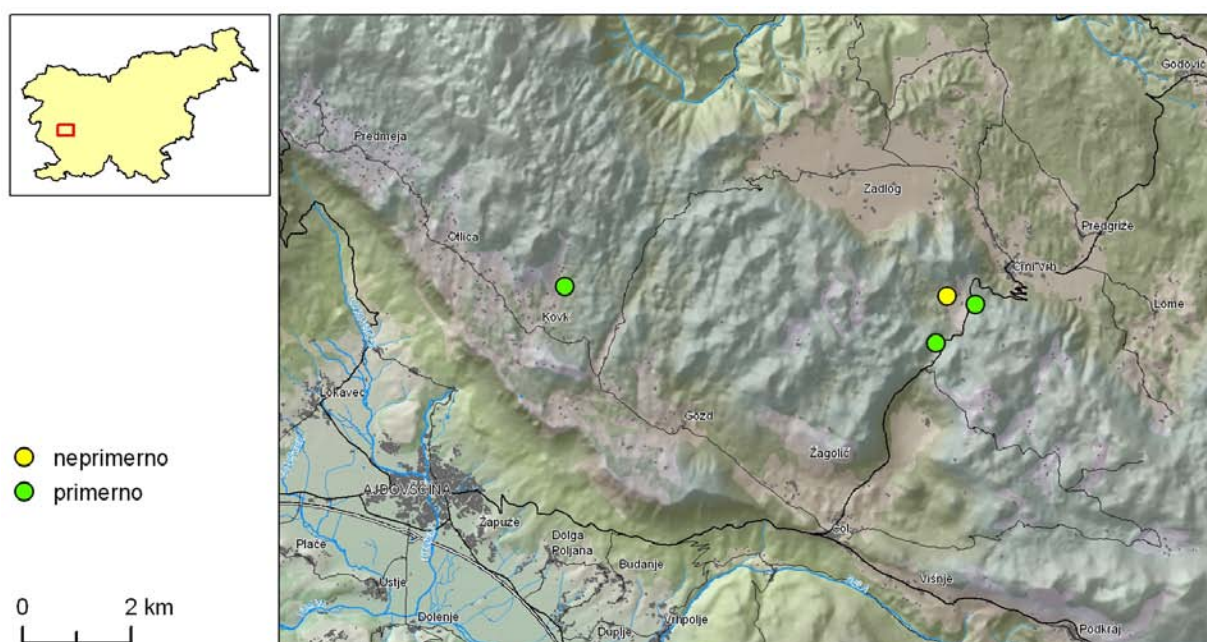
Slika 69. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij gozdnega postavneža (*E. matura*) v Slovenskih Goricah.



Slika 70. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij gozdnega postavneža (*E. maturna*) na Goričkem.



Slika 71. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij gozdnega postavneža (*E. maturna*) v Trnovskem gozdu.



## 2.6.6 Literatura

Cizek, O. and Konvicka, M. 2005. What is a patch in a dynamic metapopulation? Mobility of an endangered woodland butterfly, *Euphydryas maturna*. *Ecography* 28: 791-800.

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

Ebert, G., Rennwald E. (1993): *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1 und 2 Tagfalter*. Stuttgart (UlmerVerlag), 552+535 str..

van Swaay, C.A.M., Warren, M.S. (1999): Red data book of European butterflies (Rhopalocera). Nature and environment 99. Strasbourg: Council of Europe Publishing.

Tolman, T., Lewington, R. (1998): *Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas*. Stuttgart: Kosmos, 388 str..

Wahlberg, N. (2000): Comparative descriptions of the immature stages and ecology of five Finnish melitaeine butterfly species (Lepidoptera: Nymphalidae). *Entomologia Fennica* 11: 167–174.

Wahlberg, N. (2001). On the status of the scarce fritillary *Euphydryas maturna* (Lepidoptera: Nymphalidae) in Finland. *Entomologia Fennica* 12: 244–250.

## 2.7 Vzpostavitev monitoringa za močvirskega cekinčka (*Lycaena dispar*)

### 2.7.1 Razširjenosti in ekologija vrste

Močvirski cekinček (*Lycaena dispar*) je vrsta vezana na nižinske vlažne habitate kot so močvirski in vlažni travniki, robovi poraslih jarkov, loke ter obrežja jezer in rek. V teh habitatih so prisotne tudi hranilne rastline gosenic, to so različne vrste kislic, predvsem kodrastolistna (*Rumex crispus*), topolistna (*Rumex obtusifolius*), vodna (*Rumex aquaticus*) ali konjska kislica (*Rumex hydrolapathum*) (Tolman & Lewington 1998, Beneš & Konvička 2002). V Sloveniji ima bolj ali manj sklenjeno razširjenost v severovzhodnem delu od spodnje Savinjske doline na zahodu, prek Dravinje in Haloz na jugu ter ravnice in gričevja vzhodno in severno od teh območij. Vrsta je razmeroma splošno razširjena tudi na Ljubljanskem barju (Čelik et al. 2005).

Vrsta je v Sloveniji dvogeneracijska, včasih se ob koncu spetembra in v oktobru pojavi delna tretja generacija. Glavno obdobje pojavljanja odraslih osebkov v Sloveniji je od druge polovice maja do srede junija ter od konca julija do konca avgusta. Druga generacija je večinoma izrazito številčnejša od prve (SBN 1987, lastna opažanja). V začetku prejšnjega stoletja je vrsta v Sloveniji in tudi drugod v Evropi veljala za redko (Hafner 1909, Beneš & Konvička 2002), kar bi lahko bilo povezano z verjetno monofagijo vrste. Vrsta se je prehranjevala le na konjski kislici, izrazito bolj ekološko omejeni vrsti kislic v primerjavi z ostalimi, ki so znane kot larvalne hranilne rastline te vrste. Ekološko monofagne populacije so še vedno prisotne na Nizozemskem in SZ Nemčiji (Kühne et al. 2001, Martin & Pullin 2004). S prehodom vrste na druge hranilne rastline gosenic, npr. na bolj splošno razširjeno topolistno kislico, je vrsta v srednji Evropi v vzponu in njen areal se širi tudi v Sloveniji (Beneš & Konvička 2002, lastna opažanja). Samice odlagajo jajčeca na zgornjo stran listov kislice, mlade gosenice pa se hranijo s povrhnjico na spodnji strani listov v katero dolbejo kamrice (Ebert & Rennwald 1993). Iskanje larvalnih stadijev je možno, vendar zamudno. Mlade gosenice druge generacije prezimijo in s ponovno hranijo spomladi (Tolman & Lewington 1998). Odrasli osebki, predvsem samice prve generacije, so izrazito mobilni in jih pogosto najdemo daleč od ustreznih larvalnih habitatov (Ebert & Rennwald 1993, Beneš & Konvička 2002). Samci so teritorialni in svoje teritorije ves čas nadzorujejo in se iz njih večinoma ne oddaljujejo (Beneš & Konvička 2002).

Močvirski cekinček je kljub širjenju areala ogrožena vrsta, saj so njegovi larvalni habitati v večjem delu Evrope izrazito fragmentirani (van Swaay & Warren 1999). Glavni

dejavniki ogrožanja te vrste so poleg izoliranosti in majhnih populacij izguba larvalnega habitata zaradi izsuševanj, agromelioracij, intenzivne rabe travnišč (gnojenje, intenzivna paša) in urbanizacije (Ebert & Rennwald 1993, Čelik et al. 2005).

## 2.7.2 Metode dela

### Metode monitoringa

V procesu vzpostavitve monitoringa razširjenosti in stanja populacij vrste v Sloveniji smo zajeli dva nivoja monitoringa: monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste na znanih robnih in izoliranih populacijah. S tem bo pokrit večji del areala vrste v Sloveniji in tudi ugotavljanje stanja v izoliranih populacijah.

Zaradi velike mobilnosti odraslih osebkov in večinoma nizkih gostot pojavljanja, ki so povezane s teritorialnostjo samcev, sta tako transektna metoda kot tudi metoda lova in ponovnega ulova (mark release recapture – MRR) neprimerna. Preverjanje prisotnosti larvalnih stadijev predvsem zaradi zamudnosti ni smiselno, razen v primeru, ko je hranilnih rastlin malo.

### Terensko delo

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se je izvajal v letu 2008 v osrednjih Slovenskih Goricah, Ljubljanskem Barju in na Goričkem. Vrsta v Sloveniji širi svoj areal in verjetno ni ogrožena, vendar pa se tudi pri nas pojavlja negativen trend izginjanja in fragmentacije ustreznih habitatov. Temu primerno je smiselno z monitoringom pokriti predvsem robne in izolirane populacije ter nekatera reprezentativna območja znotraj sklenjene razširjenosti vrste. Monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se je tako izvajal v letu 2008 v Vipavski dolini, okolici Ilirske Bistrice, Ljubljanski kotlini, Beli Krajini, Dravinjski dolini, Haložah in ob spodnji Krki in Savi.

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se izvajata v obdobju maksimalne številčnosti metuljev. V območju monitoringa se pregleda vse ekstenzivno rabljene vlažne travnike bogato cvetočo vegetacijo, nekošene robove travnikov in jarkov. Na vsaki opazovani ploskvi se beleži število opaženih odraslih osebkov v času zadrževanja popisovalca na ploskvi. V primeru, da določanje natančnih geografskih koordinat lokacij vseh opazovanih osebkov na ploskvi z GPS sprejemnikom ni mogoče, se opazovane osebkke le prešteje oz. oceni njihovo število.

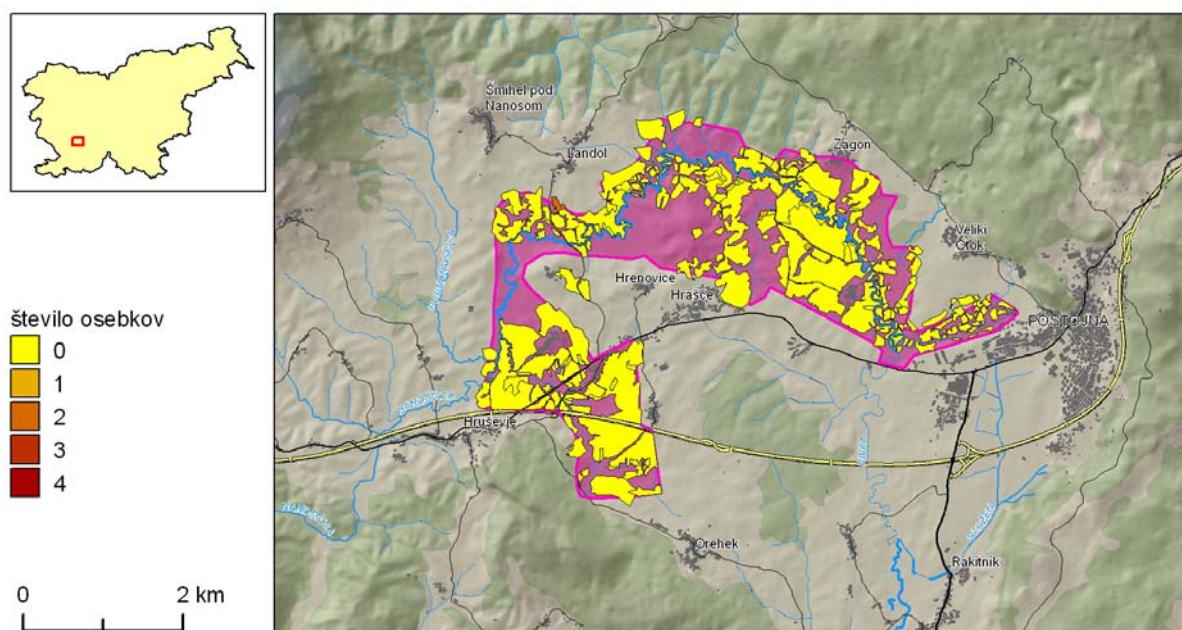
## 2.7.3 Rezultati monitoringa

### Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

#### Območje Nanoščice

Območje obsega večji del porečja Nanoščice v Postojnski kotlini med vasjo Orehek na jugozahodu in Postojno na severovzhodu (slika 72). Na tem območju je veliko število ekstenzivnih vlažnih travnikov, zaraščajočih se močvirnih območij in mejic. V okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 je bila na tem območju ugotovljena velika gostota pojavljanja odraslih osebkov te vrste (Čelik et al. 2005).

Slika 72: Območje sklenjene razširjenosti močvirskega cekinčka (*Lycaena dispar*) v območju ob Nanoščici v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



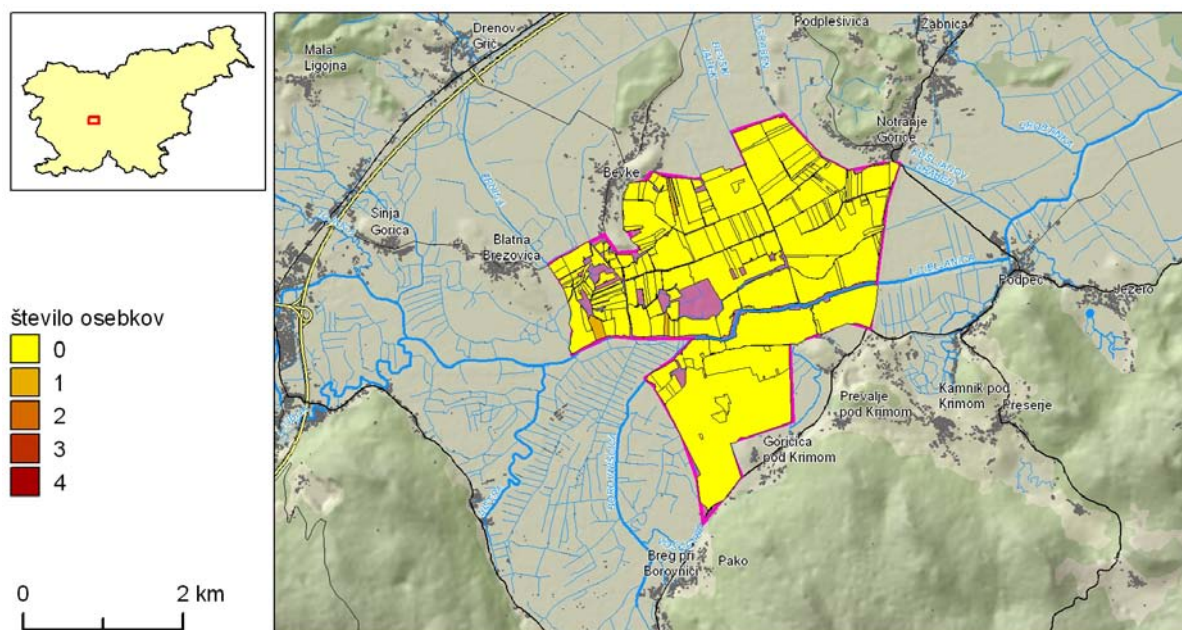
V območju sklenjene razširjenosti (slika 72) je bilo pregledanih 217 ploskev z ohranjenimi ustreznimi habitati za to vrsto. Močvirski cekinček je bil najden le na 5 ploskvah (skupaj 6 osebkov), kar predstavlja 2,3% vseh pregledanih ploskev. Tako nizek odstotek zasedenih krp je zagotovo posledica časovne razporeditve vzorčenja, saj je bila večina popisov na tem območju opravljena v času maksimuma pojavljanja strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v mesecu juliju, ko se močvirski cekinček tu sploh ni pojavljal. Vsi podatki o pojavljanju te vrste so bili dobljeni z dodatnimi vzorčenji v mesecu avgustu, vendar pa v tem času ni bilo mogoče pregledati celotnega območja. Dejansko je bila vrsta opažena na 5 od 8 pregledanih ploskev, torej na 62,5% ploskev. Ta visok odstotek je posledica ciljnega iskanja vrste na znanih lokalitetah znotraj območja sklenjenen razširjenosti.

Opaženi so bili večinoma posamezni osebki, kar je povezano z izrazito teritorialnostjo samčkov, ki je pri tej vrsti dobro znana. Podatki o pojavljanju so omejeni predvsem na severni del območja, kjer je več izrazito močvirnih travnikov ob reki Nanoščici. Vsekakor pa bi jo ob pregledovanju celotnega območja v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov glede na ohranjenost habitatov zagotovo našli na veliko večjem številu ploskev.

#### Osrednje Ljubljansko barje

Ljubljansko barje predstavlja enega zadnjih večjih kompleksov ekstenzivnih vlažnih travnikov v osrednji Sloveniji. Območje obsega ravninske predele južno od vasi Bevke in Notranje Gorice vse do vznožja Krimskega pogorja (slika 73). Na tem območju je največja zgostitev ekstenzivnih vlažnih travnikov. Velika gostota osebkov ciljne vrste je bila ugotovljena med raziskavami za določitev območij NATURA 2000 (Čelik et al. 2005).

Slika 73: Območje sklenjene razširjenosti močvirskega cekinčka (*Lycaena dispar*) v osrednjem delu Ljubljanskega barju v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



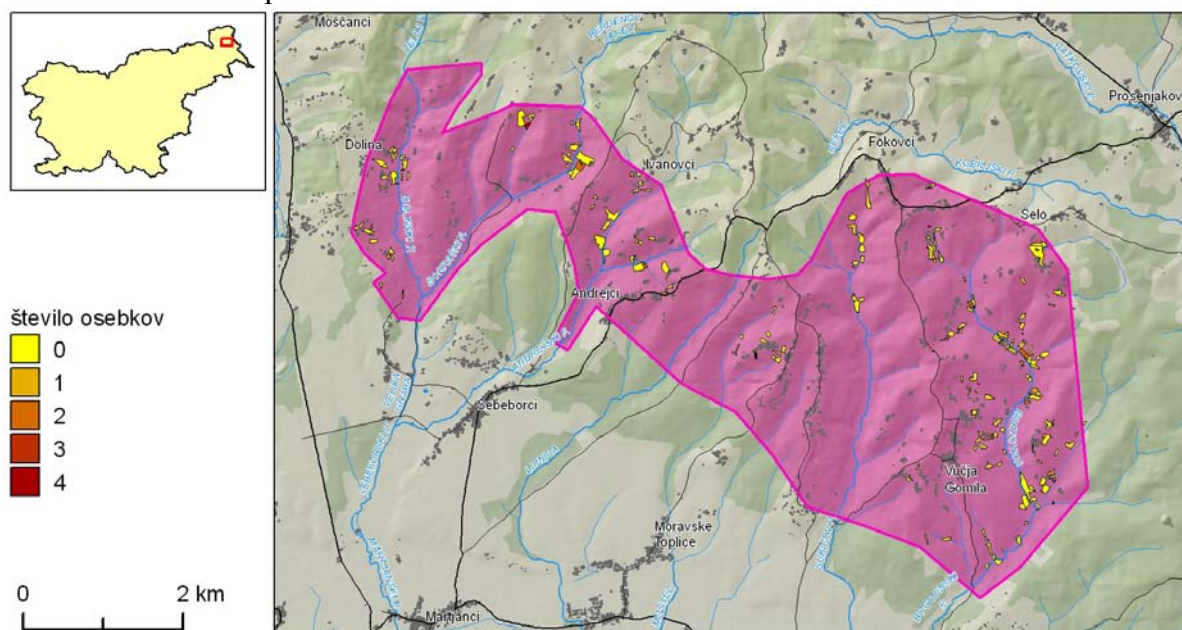
V območju sklenjene razširjenosti (slika 73) je bilo pregledanih 241 ploskev. Močvirski cekinček je bil najden le na 8 ploskvah (skupaj 10 osebkov), kar predstavlja 3,3% vseh pregledanih ploskev. Tako nizek odstotek zasedenih krp je zagotovo posledica časovne razporeditve vzorčenj, saj je bila večina popisov na tem območju opravljena v času maksimuma pojavljanja strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v mesecu juliju, ko je bil opažen le en sam osebek močvirskega cekinčka. Ostali podatki o pojavljanju te vrste so bili dobljeni z dodatnimi vzorčenji v mesecu avgustu, ko je bila ponovno pregledana večina območja. V avgustu je bilo tako pregledano 138 ploskev, vrsta pa opažena na osmih, torej na 5,8% ploskev.

Opaženi so bili večinoma posamezni osebki, kar je povezano z izrazito teritorialnostjo samčkov, ki je pri tej vrsti dobro znana. Vrsta je bila opažena v treh predelih: na SZ, JZ in JV delu območja. V osrednjem delu območja prevladujejo za to vrsto neprimerni habitati (gojeni travniki, intenzivni pašniki, njive). Ne glede na to, da je del območja neprimeren za vrsto, smo pričakovali večjo razširjenost in številčnost te vrste na Ljubljanskem barju. Možno je, da je manjša prisotnost vrste posledica klimatsko zelo neugodne sezone 2008 z dolgim obdobjem deževnega vremena v času pojavljanja prve generacije močvirskega cekinčka.

#### Jugovzhodni del Goričkega

Goričko je kot celota največje območje v Sloveniji s prevladujočim ekstenzivnim kmetijstvom in najpomembnejše območje za ohranjanje te vrste v Sloveniji. Njegov JV del v katerem je potekal monitoring, zajema doline pritokov Ledave od Dolinskega potoka na zahodu do Brezovice na vzhodu (slika 74). Celotno območje leži ob robu Murske ravnice. Velika številčnost in razširjenost ciljne vrste je bila ugotovljena med raziskavami za določitev območij NATURA 2000 (Čelik et al. 2005).

Slika 74: Območje sklenjene razširjenosti močvirskega cekinčka (*Lycaena dispar*) v JV delu Goriškega v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



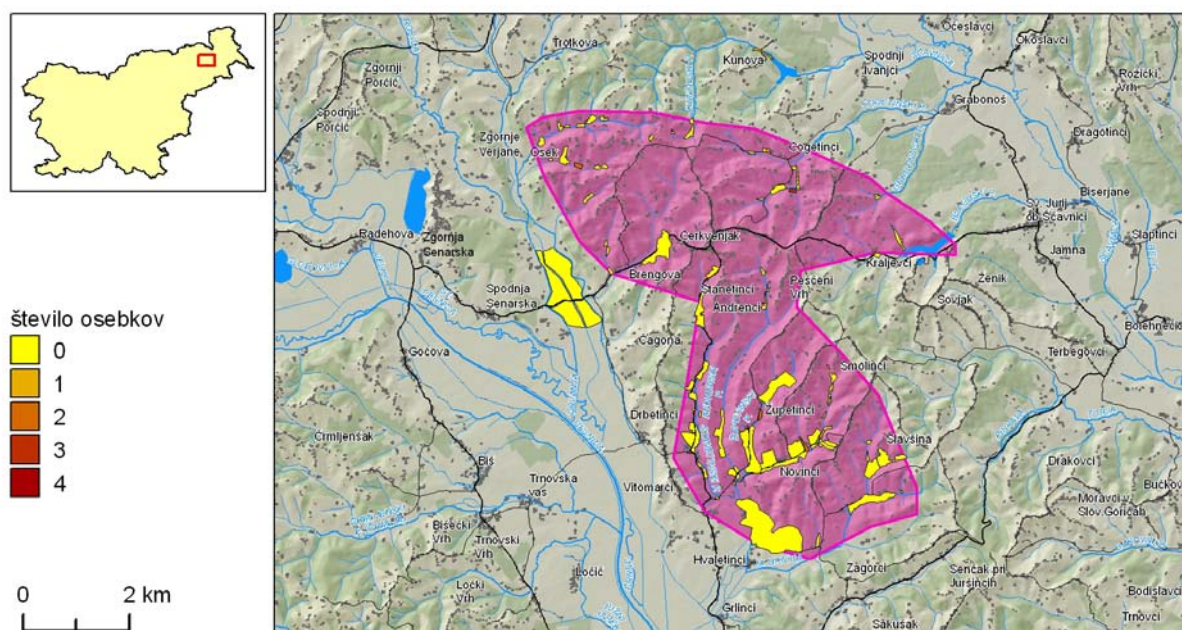
V območju sklenjene razširjenosti (slika 74) je bilo pregledanih 212 ploskev z ohranjenimi ustreznimi habitati za to vrsto. Močvirski cekinček je bil najden na 16 ploskvah (skupaj 23 osebkov), kar predstavlja 7,5% vseh pregledanih ploskev. Večina popisov na tem območju je bila opravljena v času maksimuma pojavljanja strašničinega (*M. teleius*) in temnega mravljiščarjav (*M. nausithous*) v ob koncu meseca julija, nekaj pa tudi v mesecu avgustu. Tako večina ploskev ni bila pregledana v času maksimuma pojavljanja močvirskega cekinčka, zato je zelo verjetno njegova razširjenost realno večja.

Opaženi so bili večinoma posamezni osebki, kar je povezano z izrazito teritorialnostjo samčkov, ki je pri tej vrsti dobro znana. Ustrezni habitati za to vrsto so na območju Goriškega fragmentirani, vrsta pa se pojavlja bolj ali manj po celotnem območju. Največje gostote poseljenih krp so v dolini potoka Brezovica v V delu območja. Nekoliko manjša razširjenost in številčnost te vrste od pričakovane na izbranem območju je verjetno posledica klimatsko zelo neugodne sezone 2008 z dolгим obdobjem deževnega vremena v času pojavljanja prve generacije močvirskega cekinčka.

#### Osrednje Slovenske gorice

Območje obsega doline stranskih pritokov reke Pesnice, ki omejuje območje na južnem in zahodnem robu, ter Ščavnice, ki omejuje območje na severu in vzhodu (Slika 75). Najpomembnejše so doline Cogetinskega, Andrenskega, Župetinskega in Smolinskega potoka ob katerih so prisotni ekstenzivno rabljeni vlažni in močvirni travniki. Velika številčnost in pogostost ciljne vrste je bila ugotovljena med raziskavami za diplomsko delo Valerieje Zakšek (Zakšek 2004).

Slika 75: Območje monitorniga sklenjene razširjenosti močvirskega cekinčka (*Lycaena dispar*) v osrednjih Slovenskih goricah v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 75) je bilo pregledanih 99 ploskev z ohranjenimi ustreznimi habitati za to vrsto. Močvirski cekinček je bil najden na 11 ploskvah (skupaj 19 osebkov), kar predstavlja 11,1% vseh pregledanih ploskev. Večina popisov na tem območju opravljena v času maksimuma pojavljanja strašničinega (*M. teleius*) in temnega mravljiščarjav (*M. nausithous*) ob koncu meseca julija. V tem času so se močvirski cekinčki druge generacije šele začeli pojavljati, zato je realno njegova razširjenost verjetno večja. Dodatnih vzorčenj v mesecu avgustu ni bilo.

Opaženi so bili večinoma posamezni osebki, kar je povezano z izrazito teritorialnostjo samčkov, ki je pri tej vrsti dobro znana. Ustrezni habitati za to vrsto so na območju Slovenskih Goric izrazito fragmentirani, vrsta pa se pojavlja bolj ali manj po celotnem območju. Največje zgostitve poseljenih ploskev so na območju dolin Župetinskega in Smolinskega potoka. Nekoliko manjša razširjenost in številčnost te vrste od pričakovane na izbranem območju je verjetno posledica klimatsko zelo neugodne sezone 2008 z dolгим obdobjem deževnega vremena v času pojavljanja prve generacije močvirskega cekinčka.

#### Monitoring izoliranih in robnih populacij

Tabela 15: Pregledane lokalitete izoliranih populacij močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v letu 2008.

| Ime                       | Št. poligona | Št. osebkov <i>L. dispar</i> | Primernost habitata |
|---------------------------|--------------|------------------------------|---------------------|
| Miren, Miren              | 1-3          | 0                            | neprimerno          |
| Renče, Renče              | 8, 11        | 0                            | primerno            |
| Renče, Vogrsko            | 20           | 0                            | primerno            |
| Nova Gorica, Rožna dolina | 5            | 0                            | primerno            |
| Nova Gorica, Pri Bajti    | 10           | 0                            | primerno            |
| Nova Gorica, Grčna        | 6            | 0                            | primerno            |
| Nova Gorica, Kromberk     | 9            | 0                            | primerno            |
| Nova Gorica, Solkan       | 4            | 0                            | neprimerno          |
| Nova Gorica, Ajševica     | 12-19, 21-32 | 4                            | primerno            |

|                                  |                    |    |            |
|----------------------------------|--------------------|----|------------|
| Ajdovščina, Brje                 | 33, 36-47, 49, 50  | 1  | primerno   |
| Spodnja Branica, Čipnje          | 48, 51-56          | 1  | primerno   |
| Spodnja Branica, Lahovec         | 57                 | 0  | neprimerno |
| Spodnja Branica, Culovec         | 58, 59             | 0  | neprimerno |
| Ajdovščina, Dolenje              | 95                 | 0  | neprimerno |
| Vipava, Slap                     | 96-98              | 0  | neprimerno |
| Ajdovščina, Ustje                | 85                 | 0  | neprimerno |
| Ajdovščina, Lokavec              | 67-84, 86, 87      | 0  | primerno   |
| Vipava, Manče                    | 2147-2150          | 4  | primerno   |
| Vipava, Mlake                    | 99-109             | 2  | primerno   |
| Ilirska Bistrica, Dolge njive    | 350, 353-355       | 2  | primerno   |
| Ilirska Bistrica, Rečica         | 341, 343, 345, 346 | 4  | primerno   |
| Preddvor, Blato                  | 673                | 0  | primerno   |
| Komenda, Mlaka                   | 687                | 0  | primerno   |
| Komenda, Suhadole                | 685                | 0  | primerno   |
| Komenda, Zadnja struga           | 683                | 4  | primerno   |
| Ljubljana, Srednje Gameljne      | 679                | 0  | primerno   |
| Ljubljana, Spodnje Gameljne      | 681                | 0  | primerno   |
| Ljubljana, Biološko središče     | 1161               | 0  | primerno   |
| Novo Mesto, Gorenje Kronovo      | 736                | 0  | primerno   |
| Šentjernej, Hrastje              | 744                | 0  | primerno   |
| Šentjernej, Gorenje Vrhpolje     | 755                | 1  | primerno   |
| Šentjernej, Stara vas            | 747                | 0  | primerno   |
| Šentjernej, Sela pri Šentjerneju | 758                | 0  | neprimerno |
| Kostanjevica, Sajevece           | 765                | 0  | primerno   |
| Kostanjevica, Kostanjevica       | 766                | 0  | neprimerno |
| Krško, Leskovec                  | 771                | 0  | primerno   |
| Krško, Velika vas                | 770                | 0  | primerno   |
| Krško, Mrtvice                   | 772                | 3  | primerno   |
| Krško, Dedni vrh                 | 763                | 0  | primerno   |
| Brežice, Brežice                 | 788                | 0  | primerno   |
| Brežice, Čatež                   | 791-793            | 3  | primerno   |
| Brežice, Rakovec                 | 799                | 0  | primerno   |
| Brežice, Veliki Obrež            | 795                | 0  | primerno   |
| Brežice, Kapele                  | 796                | 0  | primerno   |
| Črnomelj, Bojanci                | 735                | 2  | neprimerno |
| Črnomelj, Veliki Nerajec         | 730, 731           | 1  | primerno   |
| Črnomelj, Tribučje               | 734                | 1  | neprimerno |
| Črnomelj, Mala Lahinja           | 2151               | 3  | primerno   |
| Črnomelj, Dragatuš               | 2152               | 2  | primerno   |
| Črnomelj, Obrh                   | 1159               | 12 | primerno   |
| Oplotnica, Malahorna             | 767                | 0  | neprimerno |
| Oplotnica, Dobriška vas          | 768                | 0  | neprimerno |
| Slovenske Konjice, Nova vas      | 769                | 0  | neprimerno |
| Slovenske Konjice, Penoje        | 773, 774           | 0  | primerno   |
| Slovenske Konjice, Mlače         | 776                | 0  | primerno   |
| Poljčane, Selski vrh             | 778, 779, 781, 782 | 0  | primerno   |
| Poljčane, Spodnje Laže           | 783-785            | 1  | primerno   |
| Poljčane, Poljčane               | 786                | 0  | primerno   |
| Poljčane, Župjeki                | 789                | 0  | neprimerno |
| Poljčane, Brezje                 | 787                | 0  | neprimerno |
| Poljčane, Studenice              | 790                | 0  | primerno   |
| Makole, Štatenberg               | 794                | 0  | primerno   |
| Makole, Struga                   | 797, 798           | 0  | neprimerno |
| Majšperk, Majšperk               | 800                | 0  | primerno   |
| Podlehnik, Zakl                  | 811                | 0  | neprimerno |
| Podlehnik, Stanošina             | 807-810            | 0  | primerno   |
| Podlehnik, Podlehnik             | 812-815            | 0  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Ljubistava       | 818, 820, 822-824  | 0  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Topolovec        | 837, 841           | 2  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Skorišnjak       | 884, 890           | 0  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Vareja           | 861                | 0  | primerno   |

|                                  |         |   |          |
|----------------------------------|---------|---|----------|
| Videm pri Ptuj, Spodnji Leskovec | 866     | 0 | primerno |
| Videm pri Ptuj, Dravinja         | 844     | 0 | primerno |
| Cirkulane, Pristava              | 928-931 | 0 | primerno |
| Cirkulane, Cirkulane             | 937-943 | 0 | primerno |

V letu 2008 smo pregledali 75 lokalitet na območjih, za katere smo vedeli, da se je v njih se temni mravljiščar pojavlja v izoliranih populacijah. Med njimi je bilo 18 lokalitet na terenu ovrednotenih kot neprimerne za vrsto zaradi uničenja habitatov, bodisi zaradi zaraščanja močvirnih travnikov, prepogoste košnje ali uničenja robne vegetacije. Take lokacije, kjer je verjetnost ponovne najdbe vrste skoraj nična, smo izločili iz nabora lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij. Najobsežnejše degradacije habitatov te vrste smo opazili v Dravinjski dolini, Halozah in Vipavski dolini. V naboru lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij je tako ostalo 57 lokalitet, ki so geografsko razporejene po vseh regijah Slovenije.

V letu 2008 je bila vrsta opažena na 19 od 57 lokalitet ovrednotenih kot primernih za vrsto (tabela 15), kar je 33,3% lokalitet. Tako nizek odstotek pojavljanja vrste je verjetno povezano z klimatsko zelo neugodno sezono 2008 z dolgim obdobjem deževnega vremena v času pojavljanja prve generacije močvirskega cekinčka. Nepričakovano pa je bila vrsta pogosta in številčna v Beli Krajini, kjer je bila najdena tudi izven larvalnih habitatov (Bojanci, Tribuče). Čeprav gre v obeh primerih za ponovitev najdbe, so te najdbe posledica razširjanja odraslih osebkov na območja bogata z nektarskimi rastlinami in metulji tu niso stalno prisotni. Take lokacije so bile kljub potrditvi prisotnosti odraslih osebkov označene kot neprimerne in na njih monitoringa ne bomo izvajali.

#### 2.7.4 Zaključki

Na podlagi ugotovljene razširjenosti in popisovanj za vzpostavitev monitoringa *L. dispar* smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o številčnosti in razširjenosti vrste zaradi vzorčenja časovno vezanega na mravljiščarje (*M. teleius*, *M. nausithous*) neustrezni in niso uporabni kot izhodiščno stanje za nadaljnji monitoring;
- je vzporedno popisovanje močvirskega cekinčka in obeh vrst mravljiščarjev (*M. teleius*, *M. nausithous*) neizvedljivo, saj se večinoma obdobja maksimalnega pojavljanja odraslih osebkov na izbranih območjih ne prekrivajo;
- so območja sklenjene razširjenosti pregledana tekom raziskave preobsežna, zato jih je smiselno zmanjšati tako, da so vključene vse zgostitve pojavljanja odraslih osebkov;
- lokalitete, oziroma nekatere ploskve na njih, na katerih je habitat degradiran ali pa v celoti uničen je smiselno izpustiti iz nadaljnjega monitoringa (glej tabelo 15);
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabni za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: število osebkov na območje, delež poseljenih ploskev znotraj območja in delež površin z ustreznim habitatom za vrsto znotraj območja;
- je lokalitete, na katerih je pri monitoringu sklenjene razširjenosti in monitoringu izoliranih populacij opaženo vsaj 10 odraslih osebkov smiselno obravnavati kot ključna za preživetje te vrste v Sloveniji
- je smiselno monitoring za to vrsto čim prej ponoviti v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov;
- vrsta gledano v celoti v Sloveniji ni ogrožena, zato je monitoring smiselno izvajati v daljših intervalih (glej spodaj).

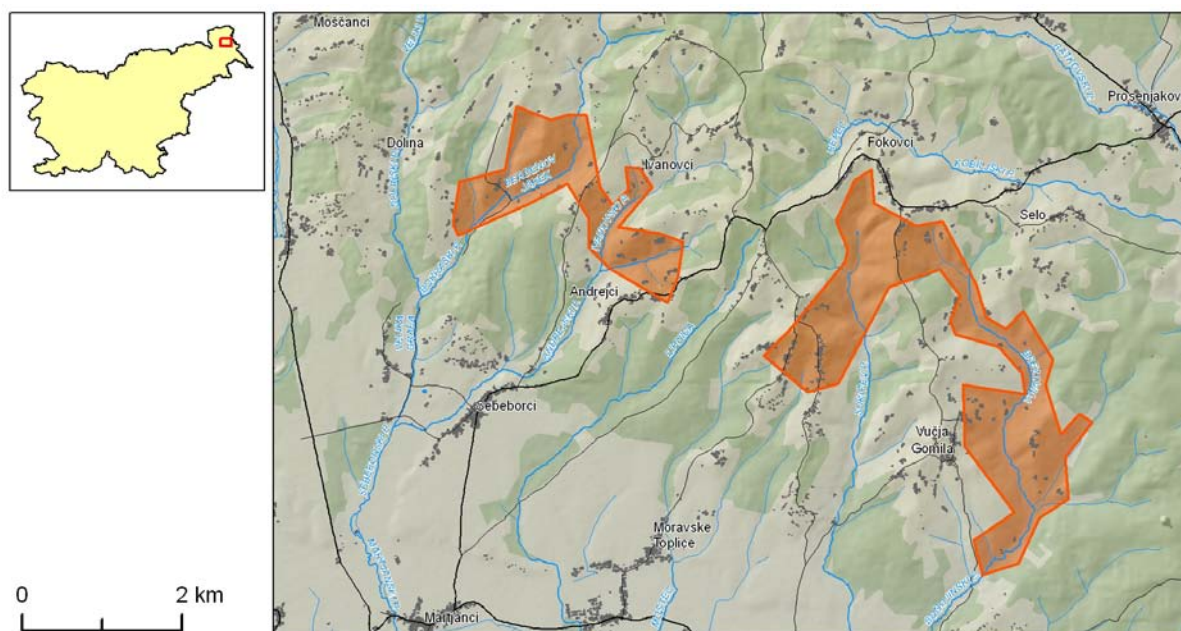
## 2.7.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

V nadaljevanju predlagamo protokol za dva tipa dolgoročnega monitoringa: monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v znanih izoliranih populacijah.

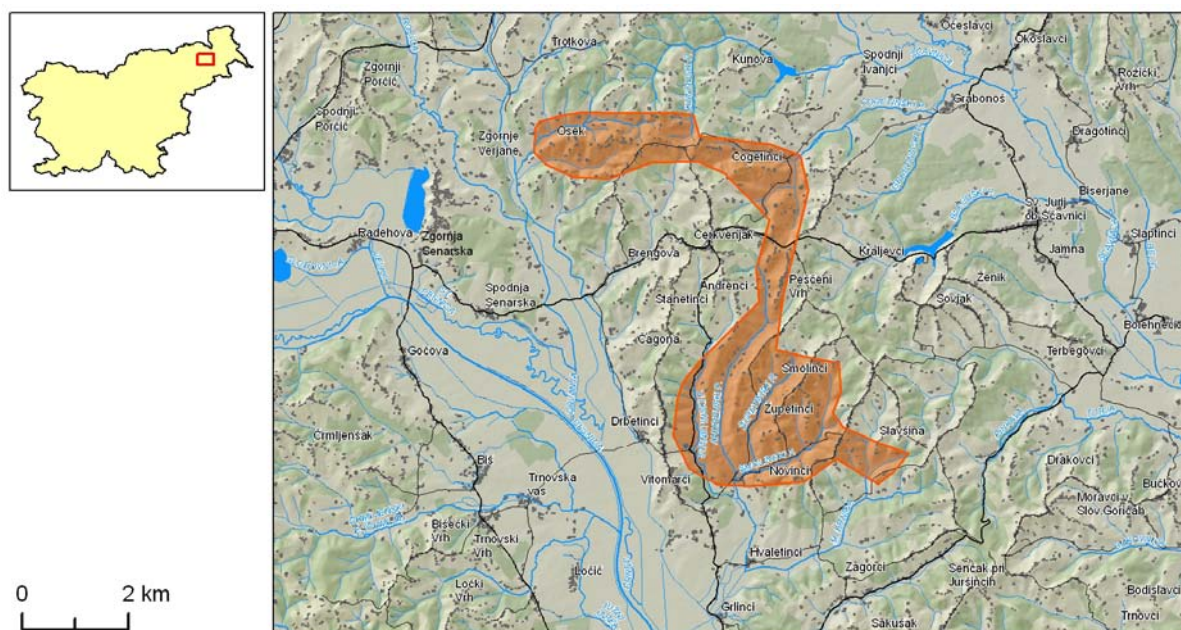
### Monitoring na območju sklenjene razširjenosti vrste

- monitoring sklenjene razširjenosti se izvaja v območju JV Goriškega, osrednjih Slovenskih goric, Ljubljanskem barju in ob Nanoščici (glej slike 76, 77, 78, 79);
- vzorčenje na terenu se izvaja v skladu z navodili za monitoring (glej priloge);
- na vsakem od izbranih območjih se preveri vse površine potencialno primerne za vrsto (vlažni travniki, zaraščeni jarki, obrežja);
- pojavljanje vsakega opaženega odraslega osebk v času vzorčenja se na terenu vpiše na karto (DOF) ali zabeleži z GPS napravo;
- v primeru velikega števila odraslih osebkov na raziskovani ploskvi se na karto (DOF) vpiše poligon ploskve in vpiše ocenjeno število prisotnih odraslih osebkov;
- na vsaki vzorčni ploskvi se evidentira dejavnike, ki bi lahko negativno vplivali na habitat vrste;
- monitoring se izvaja s 5 letnim intervalom (naslednji monitoring v letu 2010, saj podatki pridobljeni tekom raziskav za vzpostavitev monitoringa niso uporabni kot izhodiščno stanje) in sicer v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov med 25. julijem in 30. avgustom;
- v primeru da sta ugotovljena številčnost ali delež poseljenih ploskev v območju manjša za 20% (glede na predhodno vzorčenje), je monitoring v takem območjih treba ponoviti v naslednjem letu.

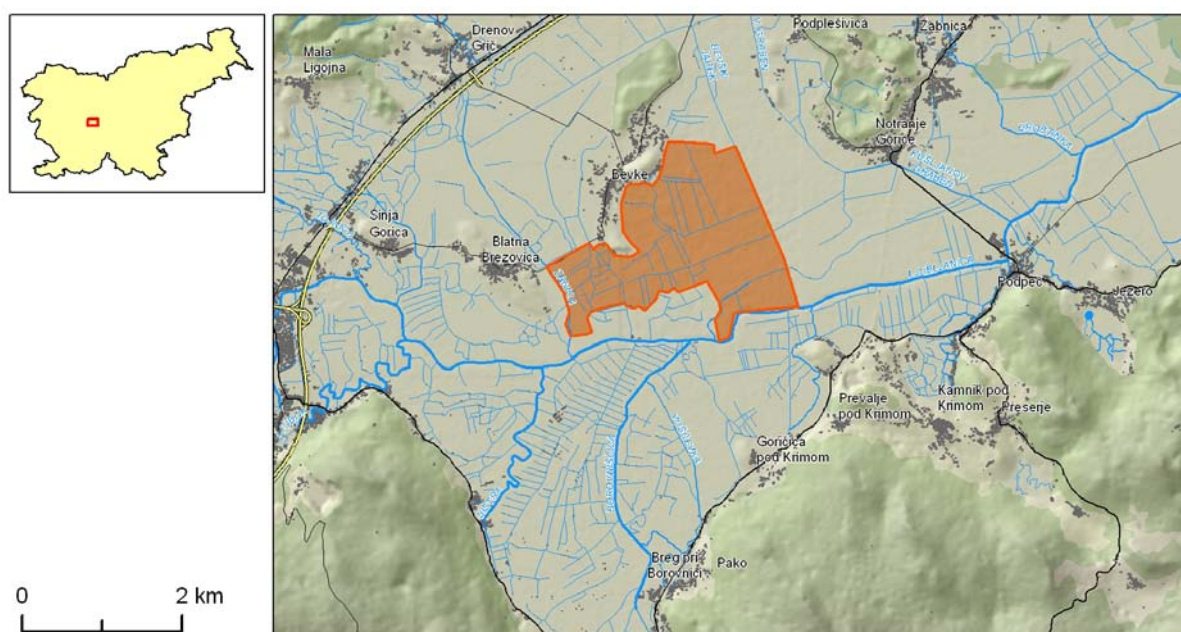
Slika 76. Območje izbrano za dolgoročni monitoring močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v območju sklenjene razširjenosti v JV delu Goriškega.



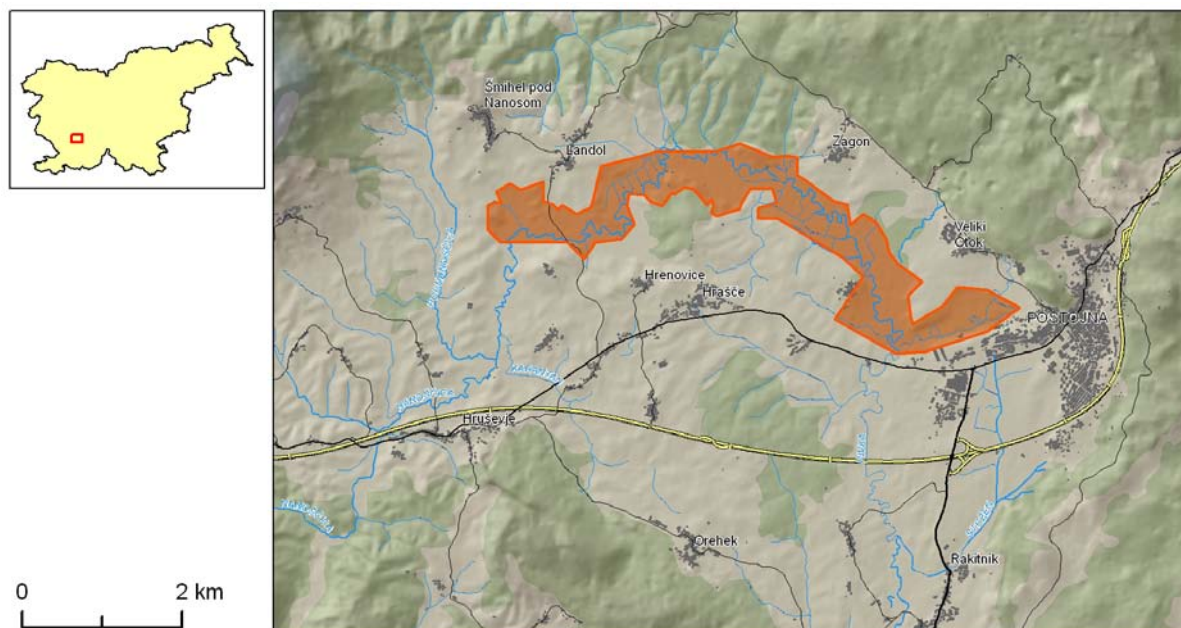
Slika 77. Območje izbrano za dolgoročni monitoring močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v območju sklenjene razširjenosti v Slovenskih Goricah.



Slika 78. Območje izbrano za dolgoročni monitoring močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v območju sklenjene razširjenosti v osrednjem delu Ljubljanskega barja.



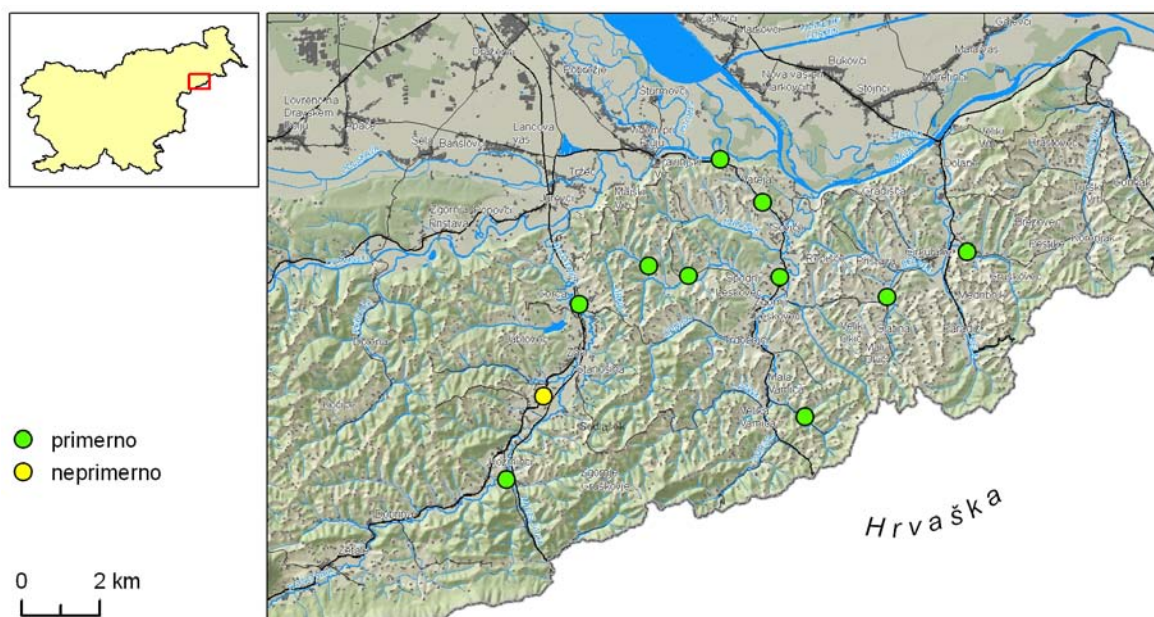
Slika 79. Območje izbrano za dolgoročni monitoring močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v območju sklenjene razširjenosti v območju ob Nanoščici.



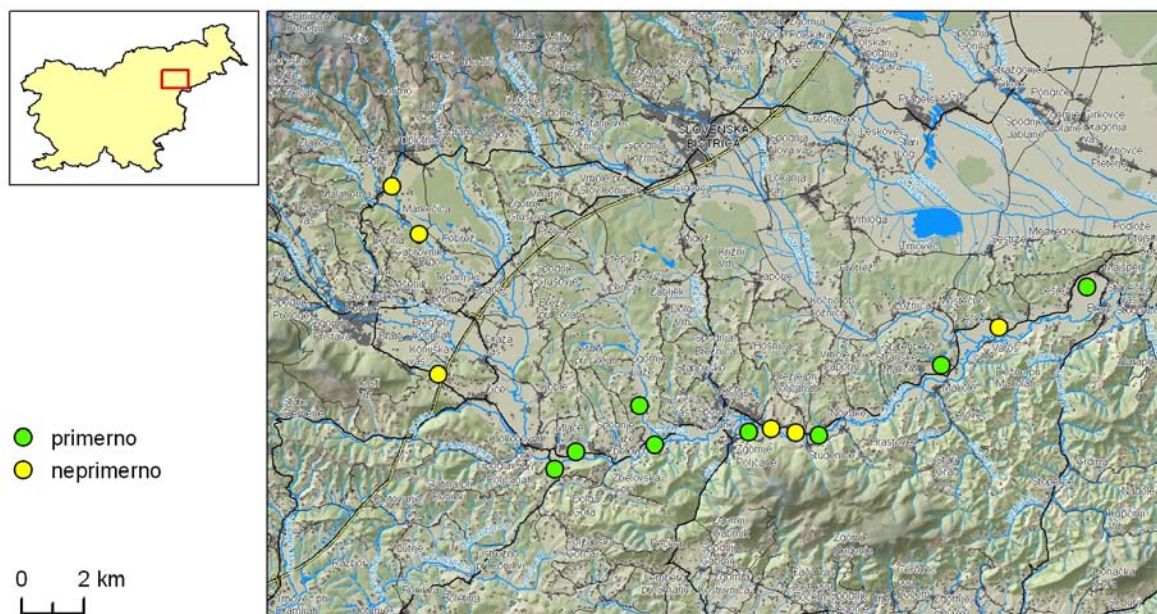
Monitoring prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah

- za izolirane populacije velja enak protokol kot za monitoring v območju sklenjene razširjenosti;
- monitoring se izvaja v istem letu kot monitoring v območju sklenjene razširjenosti, in sicer na naključno izbrani polovici območij izoliranih populacij v vsaki od naslednjih regij: Haloze, Dravinja, Gorenjske, Vipavska dolina, Ilirska Bistrica, Bela Krajina in območje ob spodnji Krki in Savi.

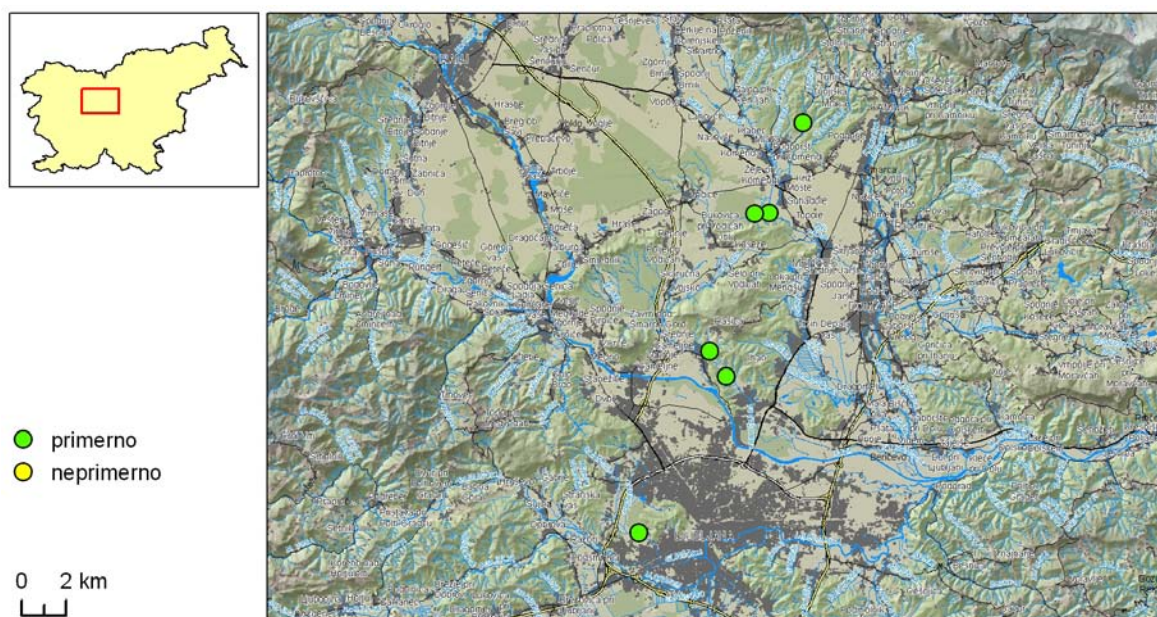
Slika 80. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v Halozah.



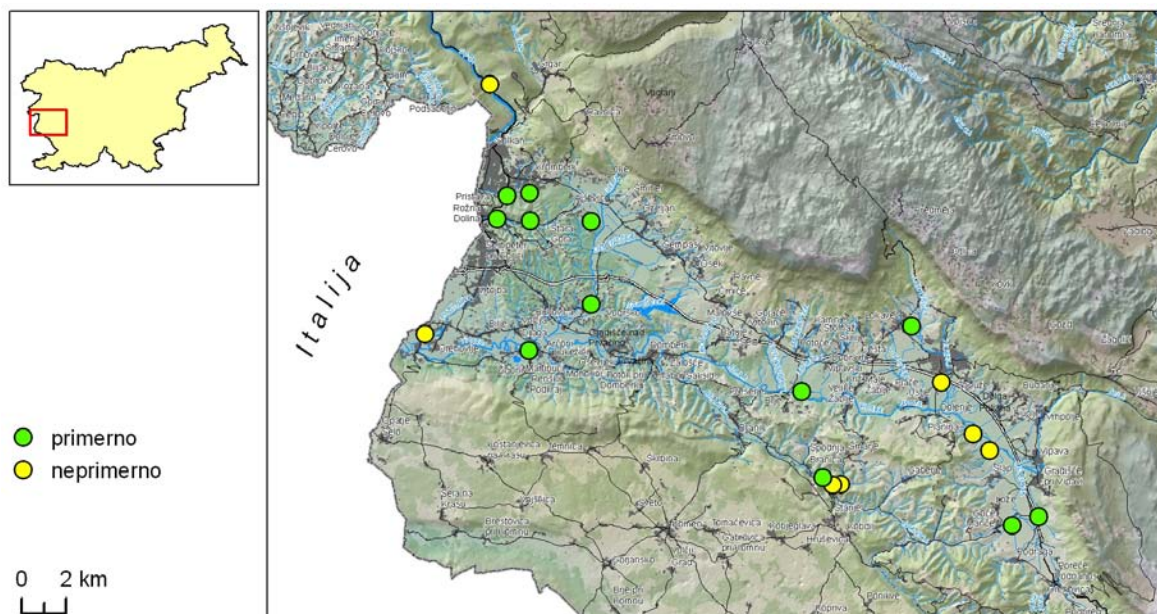
Slika 81. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v dolini Dravinje.



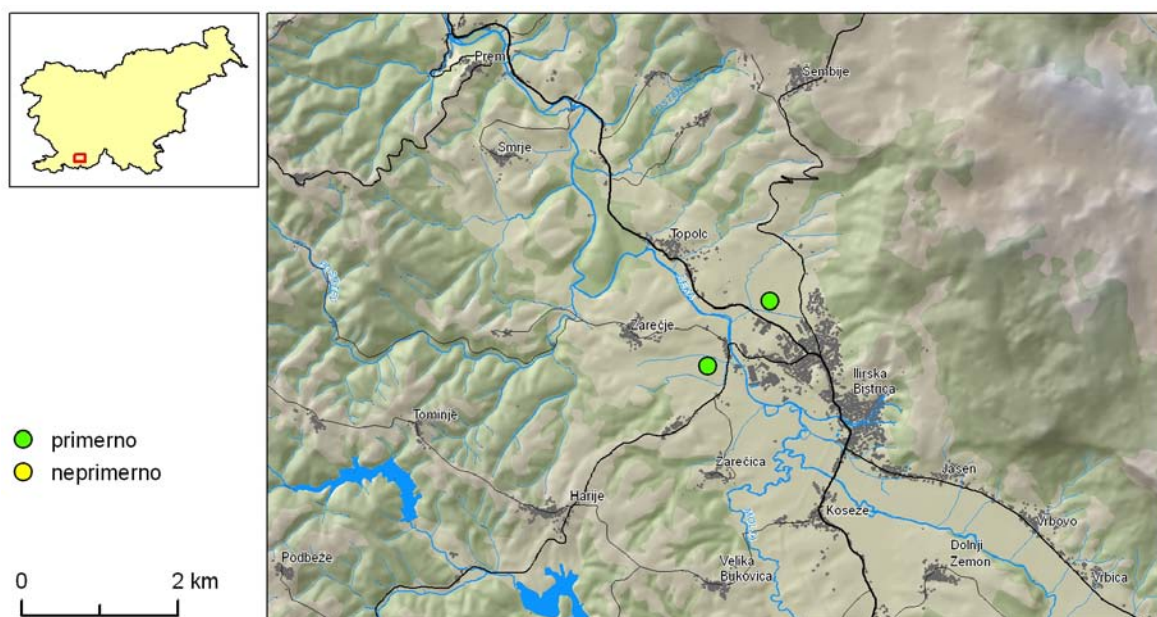
Slika 82. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v Ljubljanski kotlini.



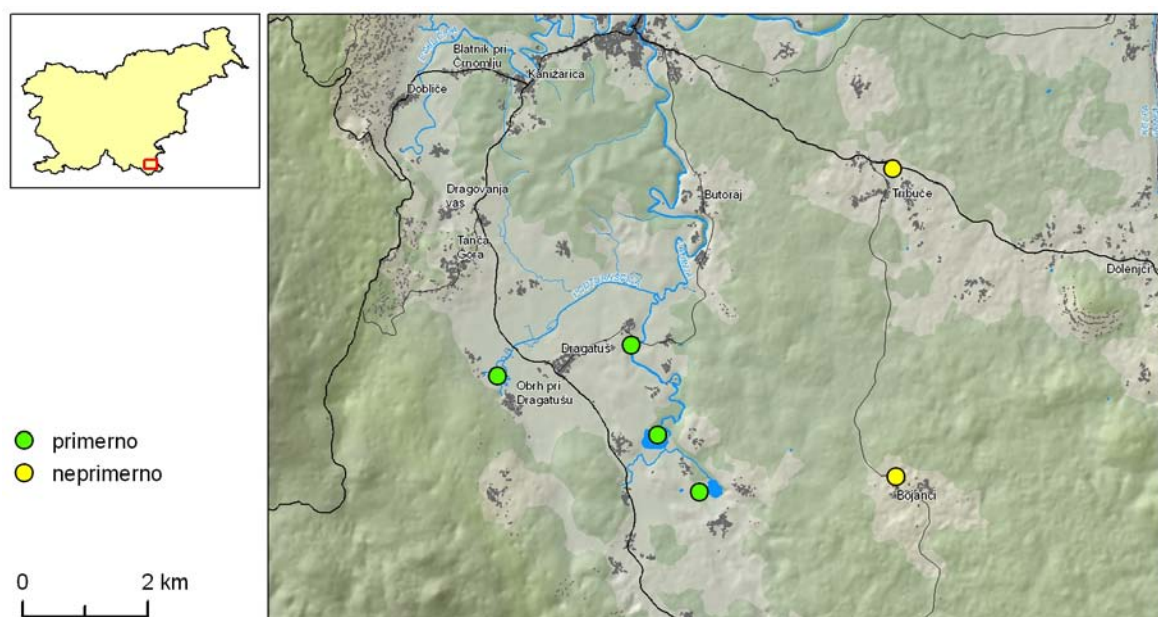
Slika 83. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v Vipavski dolini.



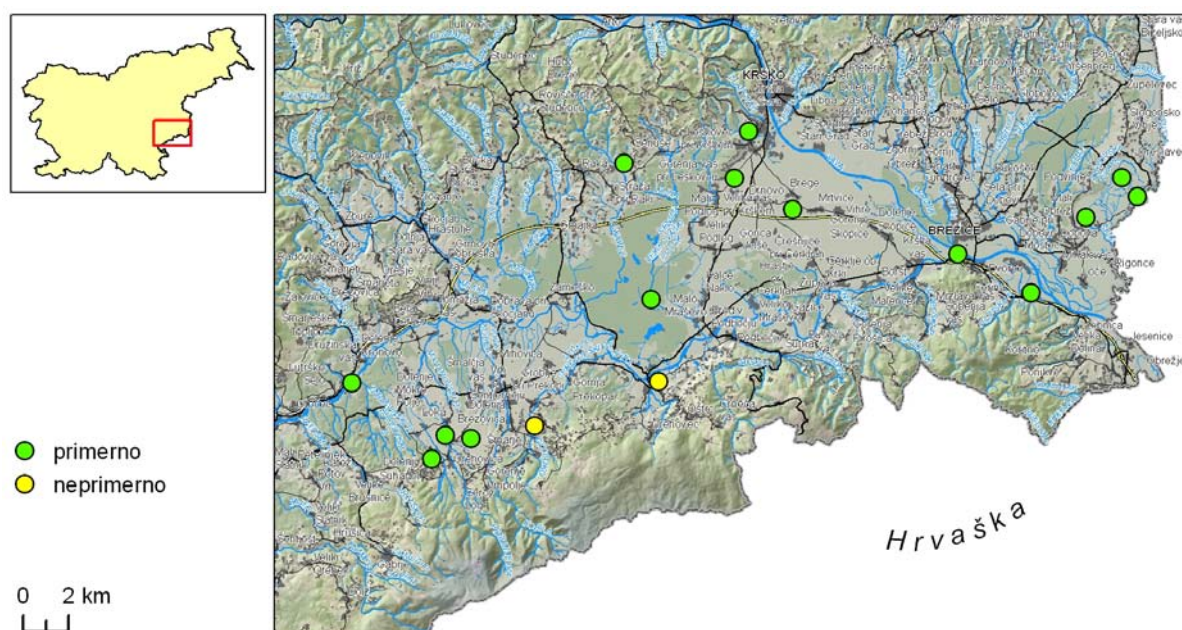
Slika 84. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v okolici Ilirske Bistrice.



Slika 85. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v Beli Krajini.



Slika 86. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij močvirskega cekinčka (*L. dispar*) v območju spodnjega dela toka reke Save in Krke.



## 2.7.6 Literatura

Beneš J., Konvička M. eds. (2002): *Butterflies of Czech Republic: Distribution and conservation*, part I. SOM, Prague, 478 str.

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

Ebert, G., Rennwald E. (1993): *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1 und 2 Tagfalter*. Stuttgart (UlmerVerlag), 552+535 str.

Hafner I. (1909): Verzeichnis der bisher in Krain beobachteten Grossschmetterlinge. *Carniola* 3: 77-108.

Kühne, L., Haase, E., Wachlin, V., Gelbrecht, J., Dommain R. (2001): Die FFH-Art *Lycaena dispar* (Haworth, 1802). Ökologie, Verbreitung, Gefährdung und Schutz im norddeutschen Tiefland (Lepidoptera, Lycaenidae). *Märkische Entomologische Nachrichten*, 3: 1–32.

Martin L. A, Pullin A. S. (2004): Host-plant specialisation and habitat restriction in an endangered insect, *Lycaena dispar batavus* (Lepidoptera : Lycaenidae) I. Larval feeding and oviposition preferences. *European Journal of Entomology* 101: 51-56.

SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz), (1987): *Tagfalter und ihre Lebensraume: Arten, Gefährdung, Schutz*, Vol I. Pro Natura, Basel, 516 str.

van Swaay, C.A.M., Warren, M.S. (1999): Red data book of European butterflies (Rhopalocera). Nature and environment 99. Strasbourg: Council of Europe Publishing.

Tolman, T., Lewington, R. (1998): *Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas*. Stuttgart: Kosmos, 388 str.

Zakšek, V. (2004): *Izbira habitata in ogroženost metuljev Maculinea teleius in M. nausithous (Lepidoptera: Lycaenidae) v Osrednjih Slovenskih gorah*. Diplomaska naloga : univerzitetni študij, Ljubljana, 70 str.

## **2.8 Vzpostavitev monitoringa za temnega mravljiščarja (*Maculinea nausithous*)**

### **2.8.1 Razširjenost in ekologija vrste**

V Sloveniji je vrsta razširjena le v severovzhodnem delu države: Savinjska dolina, Dravinjska dolina, Haloze, Dravska dolina, Slovenske gorice, ravninski del Pomurja in Goričko (Čelik in sod. 2005). Vrsta se pogosto pojavlja simpatrično s strašničnim mravljiščarjem (*Maculinea teleius*), ki ima podobne ekološke potrebe.

Vrsta je enogeneracijska, odrasli osebki se večinoma pojavljajo od začetka julija in do sredine avgusta, začetek pojavljanja odraslih osebkov in največja številčnost populacije sta v primerjavi s strašničnim mravljiščarjem za nekaj dni zamaknjene. Največje gostote odraslih osebkov v populacijah so bile opažene v drugi polovici julija (Ebert & Rennwald 1993, Malačič 2005, Zakšek et al. 2006). Odrasli osebki so slabo mobilni, kar so ugotovili z raziskavami vrste z metodo lova in ponovnega ulova (Mark-Release-Recapture, MRR) na Goričkem (Malačič 2005) in v Slovenskih gorah (Zakšek et al. 2006). Odrasli osebki večinoma migrirajo med habitatnimi krpami, ki so med seboj oddaljene manj kot 1 kilometer, ugotovljene so bile tudi posamezne migracije na daljše razdalje, od 3–5 kilometrov. Ker temni mravljiščar večino življenjskega cikla preživi v mravljišču (stadij gosenice, bube in odraslega osebka preden zapusti mravljišče), ima na številčnost populacij temnega mravljiščarja velik vpliv tudi številčnost populacij gostiteljskih vrst mravelj (npr. Elmes et al. 1998).

Temni mravljiščar je ena najbolj ozko ekološko specializiranih evropskih vrst metuljev. Živi predvsem na vlažnih in močvirnih travnikih ter ob z gostejšo vegetacijo zaraslih vodnih jarkih in kanalih, kjer raste hranilna rastlina gosenic, zdravilna strašnica (*Sanguisorba officinalis*). Odlaganje jajčec in razvoj zgodnjih larvalnih stadijev je vezan izključno na zdravilno strašnico, ki je tudi skoraj edini vir nektarja za odrasle osebke. Samice odlagajo po več jajčec skupaj na že odprte, karminasto obarvane cvetove zdravilne strašnice. Po osmih do desetih dneh se iz jajčeca izleže gosenica, ki 2–3 tedne živi v socvetju zdravilne

strašnice, kjer se prehranjuje s semeni. Po tretji levitvi gosenica pade na tla, kjer čaka na delavke gostiteljskih vrst rdečih mravelj iz rodu *Myrmica*, ki gosenico po t.i. »posvojitvenem ritualu« (pri temnem mravljiščarju je veliko bolj zapleten kot pri strašničinem) zgrabi in odnese v mravljišče. V mravljišču gosenice temnega mravljiščarja preživijo večji del leta, kjer se prehranjujejo (plenijo zarod mravelj ali jih hranijo delavke), prezimijo in se pozno spomladi zabubijo. Glavni gostitelj gosenic temnega mravljiščarja so mravlje vrste *Myrmica rubra* (npr. Thomas et al. 1989, Ebert & Rennwald 1993, Thomas et al. 2002), povezava s to vrsto se je izkazala za visoko specifično (Stankiewicz in Sielezniew, 2002, čeprav so v literaturi kot možne gostiteljice navedene tudi druge vrste: *Myrmica scabrinodis* in *Myrmica ruginodis* (Wardlaw et al. 1998).

Najpomembnejši dejavniki ogrožanja vrste so: intenzifikacija kmetijstva (prezgodnja in prepogosta košnja, hidro- in agromelioracije, gnojenje, spremembe v rabi travniških površin), opuščanje košnje in posledično zaraščanje primernih površin za vrsto ter gradnje infrastrukture (Čelik et al. 2005).

## 2.8.2 Metode dela

### Metode monitoringa

V procesu vzpostavitve monitoringa razširjenosti in stanja populacij vrste v Sloveniji smo zajeli tri nivoje monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij (v nadaljevanju: MRR-monitoring), monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste na znanih robnih in izoliranih populacijah. Tako zastavljen način vzpostavitve dolgoročnega monitoringa vključuje večji del areala vrste v Sloveniji in omogoča spremljanje stanja ključnih populacij vrste v državi.

#### Terensko delo

Monitoring velikosti izbranih populacij se je izvajal v letu 2008 v Volččkih pri Celju in pri Motvarjevcih na Goričkem. Vrsta je izrazito ekološko vezana na larvalni habitat, zato je, kljub mobilnosti odraslih osebkov, za ugotavljanje velikosti populacij primerna metoda lova in ponovnega ulova odraslih osebkov (metoda Mark-Release-Recapture - MRR) (npr. Binzenhöfer et al. 2000, Geissler-Strobel 2000, Wynhoff 2001, Nowicki et al. 2005). MRR-monitoring se izvaja v skladu s standardno prakso (glej navodila).

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se je izvajal v letu 2008 v osrednjih Slovenskih goricah in na Goričkem. Monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se je izvajal v letu 2008 v Halozah, dolini Dravinje in na Koroškem. Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se izvajata v obdobju maksimalne številčnosti metuljev. V območju monitoringa se pregleda vse ploskve s potencialno ustreznim habitatom (ekstenzivno gospodarjeni vlažni in močvirni travniki, nekošeni robovi travnikov in jarkov), kjer je prisotna hranilna rastlina gosenic, zdravilna strašnica. Na vsaki opazovani ploskvi se beleži število opaženih odraslih osebkov v času zadrževanja popisovalca na ploskvi. V primeru, da določanje natančnih geografskih koordinat lokacij vseh opazovanih osebkov na ploskvi z GPS sprejemnikom ni mogoče, se opazovane osebkke le prešteje oz. oceni njihovo število.

### Analiza podatkov

#### MRR-monitoring

Z analizo podatkov MRR metode lahko izračunamo velikost proučevanih populacij na dva načina: (i) metoda omejenih linearnih modelov (CLM – Constrained Linear Models – methodology; npr. Lebreton et al. 1992; v nadaljevanju: CLM metoda) in (ii) analitična metoda Jolly-Seber (JSAM – Jolly-Seber analytical method; Seber 1982, Krebs 1989; v

nadaljevanju: JS metoda). S CLM metodo izračunamo velikost populacije v programskem paketu MARK (White 2008), z JS metodo v programskem paketu ECOLOGICAL METHODOLOGY (Krebs 2000) ali ročno (z uporabo ustreznih formul), npr. v programu Microsoft Office Excel. CLM metoda je ustrežnejša kot JS metoda iz naslednjih razlogov: (i) omogoča optimalno izkoriščenje podatkov pridobljenih z MRR metodo; (ii) omogoča izračun celotne velikosti populacije (število osebkov v generaciji vrste), ne le izračun dnevnih velikosti populacije kot JS metoda; (iii) omogoča ugotavljanje in analiziranje različnih vzorcev demografskih parametrov (npr. velikost populacije, stopnja preživetja, prirastka in ulovljivosti osebkov v populaciji, spolno razmerje) s testiranjem vpliva različnih dejavnikov (npr. okoljskih) nanje (Schtickzelle et al. 2003); (iv) daje veliko bolj natančne ocene demografskih parametrov, ki so ključni za nadaljnje modeliranje populacijskih trendov in analiz viabilnosti populacij (Schtickzelle et al. 2003).

V primeru, da dnevne velikosti populacije izračunamo z JS metodo, se celotna velikost populacije izračuna po Watt et al. (1977), pri čemer je povprečna stopnja preživetja osebkov v populaciji izračunana po prirejeni metodi (Čelik, neobjavljeno) (v nadaljevanju: metoda po Watt et al.). Rezultati izračunov velikosti populacij z obema omenjenima osnovnima metodama (CLM, JS) med seboj niso neposredno primerljivi, zaradi manj natančnih ocen dnevne velikosti populacije z JS metodo.

Metoda ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ )

Z namenom zastaviti optimizirano metodo MRR-monitoringa, ki bo omogočala za vsako proučevano populacijo vrste razmeroma hitro, enostavno in strokovno kvalitetno spremljanje stanja v naravi, smo testirali, kakšno je minimalno število vzorčnih dni, ki so v procesu MRR zadostni, da še zagotavljajo ustrezno oceno celotne velikosti populacije. Tako smo celotne velikosti populacij (z intervali zaupanja) izračunali za manjši nabor vzorčnih dni kot je bil izveden tekom celotnega obdobja MRR za populacijo v raziskovanem območju v letu 2008. Pri tem smo iz analize izključevali (i) vzorčne dni na začetku in na koncu popisovalnega obdobja, ali (ii) podaljševali intervale med vzorčnimi dnevi z različnimi načini izključevanja dni (različno število dni, različni dnevi) v popisovalnem obdobju. Celotno velikost populacije (z intervali zaupanja) smo izračunali z metodo Watt et al.

### 2.8.3 Rezultati monitoringa

#### Monitoring velikosti izbranih populacij (MRR-monitoring)

##### Območje pri Motvarjevcih

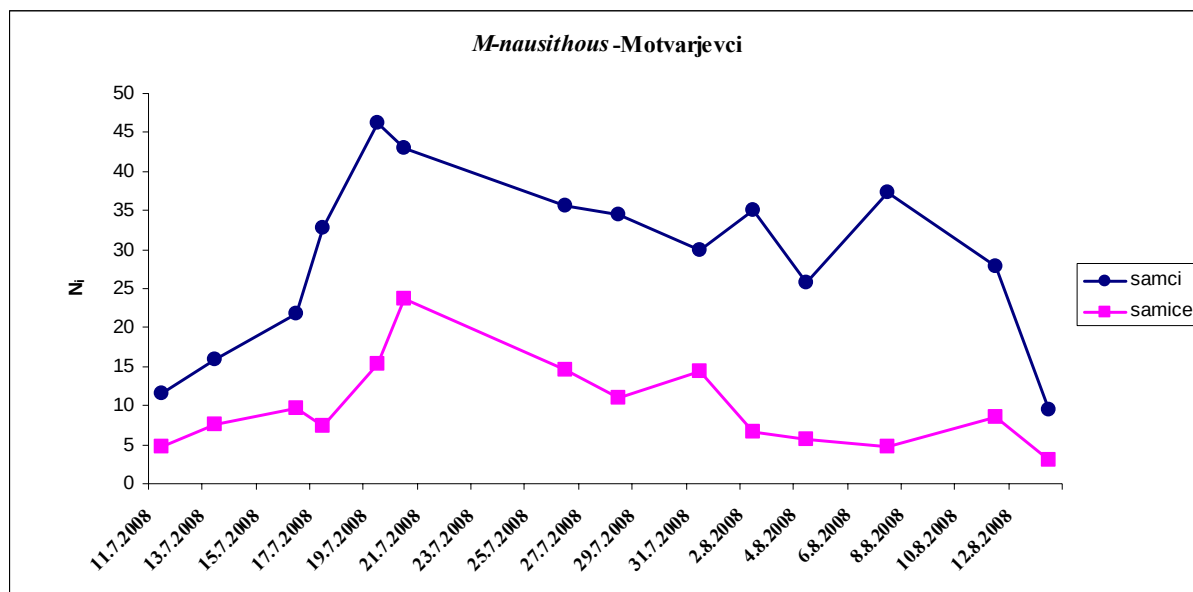
To območje je bilo izbrano za vključitev v dolgoročni monitoring velikosti populacij, ker sta v njem prisotni ena od največjih populacij te vrste in ena od največjih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v Sloveniji. Hkrati je to eno od dveh območij v Sloveniji, v katerih je bila raziskava ekologije vrste z metodo MRR že narejena (Malačič 2005). Območje je eno ključnih za ohranitev vrste na Goričkem.

Slika 87. Območje MRR-monitoringa temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) pri Motvarjevcih v letu 2008.



V območju populacije temnega mravljiščarja pri Motvarjevcih je bilo v letu 2008 markiranih 175 osebkov, 49 samic in 126 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2008 izračunana s CLM metodo je 306 osebkov (samci: 218, samice: 88) s 95% intervalom zaupanja 247 – 413 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 376 osebkov s 95% intervalom zaupanja 288–465 osebkov. Velikost populacije v letu 2008, izračunana z metodo po Watt et al., je približno polovico nižja kot v letu 2004, ko je bila ocena velikosti populacije 753 osebkov (Malačič 2005). Upad številčnosti populacije je verjetno posledica opuščanja košnje na nekaterih ploskvah in zmanjšanje površine habitata zaradi spreminjanja travnikov, kjer je vrsta pogosta, v njive.

Slika 88: Dnevne ocene velikosti populacij ( $N_i$ ) samcev in samic temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v območju Motvarjevcev v letu 2008. Ocene  $N_i$  so izračunane s CLM metodo.



V območju pri Motvarjevcih so se odrasli osebki temnega mravljiščarja v letu 2008 pojavljali v obdobju 9.7.–13.8. 2008, torej 36 dni. Iz sl. 88 je razvidno, da so maksimalno številčnost samci in samice dosegli v drugi polovici julija, potem je število osebkov zelo počasi upadalo. V celotni sezoni je bilo opravljenih predvidenih 15 vzorčnih dni v ugodnih vremenskih razmerah.

V metodi ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) smo testirali vzorčenja z 12, 9 in 6 dnevi z različnimi načini izključevanja dni (tabela 16). Ugotovili smo, da metoda z 12 vzorčnimi dnevi s podaljševanjem intervalov med vzorčenji da najboljši približek ocene celotne velikosti populacije (za 3% nižjo vrednost) za 15 vzorčnih dni.

Tabela 16: Ocene velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) s 95% intervali zaupanja (IZ) v območju pri Motvarjevcih z različnimi načini izključevanja števila vzorčnih dni v popisovalnem obdobju v letu 2008. Ocene  $N_{tot}$  so izračunane z metodo po Watt et al.

| Način odzemanja dni               | Št. dni | Ocena velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) | Spodnja meja 95% IZ za $N_{tot}$ | Zgornja meja 95% IZ za $N_{tot}$ |
|-----------------------------------|---------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| brez                              | 15      | 376                                      | 288                              | 465                              |
| 1 dan na začetku + 2 dni na koncu | 12      | 307                                      | 242                              | 371                              |
| 2 dni na začetku + 4 dni na koncu | 9       | 241                                      | 173                              | 310                              |
| 3 dni na začetku + 6 dni na koncu | 6       | 170                                      | 83                               | 257                              |
| 3 dni vmes – podaljšan interval   | 12      | 365                                      | 281                              | 448                              |
| 6 dni vmes – podaljšan interval   | 9       | 163                                      | 135                              | 191                              |
| 9 dni vmes – podaljšan interval   | 6       | 4                                        | 4                                | 4                                |

Pri primerjavi različnih načinov izključevanja vzorčnih dni so poleg izračunanih velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) pomembni 95% intervali zaupanja ocen velikosti populacij, ki so pokazatelj zanesljivosti ocene velikosti populacije. Po metodi z 12 vzorčnimi dnevi je pri načinu s podaljševanjem dolžine intervala med vzorčenji (2. način) 95% interval zaupanja glede na vrednost  $N_{tot}$  širši kot pri načinu izključevanja dni na začetku in koncu popisovalnega obdobja (1. način), vendar so pri drugem načinu vrednosti vseh ocenjenih parametrov ( $N_{tot}$ , 95% IZ) boljši približki vrednostim parametrov za vse (15) vzorčne dni kot vrednosti parametrov pri prvem načinu. Pri načinu s podaljševanjem dolžine intervala med vzorčenji so bile povprečne dolžine intervalov med vzorčenji pri 12, 9 in 6 vzorčnih dnevih 3,5 dni, 4,4 dni in 7 dni. Glede na vrednost ocen  $N_{tot}$  in širino intervalov zaupanja v tabeli 16 ter testirano povprečno dolžino intervalov med vzorčenji predlagamo kot ustrezen način MRR-monitoringa z minimalnim številom vzorčenj metodo z 12 vzorčnimi dnevi, ki so približno enakomerno razporejeni preko obdobja pojavljanja odraslih osebkov (povprečna dolžina intervala med vzorčenji je lahko največ 3 dni).

#### Območje Volčeke (Celje)

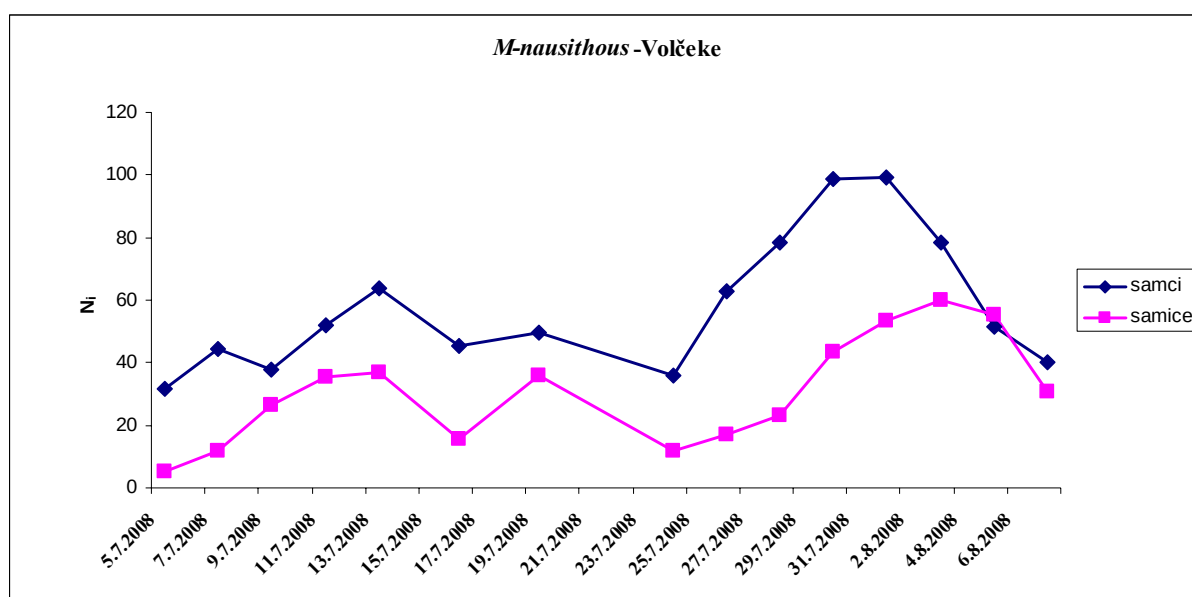
Območje vlažnih in močvirnih travnikov, kjer je bila populacija vrste raziskovana v letu 2008, leži v neposredni bližini Celja, S od ceste proti Proseniškemu (slika 89). Raziskovana populacija je največja populacija vrste v Celjski kotlini (Rebeušek, ustno) in zato ključna za preživetje vrste v tem območju.

Slika 89. Območje MRR-monitoringa temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v Volččkih (Celje) v letu 2008.



V območju populacije temnega mravljiščarja v Volččkih je bilo v letu 2008 markiranih 349 osebkov, 132 samic in 217 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2008 izračunana s CLM metodo je 595 osebkov (samci: 355, samice: 240) s 95% intervalom zaupanja 521 – 700 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 571 osebkov s 95% intervalom zaupanja 499–643 osebkov. Velikost populacije v območju je glede na izoliranost in majhno površino habitatov izjemna, saj je na primer gostota populacije primerljiva z gostoto populacije vrste pri Motvarjevcih v območju sklenjene razširjenosti.

Slika 90: Dnevne ocene velikosti populacij ( $N_i$ ) samcev in samic temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v območju Volčke (Celje) v letu 2008. Ocene  $N_i$  so izračunane s CLM metodo.



V območju Volčke se je vzorčenje z metodo MRR v letu 2008 izvajalo v obdobju 5.7.– 7.8. 2008 torej 34 dni. Ker je bilo vzorčenje zaključeno pred koncem pojavljanja odraslih osebkov, je obdobje generacije imagov trajalo več kot 34 dni. Iz sl. 90 je razvidno, da so maksimalno številčnost samci dosegli ob koncu julija, samice pa nekaj dni kasneje v začetku avgusta. V celotni sezoni je bilo opravljenih predvidenih 15 vzorčnih dni v ugodnih vremenskih razmerah.

V metodi ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) smo testirali vzorčenja z 12, 9 in 6 dnevi z različnimi načini izključevanja dni (tabela 17). Ugotovili smo, da metoda z dvanajstimi vzorčnimi dnevi s podaljševanjem intervalov med vzorčenji da najboljši približek ocene celotne velikosti populacije (za 11% višjo vrednost) za 15 vzorčnih dni.

Tabela 17: Ocene velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) s 95% intervali zaupanja (IZ) v območju Volčke (Celje) z različnimi načini izključevanja števila vzorčnih dni v popisovalnem obdobju v letu 2008. Ocene  $N_{tot}$  so izračunane z metodo po Watt et al.

| Način odzemanja dni               | Št. dni | Ocena velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) | Spodnja meja 95% IZ za $N_{tot}$ | Zgornja meja 95% IZ za $N_{tot}$ |
|-----------------------------------|---------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| brez                              | 15      | 571                                      | 499                              | 643                              |
| 1 dan na začetku + 2 dni na koncu | 12      | 475                                      | 405                              | 545                              |
| 2 dni na začetku + 4 dni na koncu | 9       | 390                                      | 335                              | 445                              |
| 3 dni na začetku + 6 dni na koncu | 6       | 257                                      | 205                              | 310                              |
| 3 dni vmes – podaljšan interval   | 12      | 645                                      | 566                              | 724                              |
| 6 dni vmes – podaljšan interval   | 9       | 389                                      | 358                              | 421                              |
| 9 dni vmes – podaljšan interval   | 6       | 317                                      | 250                              | 385                              |

Pri primerjavi različnih načinov izključevanja vzorčnih dni so poleg izračunanih velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) pomembni 95% intervali zaupanja ocen velikosti populacij, ki so pokazatelj zanesljivosti ocene velikosti populacije. Pri metodah z 12, 9 in 6 vzorčnimi dnevi je pri načinu s podaljševanjem intervalov med vzorčenji 95% interval zaupanja glede na vrednost  $N_{tot}$  ožji kot pri načinu izključevanja dni na začetku in koncu popisovalnega obdobja. Nižje ocene parametrov ( $N_{tot}$ , 95% IZ) in širši intervali zaupanja pri načinu z izključevanjem dni na začetku in koncu popisovalnega obdobja so verjetno posledica zaključitve MRR vzorčenja pred koncem pojavljanja odraslih osebkov. To pomeni, da je način z izključevanjem dni na koncu popisovalnega obdobja še dodatno skrajšal obdobje vzorčenja oziroma povečal delež nevzorčene populacije. Pri načinu s podaljševanjem dolžine intervala med vzorčenji so bile povprečne dolžine intervalov med vzorčenji pri 12, 9 in 6 vzorčnih dnevih 3, 4 in 7 dni. Glede na vrednost ocen  $N_{tot}$  in širino intervalov zaupanja v tabeli 17 ter testirano povprečno dolžino intervalov med vzorčenji predlagamo kot ustrezen način MRR-monitoringa z minimalnim številom vzorčenj metodo z 12 vzorčnimi dnevi, ki so približno enakomerno razporejeni preko obdobja pojavljanja odraslih osebkov (povprečna dolžina intervala med vzorčenji je lahko največ 3 dni).

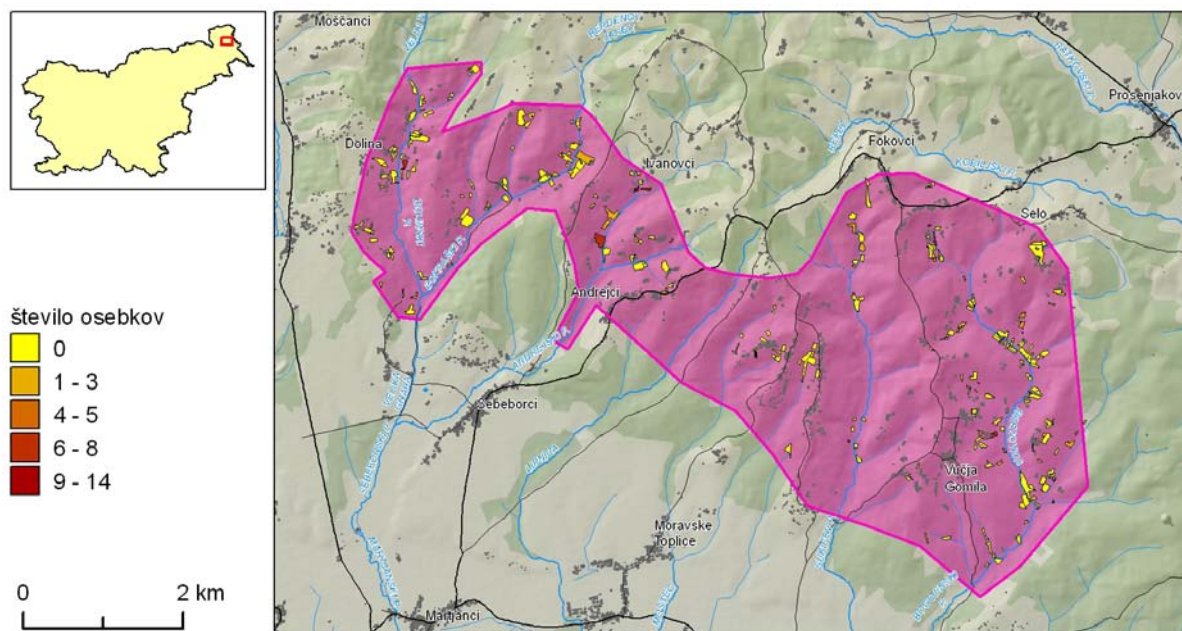
## Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

### Jugovzhodni del Goričkega

Goričko je največje območje v Sloveniji s prevladujočim ekstenzivnim kmetijstvom in najpomembnejše območje za ohranjanje temnega mravljiščarja v Sloveniji. Območje raziskav v letu 2008 je obsegalo doline pritokov Ledave, od Dolinskega potoka na zahodu do Brezovice na vzhodu (slika 91). Območje leži ob robu Murske ravnice. Velika številčnost

populacij vrste je bila ugotovljena v okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 (Čelik et al. 2005).

Slika 91: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v JV delu Goriškega v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 91) je bilo pregledanih 264 ploskev, hranilne rastline gosenic so bile najdene na 154 ploskvah. Slednje smo obravnavali kot potencialni habitat temnega mravljiščarja. Odrasli osebki temnega mravljiščarja so bili najdeni na 39 ploskvah (skupaj 110 osebkov), kar predstavlja 14,8% vseh pregledanih ploskev in 25,3% ploskev opredeljenih kot potencialni habitat vrste. Večina popisov v raziskovanem območju je bila opravljena v času maksimuma pojavljanja strašničinega (*M. teleius*) in temnega mravljiščarja (*M. nausithous*), od v drugi polovici meseca julija in v prvi polovici meseca avgusta. Glede na maksimum pojavljanja vrste v območju pri Motvarjevcih je mogoče, da so bili nekateri popisi v avgustu izvedeni že izven maksimuma pojavljanja temnega mravljiščarja. Nižji odstotek poseljenih ploskev v primerjavi z letom 2004, ko je bilo območje ovrednoteno kot eno najpomembnejših za ohranjanje vrste (Natura 2000 območje) (Čelik et al. 2005), je verjetno posledica uničenja habitatov zaradi intenzivirane rabe travnikov in zaraščanja vlažnih travišč.

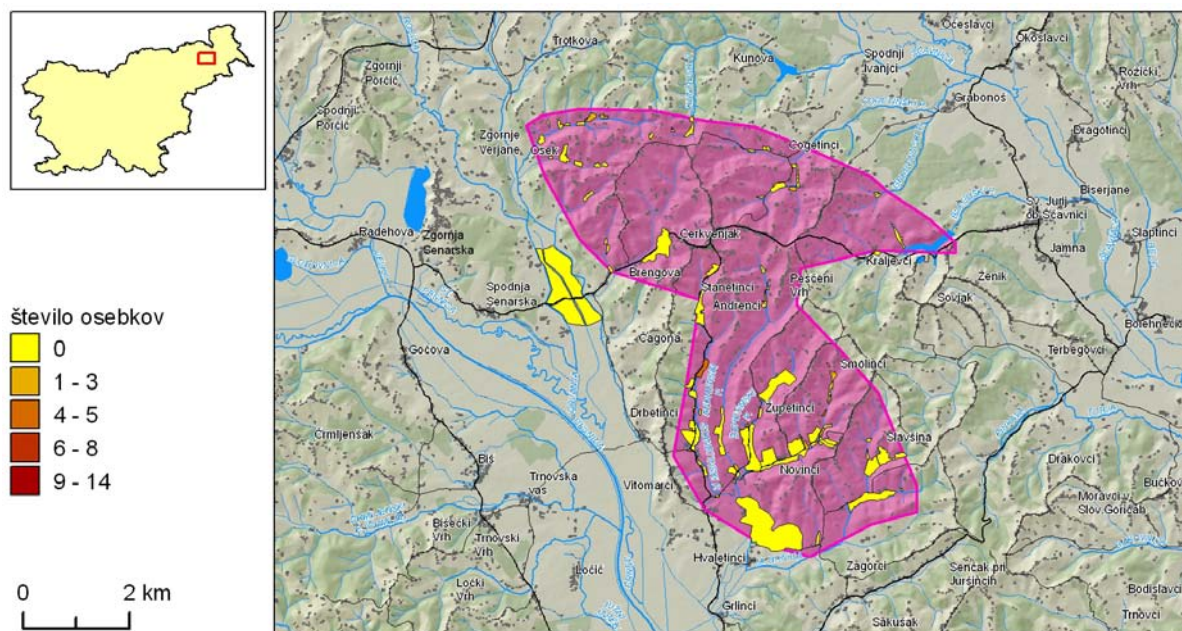
Maksimalno število opaženih osebkov na ploskvi je bilo 14 na eni ploskvi. Na večini ploskev (14 ploskev) so bili opaženi le posamični osebki, kar je odraz degradacije habitatov vrste na Goriškem. Obstoječi habitat v območju Goriškega so zato vedno bolj fragmentirani, kar povečuje verjetnost za izoliranost populacij. Vrsta se pojavlja v celotnem območju. Največje gostote poseljenih ploskev so v okolici Ivanovcev, predvsem ob Ivanovskem potoku, in v dolini potoka Brezovica v V delu območja.

#### Osrednje Slovenske gorice

Območje raziskav v letu 2008 je obsegalo doline stranskih pritokov reke Pesnice, ki omejuje območje na južnem in zahodnem robu, ter Ščavnice, ki omejuje območje na severu in vzhodu (Slika 92). Za vrsto najpomembnejše so doline Cogetinskega, Andrenskega, Župetinskega in Smolinskega potoka, ob katerih so prisotni ekstenzivno gospodarjeni vlažni in močvirni travniki. Velika številčnost in razširjenost vrste je bila ugotovljena v okviru raziskav za

diplomsko delo Valerije Zakšek (Zakšek 2004). Na podlagi teh raziskav je bilo območje ovrednoteno kot drugo največje območje sklenjene razširjenosti vrste v Sloveniji.

Slika 92: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v osrednjih Slovenskih goricah v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 92) je bilo pregledanih 99 ploskev, hranilne rastline gosenic so bile najdene le na 37 ploskvah. Slednje smo obravnavali kot potencialni habitat temnega mravljiščarja. Odrasli osebki temni mravljiščarja so bili najdeni na 13 ploskvah (skupaj 32 osebkov), kar predstavlja 13,1% vseh pregledanih ploskev in 35,1% ploskev opredeljenih kot potencialni habitat vrste. Vsi popisi v raziskovanem območju so bili opravljeni v času maksimuma pojavljanja strašničinega (*M. teleius*) in temnega mravljiščarja (*M. nausithous*), v drugi polovici meseca julija in v prvi polovici meseca avgusta. Odstotek poseljenih ploskev v letu 2008 je bil izjemno nizek glede na to, da je bila še pred tremi leti velikost populacije v osrednjem delu območja z metodo MRR ocenjena na 1392 osebkov (Zakšek, ustno). Še posebej zaskrbljujoči sta ugotovitvi, da (i) je skoraj dve tretjini ploskev, na katerih je bila pred sedmimi leti opažena zdravilna strašnica, v letu 2008 bilo opredeljenih kot neprimernih za vrsto; (ii) je številčnost odraslih osebkov na preostalih ploskvah zelo nizke (največ do 4 osebkov). Glede na kritično stanje populacije temnega mravljiščarja v tem območju, bi bilo smiselno monitoring čim prej ponoviti in določiti ključne ploskve, kjer bi košnjo prilagodili potrebam vrste.

Obstoječi habitati vrste v območju so zelo fragmentirani, kar povečuje verjetnost za izoliranost populacij. Večje zgostitve poseljenih ploskev in takih, ki so bile ovrednotene kot potencialni habitat vrste, so v okolici Oseka v severnem delu območja in v dolini Smolinskega potoka na jugu območja.

## Monitoring izoliranih in robnih populacij

Tabela 18: Pregledane lokalitete izoliranih populacij temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v letu 2008.

| Ime                              | Št. poligona       | Št. osebkov <i>M. nausithous</i> | Primernost habitata |
|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------|
| Holmec, mejni prehod             | 697                | 5                                | primerno            |
| Pameče, Bukovska vas             | 720                | 0                                | primerno            |
| Oplotnica, Malahorna             | 767                | 0                                | neprimerno          |
| Oplotnica, Dobriška vas          | 768                | 0                                | neprimerno          |
| Slovenske Konjice, Nova vas      | 769                | 0                                | neprimerno          |
| Slovenske Konjice, Penoje        | 773, 774           | 0                                | primerno            |
| Slovenske Konjice, Mlače         | 776                | 0                                | primerno            |
| Poljčane, Selski vrh             | 778, 779, 781, 782 | 5                                | primerno            |
| Poljčane, Spodnje Laže           | 783-785            | 0                                | primerno            |
| Poljčane, Poljčane               | 786                | 1                                | primerno            |
| Poljčane, Župjeki                | 789                | 0                                | primerno            |
| Poljčane, Brezje                 | 787                | 0                                | neprimerno          |
| Poljčane, Studenice              | 790                | 0                                | primerno            |
| Makole, Štatenberg               | 794                | 0                                | neprimerno          |
| Makole, Struga                   | 797, 798           | 0                                | neprimerno          |
| Majšperk, Majšperk               | 800                | 0                                | neprimerno          |
| Podlehnik, Zakl                  | 811                | 0                                | neprimerno          |
| Podlehnik, Stanošina             | 807-810            | 0                                | neprimerno          |
| Podlehnik, Podlehnik             | 812-815            | 0                                | primerno            |
| Videm pri Ptuj, Ljubistava       | 818, 820, 823, 824 | 0                                | primerno            |
| Videm pri Ptuj, Topolovec        | 837, 841           | 0                                | neprimerno          |
| Videm pri Ptuj, Skorišnjak       | 884, 890           | 1                                | primerno            |
| Videm pri Ptuj, Vareja           | 861                | 0                                | primerno            |
| Videm pri Ptuj, Spodnji Leskovec | 866                | 0                                | primerno            |
| Videm pri Ptuj, Dravinja         | 844                | 0                                | primerno            |
| Cirkulane, Pristava              | 928-931            | 0                                | primerno            |
| Cirkulane, Cirkulane             | 937-943            | 0                                | primerno            |

V letu 2008 smo pregledali 27 lokalitet v območjih, za katere smo predvidevali, da se v njih temni mravljiščar pojavlja v izoliranih populacijah. Med njimi je bilo 10 lokalitet na terenu ovrednotenih kot neprimerne za vrsto zaradi uničenja habitatov, bodisi zaradi zaraščanja močvirnih travnikov ali prepogoste košnje. Take lokacije, kjer je verjetnost ponovne najdbe vrste skoraj nična, smo izločili iz nabora lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij. Najobsežnejše degradacije habitatov vrste smo v letu 2008 opazili v Dravinjski dolini, na Koroškem pa je izginjanje habitatov v veliki meri potekalo pred dvema desetletjema. V naboru lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij je 17 lokalitet, ki so geografsko razporejene po vseh regijah Slovenije.

V letu 2008 je bila vrsta opažena na 4 od 17 lokalitet ovrednotenih kot primernih za vrsto (tabela 18), kar je 23,5% lokalitet. Maksimalno število opaženih osebkov na lokaliteti je bilo 5, taki lokaliteti sta bili le dve (tabela 18). Površina ploskev, na katerih so bili opaženi odrasli osebki je le nekaj 10 m<sup>2</sup>, kar pomeni, da sta populaciji izredno ranljivi. Glede na to, da so bili vsi popisi izoliranih populacij v letu 2008 opravljeni v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov, so ugotovitve o stanju habitatov in številčnosti populacij izjemno zaskrbljujoče. Glede na podatke o razširjenosti vrste v Sloveniji iz obdobja zadnjih 30 let je vrsta izginila iz kar 85% pregledanih lokalitet lokacij. Stanje populacij vrste v Sloveniji je kritično, zato so nujni takojšnji ukrepi za povečanje površin in izboljšanje stanja obstoječih habitatov.

#### 2.8.4 Zaključki

Na podlagi rezultatov raziskav razširjenosti in številčnosti populacij vrste ter testiranja različnih metod za oceno velikosti populacij v letu 2008, smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o številčnosti in razširjenosti vrste ustrezni in uporabni kot izhodiščno stanje za nadaljnji dolgoročni monitoring;
- so izračuni velikosti populacij s CLM metodo bolj zanesljivi kot izračuni po JS metodi (dnevne ocene velikosti populacije,  $N_i$ ) in metodi po Watt et al. (ocena celotne velikosti populacije,  $N_{tot}$ );
- je možno število vzorčnih dni, potrebnih za monitoring velikosti populacij (MRR-monitoring) zmanjšati, in sicer s podaljšanjem intervalov med vzorčnimi dnevi na dva do tri dni;
- so območja sklenjene razširjenosti pregledana tekom raziskave preobsežna, zato jih je za potrebe nadaljnjega dolgoročnega monitoringa smiselno zmanjšati tako, da so vključena vsa območja zgostitev poseljenih ploskev;
- lokalitete, oziroma nekatere ploskve na njih, na katerih je habitat degradiran ali pa v celoti uničen je smiselno izpustiti iz nadaljnjega monitoringa (glej tabelo 18);
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabni za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: velikost populacije, število opaženih odraslih osebkov v območju, delež poseljenih ploskev v območju in delež primernih površin za vrsto v območju;
- je lokalitete, na katerih je pri monitoringu sklenjene razširjenosti in monitoringu izoliranih populacij opažen vsaj 1 odrasli osebek v času njihovega maksimuma pojavljanja smiselno obravnavati kot ključna za preživetje vrste v Sloveniji;
- je bil v območjih sklenjene razširjenosti in v območjih izoliranih populacij opazen izjemno velik upad razširjenosti in številčnosti populacij, zato je nujno monitoring čim prej ponoviti;
- stanje vrste v Sloveniji je kritično, zato je smiselno, da se nadaljnji monitoring izvaja v kratkih intervalih (glej spodaj).

#### 2.8.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

V nadaljevanju predlagamo protokol za tri tipe dolgoročnega monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij, monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v znanih izoliranih populacijah.

##### Monitoring velikosti izbranih populacij (MRR-monitoring)

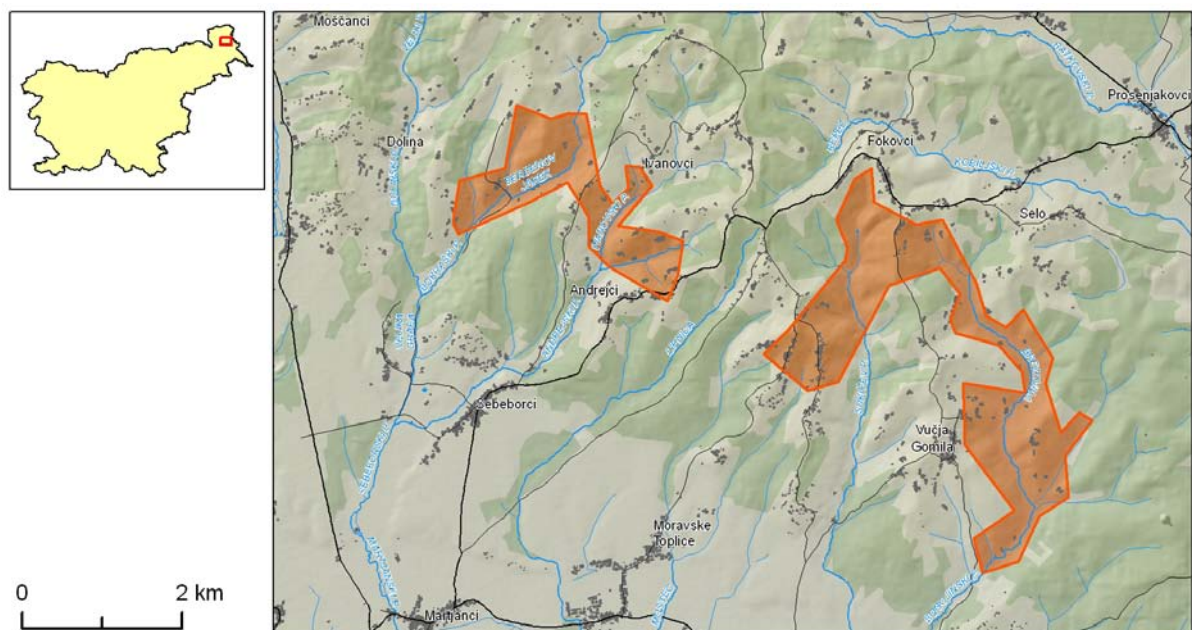
- MRR-monitoring se izvaja v območju pri Motvarjevcih na Goričkem in v Volččkih pri Celju;
- vzorčenje na terenu z metodo MRR se začne ob prvem pojavljanju odraslih osebkov (večinoma je to prvi ali drugi teden v juliju), vzorči se vsak tretji dan do 20. julija, nato vsak drugi dan do konca julija, v avgustu je interval vzorčenja zopet tri dni;
- minimalno število vzorčnih dni v generaciji odraslih osebkov je 12 dni, približno enakomerno razporejenih preko obdobja generacije odraslih osebkov;
- vzorčenje poteka le v ugodnih vremenskih razmerah (sončno,  $T \geq 20^\circ \text{C}$ , brez vetra ali rahel veter) od 10.00 do 17.00 ure;
- če je interval brez vzorčenja daljši od 5 dni (npr. izpad vzorčenja zaradi neugodnih vremenskih razmer), sledi vzorčenje vsak drugi dan;
- vsak vzorčni dan se vzorčno ploskev prehodi v več vzporednih linijah medsebojne razdalje cca. 5–10 m (odvisno od velikosti ploskve), oziroma v eni liniji v primeru pasovne (podolgovate) ploskve širine maksimalno 10 m;

- ob prvem ulovu se metulja označi enoznačno na spodnjo stran zadnjega krila z vodoodpornim pisalom, zabeleži se datum, mesto ulova (vsaj vzorčna ploskev; če je možno tudi geografska koordinata (Y, X) mesta ulova osebk), spol in obletenost (obraba kril) osebk;
- ob ponovnem ulovu osebk se beleži datum, mesto ulova ( vsaj vzorčna ploskev; če je možno tudi geografska koordinata (Y, X) mesta ulova osebk) in obletenost osebk;
- vzorčenje z metodo MRR se ponovi vsako četrto leto (naslednji monitoring v letu 2013) na vseh ploskvah;
- za izračun velikosti populacij na podlagi podatkov pridobljenih z MRR metodo, se uporabi CLM metoda;
- v primeru, da je ugotovljena celotna velikost populacije na vzorčni ploskvi manjša za 20% (glede na predhodno vzorčenje z MRR metodo!), je monitoring na tej ploskvi treba ponoviti v naslednjem letu.

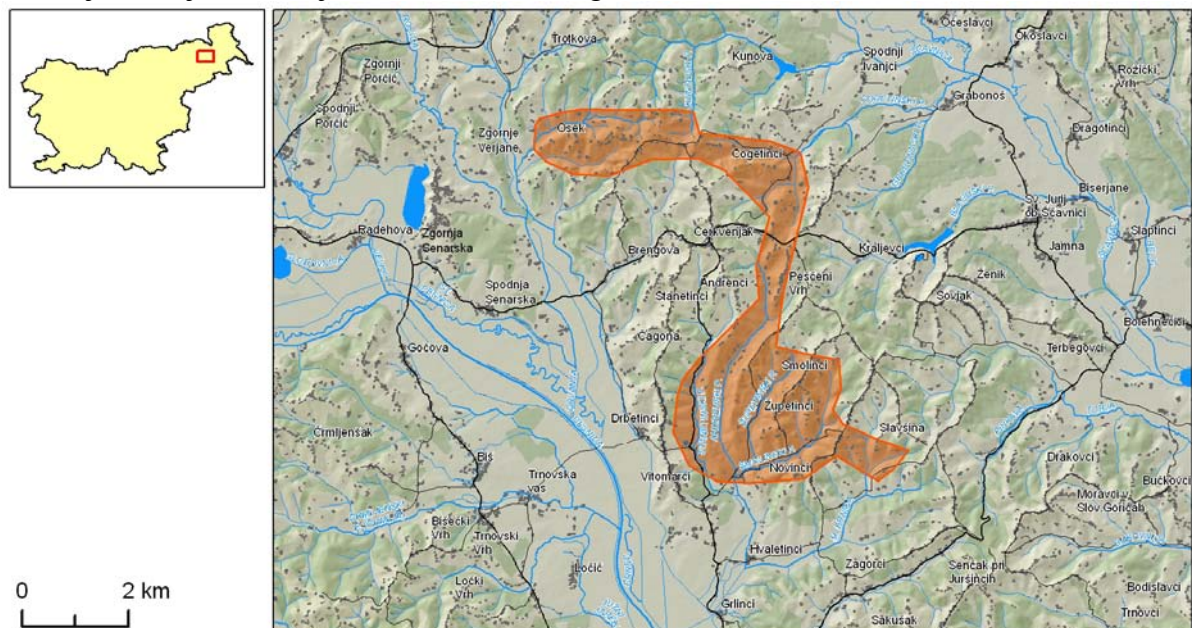
#### Monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti

- monitoring sklenjene razširjenosti se izvaja v območju JV Goriškega in osrednjih Slovenskih goric (glej slike 93, 94);
- vzorčenje na terenu se izvaja v skladu z navodili za monitoring (glej priloge);
- v vsakem od izbranih območij se preveri vse površine potencialno primerne za vrsto (vlažni travniki, zaraščajoči jarki in obrežja);
- pojavljanje vsakega osebk se vpiše na karte (DOF);
- pojavljanje vsakega opaženega odraslega osebk v času vzorčenja se na terenu vpiše na karto (DOF) ali zabeleži z GPS napravo;
- v primeru velikega števila odraslih osebkov na raziskovani ploskvi se na karto (DOF) vpiše poligon ploskve in vpiše ocenjeno število prisotnih odraslih osebkov;
- na vsaki vzorčni ploskvi se evidentira dejavnike, ki bi lahko negativno vplivali na habitat vrste;
- monitoring se izvaja s 3 letnim intervalom (naslednji monitoring v letu 2011), v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov med 20. julijem in 10. avgustom;
- v primeru da sta ugotovljena številčnost ali delež poseljenih ploskev v območju manjša za 20% (glede na predhodno vzorčenje), je monitoring v takem območjih treba ponoviti v naslednjem letu.

Slika 93. Območje izbrano za dolgoročni monitoring temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v območju sklenjene razširjenosti v JV delu Goriškega.



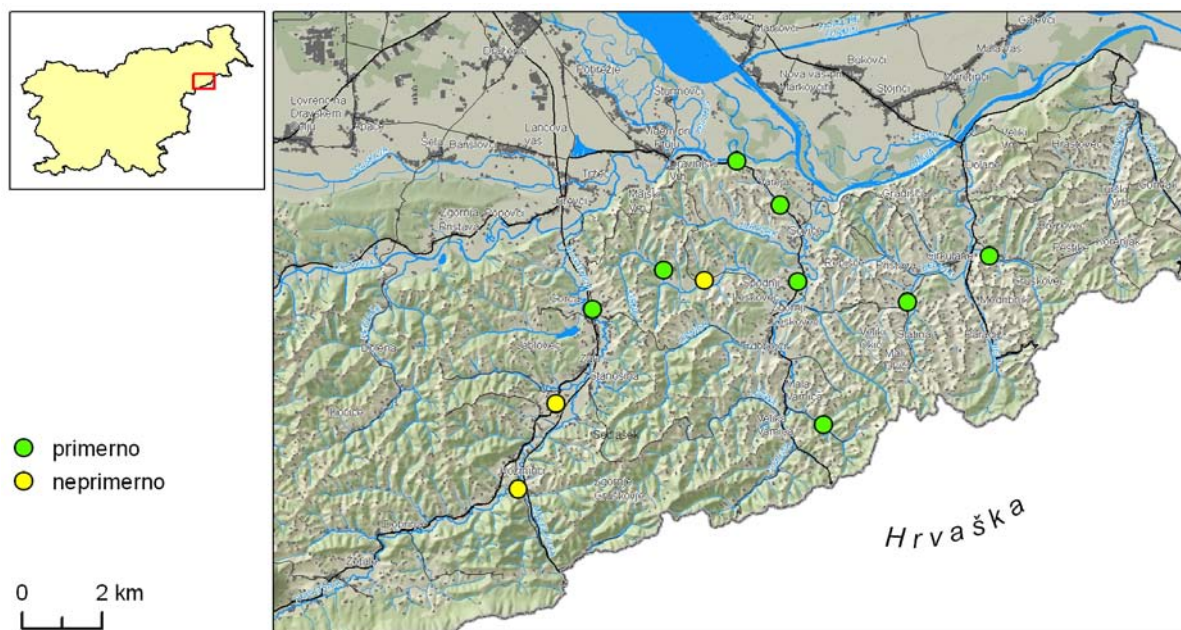
Slika 94. Območje izbrano za dolgoročni monitoring temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v območju sklenjene razširjenosti v Slovenskih goricah.



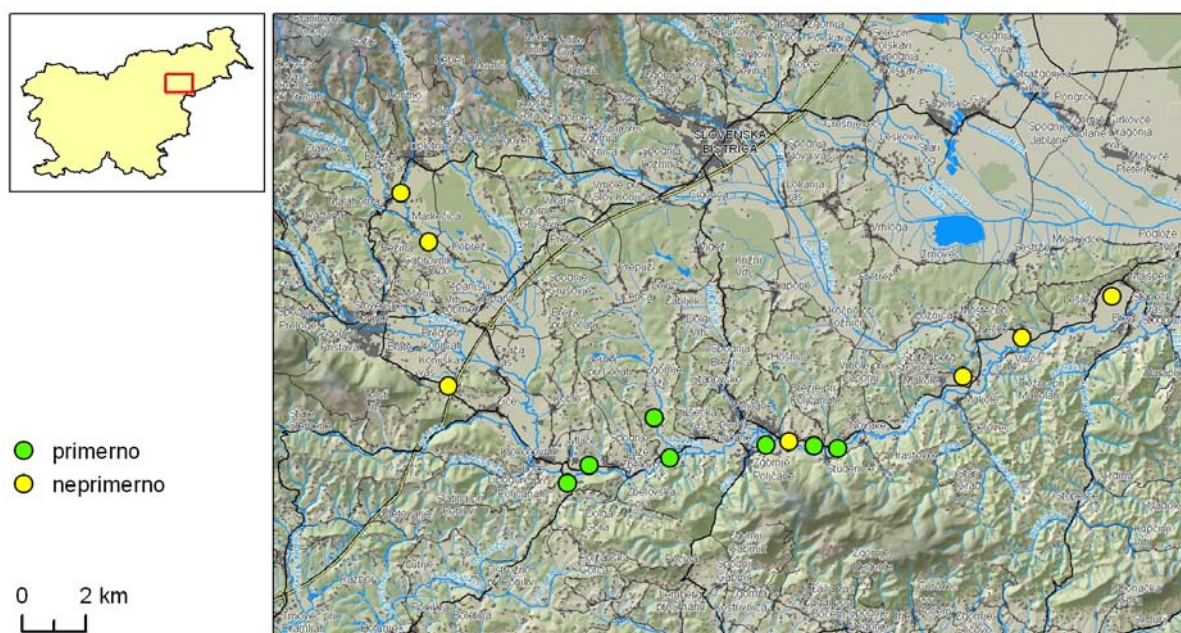
Monitoring prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah

- za izolirane populacije velja enak protokol kot za monitoring v območju sklenjene razširjenosti;
- monitoring se izvaja v istem letu kot monitoring v območju sklenjene razširjenosti, in sicer v vseh območjih izoliranih populacij .

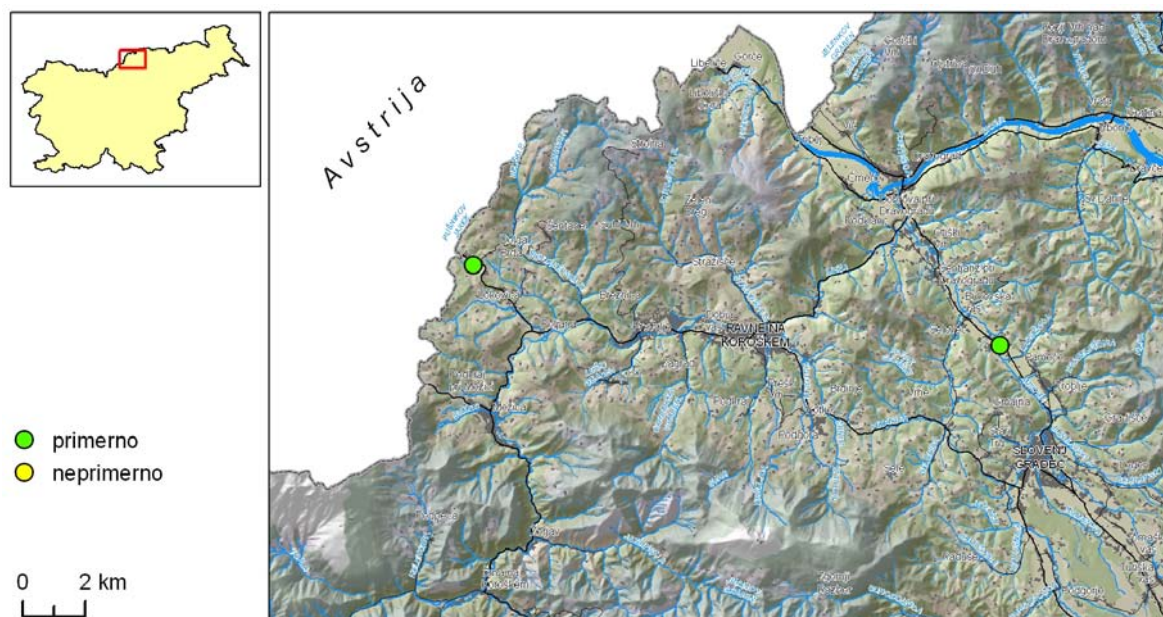
Slika 95. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v Halozah.



Slika 96. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v dolini Dravinje.



Slika 97. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) na Koroškem.



## 2.8.6 Literatura

Binzenhöfer, B., Settele, J. (2000): Vergleichende autökologische Untersuchungen an *Maculinea nausithous* (Bergstr., 1779) und *Maculinea teleius* (Bergstr., 1779) (Lep.: *Lycaenidae*) im nördlichen Steigerwald. V: Populationsökologische Studien an Tagfaltern 2. Settele J., Kleinewietfeld S. (eds.). UFZ-Bericht, Leipzig, Nr. 2: 1-99.

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

Elmes, G.W., Thomas, J.A., Wardlaw, J.C., Hochberg, M., Clarke, R.T. & Simcox, D.J. (1998): The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 2: 67–78.

Ebert, G., Rennwald, E. (1993): *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1 und 2 Tagfalter*. Stuttgart (UlmerVerlag), 552+535 str..

Geissler-Strobel, S. (2000): Autökologische Untersuchungen zu *Glaucopsyche (Maculinea) nausithous* (Bergsträsser, 1779) im Filderraum bei Stuttgart. V: Populationsökologische Studien an Tagfaltern 1. Settele J., Kleinewietfeld S. (eds.). UFZ-Bericht, Leipzig, Nr.1: 1-73.

Krebs, C.J. (1989): *Ecological methodology*. Second edition. Addison Wesley Longman, Benjamin/Cummings, New York, 654 str.

Krebs, C.J. (2000): *Programs for Ecological Methodology*, 2nd ed.

Lebreton J.D., Burnham K.P., Clobert J., Anderson D.R. (1992): Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological Monographs*, 62: 67–118.

Verovnik R., Čelik T., Grobelnik V., Šalamun A., Sečen, T. & Govedič M., 2009. Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev. Končno poročilo – III. mejnik

Malačič, K. (2005): *Migracijski potencial in ogroženost strašičnega (*Maculinea teleius* Bergsträsser 1779) in temnega mravljiščarja (*Maculinea nausithous* Bergsträsser 1779) (Lepidoptera: Lycaenidae) na vzhodnem Goričkem*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, diplomsko delo.

Nowicki, P., Witek, M., Skorka, P., Settele, J., Woyciechowski, M. (2005): Population ecology of the endangered butterflies *Maculinea teleius* and *M. nausithous* and the implications for conservation. Population ecology, 47, 193-202.

Schtickzelle, N., Baguette, M., Le Boulenger, E. (2003): Modelling insect demography from capture-recapture data: comparison between the constrained linear models and the Jolly-Seber analytical method. Canadian Entomologist, 135: 313–323.

Seber, G.A.F. (1982): The estimation of animal abundance and related parameters. Charles Griffin & Co. Ltd., London and High Wycombe, 654 str.

Stankiewicz A., Sielezniew M. (2002): Host specificity of *Maculinea teleius* Bgstr. and *M. nausithous* Bgstr. (Lepidoptera: Lycaenidae) the new insight. Annales Zoologici 52(3): 403-408.

Thomas, J.A., G.W. Elmes, J.C. Wardlaw, Woyciechowski, M. (1989): Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. Oecologia 79: 452-457.

Thomas, J.A., Knapp, J.J., Akino, T.G., Wakamura, S., Simcox, D.Y., Wardlaw, J.C., Elmes, G.W. (2002): Parasitoid secretions provoke ant warfare. Nature 417: 505-506.

Wardlaw, J.C., Elmes, G.W., Thomas, J.A. (1998): Techniques for studying *Maculinea* butterflies: I. Rearing *Maculinea* caterpillars with *Myrmica* ants in the laboratory. Journal of Insect Conservation, 2: 79-84.

Watt, B.W., Chew, F.S., Snyder, L.R.G., Watt, A.G., Rothschild, D.E. (1977): Population Structure of Pierid Butterflies. I. Numbers and Movements of Some Montane *Colias* Species. Oecologia 27: 1–22.

White, G. (2008): *Program MARK. Version 5.1* (<http://www.cnr.colostate.edu/~gwhite>)

Wynhoff, I. (2001): *At Home on Foreign Meadows: the Reintroduction of two Maculinea Butterfly species*. Doctoral thesis. Wageningen Agricultural University: 235 str.

Zakšek, B., Zakšek, V., Verovnik, R. (2006): Migracije strašničinega (*Maculinea teleius* Bergsträsser, 1779) in temnega mravljiščarja (*M. nausithous* Bergsträsser, 1779) v fragmentirani krajini Slovenskih goric. Ljubljana, 1. Slovenski entomološki simpozij, str. 62.

## **2.9 Vzpostavitev monitoringa za strašničinega mravljiščarja (*Maculinea teleius*)**

### **2.9.1 Razširjenost in ekologija vrste**

V Sloveniji je vrsta razširjena na Goričkem in v Pomurju, v Slovenskih goricah, Halozah, Dravinjski dolini, Celjski kotlini, Savinjski dolini, na Ljubljanskem barju, Blokah, v porečju Nanošnice, Pivke in Reke pri Ilirski Bistrici, na Koroškem, v Vipavski dolini in dolini Bače ob vznožju Julijskih Alp (Čelik et al. 2005). V severovzhodnem delu države se vrsta pogosto

pojavlja simpatrično s temnim mravljiščarjem (*Maculinea nausithous*), ki ima podobne ekološke zahteve.

Vrsta je enogeneracijska, odrasli osebki se večinoma pojavljajo od začetka julija do sredine avgusta (posamezni odrasli osebki se lahko pojavljajo do začetka septembra, lastna opažanja). Največje gostote odraslih osebkov v populaciji so bile opažene v drugi polovici julija (npr. Ebert & Rennwald 1993, Malačič 2005, Zakšek et al. 2006). Odrasli osebki so slabo mobilni, kar so ugotovili z raziskavami vrste z metodo lova in ponovnega ulova (Mark–Release–Recapture, MRR) v drugih evropskih državah (npr. Nowicki et al. 2005), kot tudi v Sloveniji na Goričkem (Malačič 2005) in v Slovenskih goricah (Zakšek et al. 2006). Večinoma migrirajo med habitatnimi krpami, ki so med seboj oddaljene manj kot 1 kilometer, ugotovljene so bile tudi posamezne migracije na daljše razdalje, od 3–5 kilometrov. Ker strašničin mravljiščar večino življenjskega cikla preživi v mravljišču (stadij gosenice, bube in odraslega osebka preden zapusti mravljišče), ima na številčnost populacij strašničinega mravljiščarja velik vpliv tudi številčnost populacij gostiteljskih mravelj (npr. Elmes et al. 1998).

Strašničin mravljiščar je ena najbolj ozko ekološko specializiranih evropskih vrst metuljev. Živi na vlažnih in močvirnih travnikih, na obrobju bazičnih nizkih barij in trstič ter ob vodnih jarkih in kanalih, kjer raste hranilna rastlina gosenic, zdravilna strašnica (*Sanguisorba officinalis*). Odlaganje jajčec in razvoj zgodnjih larvalnih stadijev je vezan izključno na zdravilno strašnico, ki je tudi skoraj edini vir hrane odraslih osebkov. Samice odlagajo po eno jajčece na stranske, še zelene in zaprte cvetove zdravilne strašnice. Po osmih do desetih dneh se iz jajčeca izleže gosenica, ki 3–4 tedne živi v socvetju zdravilne strašnice, kjer se prehranjuje s semeni. Po tretji levitvi gosenica pade na tla, kjer čaka na delavke gostiteljske vrste rdečih mravelj iz rodu *Myrmica*, ki gosenico po t.i. »posvojitvenem ritualu« zgrabijo in odnesejo v mravljišče. V mravljišču gosenice strašničinega mravljiščarja preživijo večji del leta, kjer se prehranjujejo (plenijo ličinke gostiteljske vrste mravelj), prezimijo in se pozno spomladi zabubijo. Glavni gostitelj gosenic strašničinega mravljiščarja so mravlje vrste *Myrmica scabrinodis*, po raziskavah iz tujine pa so bile uspešne gostiteljice tudi druge vrste mravelj: *M. rubra*, *M. gallienii*, *M. ruginodis*, *M. vandeli* (npr. Stankiewicz & Sielezniew 2002, Elmes et al. 1998). Vrsta gostiteljske mravlje pa je tudi geografsko pogojena.

Najpomembnejši dejavniki ogrožanja vrste so intenzifikacija kmetijstva (košnja 3–4x letno, hidro- in agromelioracije, gnojenje, spremembe v rabi travniških površin), opuščanje košnje in posledično zaraščanje primernih površin ter gradnje infrastrukture (Čelik et al. 2005).

## 2.9.2 Metode dela

### Metode monitoringa

V procesu vzpostavitve monitoringa razširjenosti in stanja populacij vrste v Sloveniji smo zajeli tri nivoje monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij (v nadaljevanju: MRR-monitoring), monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah. Tako zastavljen način vzpostavitve dolgoročnega monitoringa vključuje večji del areala vrste v Sloveniji in omogoča spremljanje stanja ključnih populacij vrste v državi.

### Terensko delo

Monitoring velikosti izbranih populacij se je izvajal v letu 2008 v Volččkih pri Celju, pri Motvarjevcih na Goričkem in v okolici Ilirske Bistrice. Vrsta je izrazito ekološko vezana na larvalni habitat, zato je, kljub mobilnosti odraslih osebkov, za ugotavljanje velikosti populacij primerna metoda lova in ponovnega ulova odraslih osebkov (metoda Mark-Release-Recapture

- MRR) (npr. Binzenhöfer et al. 2000, Geissler-Strobel 2000, Wynhoff 2001, Nowicki et al. 2005). MRR-monitoring se izvaja v skladu s standardno prakso (glej navodila).

Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti se je izvajal v letu 2008 v osrednjih Slovenskih goricah, na Ljubljanskem barju in na Goričkem. Monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se je izvajal v letu 2008 na Koroškem, v Dravinjski dolini, v dolini Bače, v Vipavski dolini, v Ljubljanski kotlini, na Blokah in v Halozah. Monitoring prisotnosti vrste v območjih sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v robnih in izoliranih populacijah se izvajata v obdobju maksimalne številčnosti metuljev. V območju monitoringa se pregleda vse ploskve s potencialno ustreznim habitatom (ekstenzivno rabljeni vlažni in močvirni travniki, nekošeni robovi jarkov, nizka barja in trstišča), kjer je prisotna hranilna rastlina gosenic, zdravilna strašnica. Na vsaki opazovani ploskvi se beleži število opaženih odraslih osebkov v času zadrževanja popisovalca na ploskvi. V primeru, da določanje natančnih geografskih koordinat lokacij vseh opazovanih osebkov na ploskvi z GPS sprejemnikom ni mogoče, se opazovane osebkke le prešteje oz. oceni njihovo število.

## Analiza podatkov

### MRR-monitoring

Z analizo podatkov MRR metode lahko izračunamo velikost proučevanih populacij na dva načina: (i) metoda omejenih linearnih modelov (CLM – Constrained Linear Models – methodology; npr. Lebreton et al. 1992; v nadaljevanju: CLM metoda) in (ii) analitična metoda Jolly-Seber (JSAM – Jolly-Seber analytical method; Seber 1982, Krebs 1989; v nadaljevanju: JS metoda). S CLM metodo izračunamo velikost populacije v programskem paketu MARK (White 2008), z JS metodo v programskem paketu ECOLOGICAL METHODOLOGY (Krebs 2000) ali ročno (z uporabo ustreznih formul), npr. v programu Microsoft Office Excel. CLM metoda je ustrežnejša kot JS metoda iz naslednjih razlogov: (i) omogoča optimalno izkoriščenje podatkov pridobljenih z MRR metodo; (ii) omogoča izračun celotne velikosti populacije (število osebkov v generaciji vrste), ne le izračun dnevnih velikosti populacije kot JS metoda; (iii) omogoča ugotavljanje in analiziranje različnih vzorcev demografskih parametrov (npr. velikost populacije, stopnja preživetja, prirastka in ulovljivosti osebkov v populaciji, spolno razmerje) s testiranjem vpliva različnih dejavnikov (npr. okoljskih) nanje (Schtickzelle et al. 2003); (iv) daje veliko bolj natančne ocene demografskih parametrov, ki so ključni za nadaljnje modeliranje populacijskih trendov in analiz viabilnosti populacij (Schtickzelle et al. 2003).

V primeru, da dnevne velikosti populacije izračunamo z JS metodo, se celotna velikost populacije izračuna po Watt et al. (1977), pri čemer je povprečna stopnja preživetja osebkov v populaciji izračunana po prirejeni metodi (Čelik, neobjavljeno) (v nadaljevanju: metoda po Watt et al.). Rezultati izračunov velikosti populacij z obema omenjenima osnovnima metodama (CLM, JS) med seboj niso neposredno primerljivi, zaradi manj natančnih ocen dnevne velikosti populacije z JS metodo.

Metoda ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ )

Z namenom zastaviti optimizirano metodo MRR-monitoringa, ki bo omogočala za vsako proučevano populacijo vrste razmeroma hitro, enostavno in strokovno kvalitetno spremljanje stanja v naravi, smo testirali, kakšno je minimalno število vzorčnih dni, ki so v procesu MRR zadostni, da še zagotavljajo ustrezno oceno celotne velikosti populacije. Tako smo celotne velikosti populacij (z intervali zaupanja) izračunali za manjši nabor vzorčnih dni kot je bil izveden tekom celotnega obdobja MRR za populacijo v raziskovanem območju v letu 2008. Pri tem smo iz analize izključevali (i) vzorčne dni na začetku in na koncu popisovalnega

obdobja, ali (ii) podaljševali intervale med vzorčnimi dnevi z različnimi načini izključevanja dni (različno število dni, različni dnevi) v popisovalnem obdobju. Celotno velikost populacije (z intervali zaupanja) smo izračunali z metodo Watt et al.

### 2.9.3 Rezultati monitoringa

#### Monitoring velikosti izbranih populacij (MRR-monitoring)

##### Območje pri Motvarjevcih

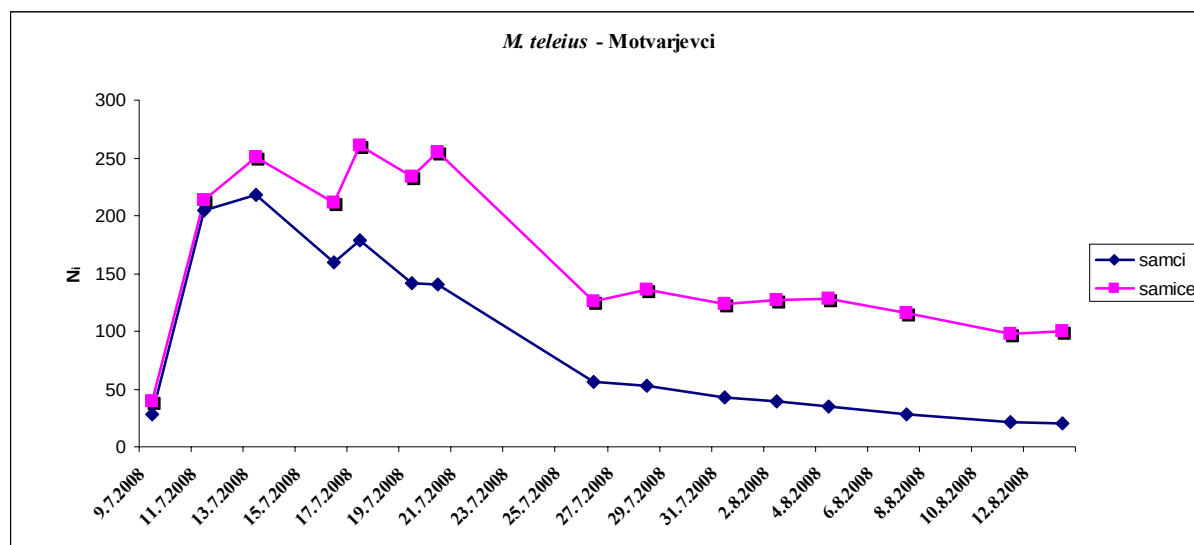
To območje je bilo izbrano za vključitev v dolgoročni monitoring velikosti populacij, ker sta v njem prisotni ena od največjih populacij te vrste in ena od največjih populacij temnega mravljiščarja (*M. nausithous*) v Sloveniji. Hkrati je to eno od dveh območij v Sloveniji, v katerih je bila raziskava ekologije vrste z metodo MRR že narejena (Malačič 2005). Območje je eno ključnih za ohranitev vrste na Goričkem.

Slika 98. Območje MRR-monitoringa strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) pri Motvarjevcih v letu 2008.



V območju populacije strašničinega mravljiščarja pri Motvarjevcih je bilo v letu 2008 markiranih 749 osebkov, 425 samic in 324 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2008 izračunana s CLM metodo je 1799 osebkov (samci: 675, samice: 1124) s 95% intervalom zaupanja 1533–2156 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 2313 osebkov s 95% intervalom zaupanja 2091–2535 osebkov. Velikost populacije v letu 2008, izračunana z metodo po Watt et al. je približno enaka kot v letu 2004, ko je bila ocena velikosti populacije 2610 osebkov (Malačič 2005).

Slika 99: Dnevne ocene velikosti populacij ( $N_i$ ) samcev in samic strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v območju Motvarjevcev v letu 2008. Ocene  $N_i$  so izračunane s CLM metodo.



V območju pri Motvarjevcih se je vzorčenje z metodo MRR v letu 2008 izvajalo v obdobju 9. 7.–13.8.2008, torej 36 dni. Ker je bilo vzorčenje zaključeno pred koncem pojavljanja odraslih osebkov (populacija samic je bila dokaj številčna še na zadnjem vzorčenju, 13.8.2008), je obdobje generacije imagov trajalo več kot 35 dni. Iz sl. 99 je razvidno, da so maksimalno številčnost samci dosegli v prvi polovici, samice v drugi polovici julija. V celotni sezoni je bilo opravljenih predvidenih 15 vzorčnih dni v ugodnih vremenskih razmerah.

V metodi ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) smo testirali vzorčenja z 12, 9 in 6 dnevi z različnimi načini izključevanja dni (tabela 19). Ugotovili smo, da metoda z devetimi vzorčnimi dnevi s podaljševanjem intervalov med vzorčenji da najboljši približek ocene celotne velikosti populacije (za 5% višjo vrednost) za 15 vzorčnih dni.

Tabela 19: Ocene velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) s 95% intervali zaupanja (IZ) v območju pri Motvarjevcih z različnimi načini izključevanja števila vzorčnih dni v popisovalnem obdobju v letu 2008. Ocene  $N_{tot}$  so izračunane z metodo po Watt et al.

| Način odzemanja dni               | Št. dni | Ocena velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) | Spodnja meja 95% IZ za $N_{tot}$ | Zgornja meja 95% IZ za $N_{tot}$ |
|-----------------------------------|---------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| brez                              | 15      | 2313                                     | 2091                             | 2535                             |
| 1 dan na začetku + 2 dni na koncu | 12      | 1689                                     | 1491                             | 1887                             |
| 2 dni na začetku + 4 dni na koncu | 9       | 1254                                     | 1083                             | 1426                             |
| 3 dni na začetku + 6 dni na koncu | 6       | 924                                      | 746                              | 1101                             |
| 3 dni vmes – podaljšan interval   | 12      | 2665                                     | 2410                             | 2921                             |
| 6 dni vmes – podaljšan interval   | 9       | 2422                                     | 2258                             | 2585                             |
| 9 dni vmes – podaljšan interval   | 6       | 2644                                     | 2404                             | 2883                             |

Pri primerjavi različnih načinov izključevanja vzorčnih dni so poleg izračunanih velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) pomembni 95% intervali zaupanja ocen velikosti populacij, ki so pokazatelj zanesljivosti ocene velikosti populacije. Pri metodah z 12, 9 in 6 vzorčnimi dnevi je pri načinu s podaljševanjem intervalov med vzorčenji 95% interval zaupanja glede na vrednost  $N_{tot}$  ožji kot pri načinu izključevanja dni na začetku in koncu popisovalnega obdobja. Nižje ocene parametrov ( $N_{tot}$ , 95% IZ) in širši intervali zaupanja pri načinu z izključevanjem dni na

začetku in koncu popisovalnega obdobja so verjetno posledica zaključitve MRR vzorčenja pred koncem pojavljanja odraslih osebkov. To pomeni, da je način z izključevanjem dni na koncu popisovalnega obdobja še dodatno skrajšal obdobje vzorčenja oziroma povečal delež nevzorčene populacije. Glede na vrednost ocen  $N_{tot}$  in širino intervalov zaupanja v tabeli 19 predlagamo kot ustrezen način MRR-monitoringa z minimalnim številom vzorčenj metodo z 10 vzorčnimi dnevi, ki so približno enakomerno razporejeni preko obdobja pojavljanja odraslih osebkov (povprečna dolžina intervala med vzorčenji je lahko največ 4 dni).

#### Območje Volčkeke (Celje)

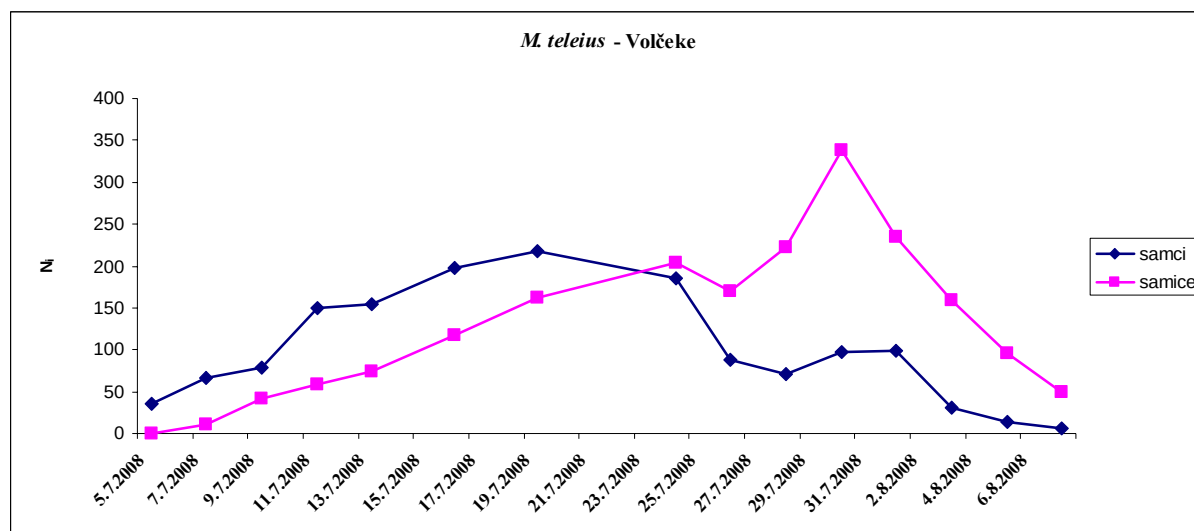
Območje vlažnih in močvirnih travnikov, kjer je bila populacija vrste raziskovana v letu 2008, leži v neposredni bližini Celja, S od ceste proti Proseniškemu (slika 100). Raziskovana populacija je največja za to vrsto v Celjski kotlini (Rebeušek, ustno) in zato ključna za preživetje vrste v tem območju.

Slika 100. Območje MRR-monitoringa strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v Volččkih (Celje) v letu 2008.



V območju populacije strašničinega mravljiščarja v Volččkih je bilo v letu 2008 markiranih 577 osebkov, 322 samic in 255 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2008 izračunana s CLM metodo je 1835 osebkov (samci: 845, samice: 989) s 95% intervalom zaupanja 1476 – 2336 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 1785 osebkov s 95% intervalom zaupanja 1472–2097 osebkov. Velikost populacije v območju je glede na izoliranost in majhno površino habitata izjemna, saj je na primer gostota populacije primerljiva z gostoto populacije vrste pri Motvarjevcih v območju sklenjene razširjenosti. Zato menimo, da je raziskovana populacija ključna za preživetje vrste v Celjski kotlini.

Slika 101: Dnevne ocene velikosti populacij ( $N_i$ ) samcev in samic strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v območju Volčke (Celje) v letu 2008. Ocene  $N_i$  so izračunane s CLM metodo.



V območju Volčke se je vzorčenje z metodo MRR v letu 2008 izvajalo v obdobju 5.7.–7.8. 2008, torej 34 dni. Ker je bilo vzorčenje zaključeno pred koncem pojavljanja odraslih osebkov, je obdobje generacije imago trajalo več kot 34 dni. Iz slike 101 je razvidno, da so maksimalno številčnost samci dosegli sredi julija, samice pa šele ob koncu julija, 11 dni kasneje kot samci. V celotni sezoni je bilo opravljenih predvidenih 15 vzorčnih dni v ugodnih vremenskih razmerah.

V metodi ugotavljanja minimalnega števila vzorčnih dni MRR, ki še omogočajo zanesljivo oceno celotne velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) smo testirali vzorčenja z 12, 9 in 6 dnevi z različnimi načini izključevanja dni (tabela 20). Ugotovili smo, da metoda z devetimi vzorčnimi dnevi s podaljševanjem intervalov med vzorčenji da najboljši približek ocene celotne velikosti populacije (za 3% nižjo vrednost) za 15 vzorčnih dni.

Tabela 20: Ocene velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) s 95% intervali zaupanja (IZ) v območju Volčke (Celje) z različnimi načini izključevanja števila vzorčnih dni v popisovalnem obdobju v letu 2008. Ocene  $N_{tot}$  so izračunane z metodo po Watt et al.

| Način odzemanja dni               | Št. dni | Ocena velikosti populacije ( $N_{tot}$ ) | Spodnja meja 95% IZ za $N_{tot}$ | Zgornja meja 95% IZ za $N_{tot}$ |
|-----------------------------------|---------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| brez                              | 15      | 1785                                     | 1472                             | 2097                             |
| 1 dan na začetku + 2 dni na koncu | 12      | 1653                                     | 1294                             | 2012                             |
| 2 dni na začetku + 4 dni na koncu | 9       | 1348                                     | 1023                             | 1673                             |
| 3 dni na začetku + 6 dni na koncu | 6       | 995                                      | 732                              | 1257                             |
| 3 dnevi vmes – podaljšan interval | 12      | 2010                                     | 1688                             | 2332                             |
| 6 dni vmes – podaljšan interval   | 9       | 1728                                     | 1424                             | 2032                             |
| 9 dni vmes – podaljšan interval   | 6       | 518                                      | 439                              | 596                              |

Pri primerjavi različnih načinov izključevanja vzorčnih dni so poleg izračunanih velikosti populacij ( $N_{tot}$ ) pomembni 95% intervali zaupanja ocen velikosti populacij, ki so pokazatelj zanesljivosti ocene velikosti populacije. Pri metodah z 12, 9 in 6 vzorčnimi dnevi je pri načinu s podaljševanjem intervalov med vzorčenji 95% interval zaupanja glede na vrednost  $N_{tot}$  ožji kot pri načinu izključevanja dni na začetku in koncu popisovalnega obdobja. Nižje ocene parametrov ( $N_{tot}$ , 95% IZ) in širši intervali zaupanja pri načinu z izključevanjem dni na

začetku in koncu popisovalnega obdobja so verjetno posledica zaključitve MRR vzorčenja pred koncem pojavljanja odraslih osebkov. To pomeni, da je način z izključevanjem dni na koncu popisovalnega obdobja še dodatno skrajšal obdobje vzorčenja oziroma povečal delež nevzorčene populacije. Glede na vrednost ocen  $N_{\text{tot}}$  in širino intervalov zaupanja v tabeli 20 predlagamo kot najustreznejši način MRR-monitoringa z minimalnim številom vzorčenj metodo z 10 vzorčnimi dnevi, ki so približno enakomerno razporejeni preko obdobja pojavljanja odraslih osebkov (povprečna dolžina intervala med vzorčenji je lahko največ 4 dni).

### Območje Ilirska Bistrica

V območju je bila vrsta prvič najdena šele leta 1994 (Čelik, 1994). Raziskovana populacija poseljuje dve habitatni krpi, oddaljeni 730 m; ena je v predelu severno od vasi Trnovo na SZ obrobju mesta (v nadaljevanju: Trnovo, TR), druga ob cesti proti Podgradu, med zaselkoma Rečica in Dobro polje (v nadaljevanju: Rečica, RE) (slika 102). Populacija živi na JZ meji areala vrste v Sloveniji in je ena najjužnejših populacij vrste v Evropi.

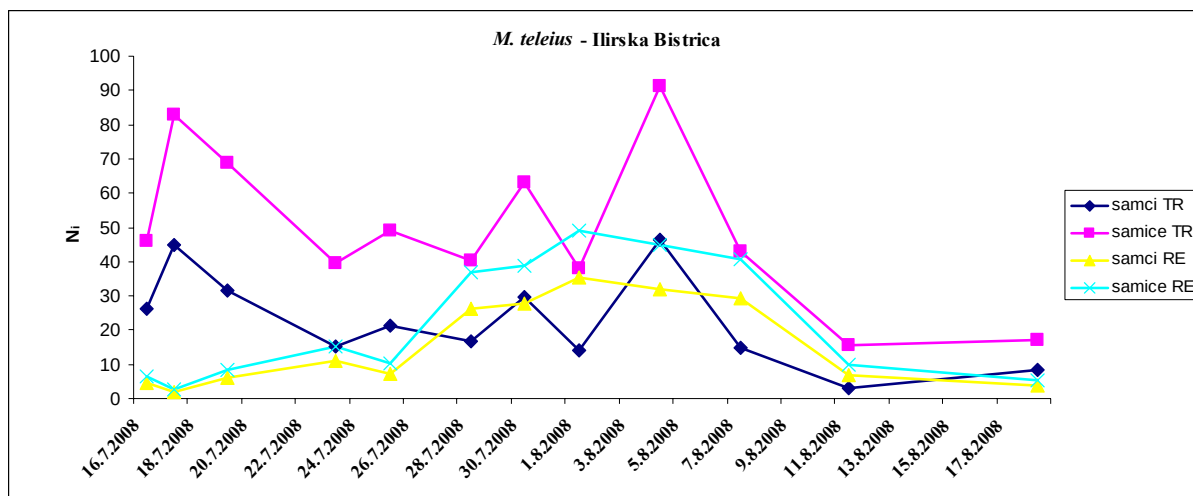
Slika 102. Območje MRR-monitoringa strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) pri Ilirski Bistrici v letu 2008.



V raziskavi leta 2008 je bila med habitatnima krpama opažena le ena migracija (samica), zato smo obe lokalni populaciji v nadaljnjih analizah (izračunih velikosti populacij) obravnavali ločeno. V habitatni krpi Rečica je bilo v letu 2008 markiranih 170 osebkov, 99 samic in 71 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2008 izračunana s CLM metodo je 317 osebkov (samci: 132, samice: 185) s 95% intervalom zaupanja 234–511 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 391 osebkov s 95% intervalom zaupanja 311–471 osebkov.

V habitatni krpi Trnovo je bilo v letu 2008 markiranih 207 osebkov, 94 samic in 113 samcev. Ocena celotne velikosti populacije za leto 2008 izračunana s CLM metodo je 463 osebkov (samci: 168, samice: 295) s 95% intervalom zaupanja 320–803 osebkov. Ocena celotne velikosti populacije izračunana z metodo po Watt et al. je 350 osebkov s 95% intervalom zaupanja 304–397 osebkov.

Slika 103: Dnevne ocene velikosti populacij ( $N_i$ ) samcev in samic strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v območju Ilirske Bistrice v letu 2008. Ocene  $N_i$  so izračunane s CLM metodo. TR: habitatna krpa Trnovo; RE: habitatna krpa Rečica.



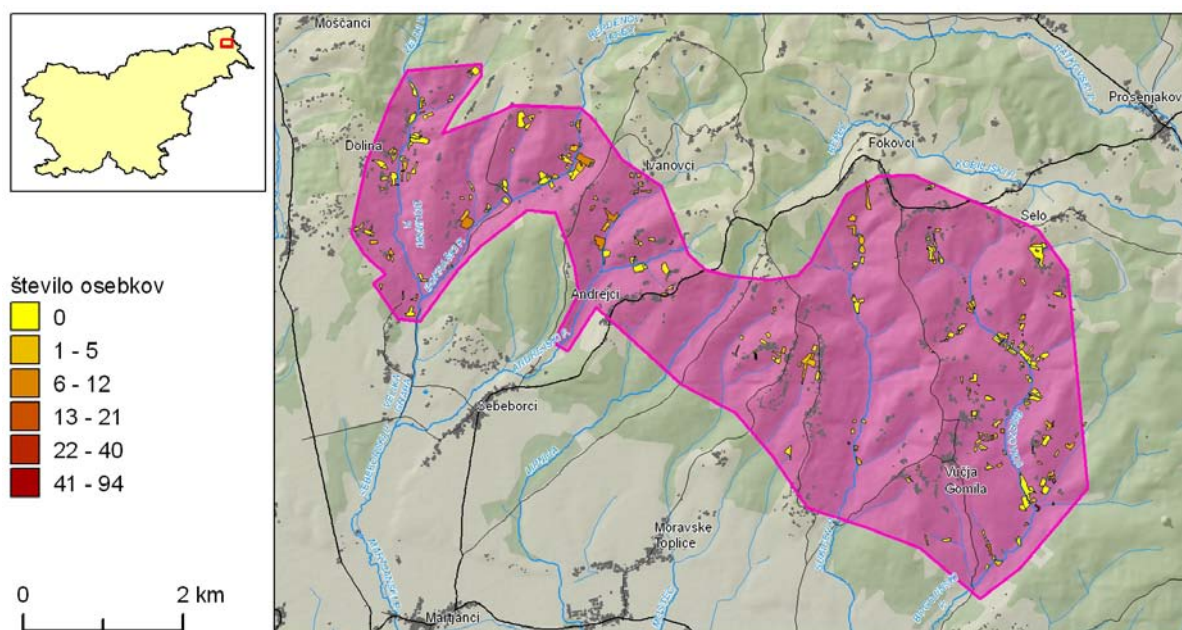
V območju pri Ilirski Bistrici so se odrasli osebki strašničinega mravljiščarja v letu 2008 pojavljali v obdobju 16.7.–17.8.2008, torej 33 dni. Iz sl. 103 je razvidno, da je lokalna populacija v habitatni Trnovo imela dva viška številčnosti, prvega na začetku vzorčenja sredi julija, drugega v začetku avgusta. Slednji se časovno ujema z maksimalno številčnostjo lokalne populacije v habitatni krpi Rečica. V celotni sezoni je bilo zaradi krajšega obdobja pojavljanja odraslih osebkov v primerjavi s populacijo pri Motvarjevcih in v Volččkih, opravljenih le 12 vzorčnih dni, zato ugotavljanje minimalnega števila dni, ki še zagotavljajo ustrezno oceno celotne velikosti populacije, ni smiselno.

Monitoring v območjih sklenjene razširjenosti

Jugovzhodni del Goriškega

Goričko je največje območje v Sloveniji s prevladujočim ekstenzivnim kmetijstvom in najpomembnejše območje za ohranjanje strašničinega mravljiščarja v Sloveniji. Območje raziskav v letu 2008 je obsegalo doline pritokov Ledave, od Dolinskega potoka na zahodu do Brezovice na vzhodu (slika 104). Območje leži ob robu Murske ravnice. Velika številčnost in razširjenost vrste je bila ugotovljena v okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 (Čelik et al. 2005).

Slika 104: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v JV delu Goriškega v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 104) je bilo pregledanih 264 ploskev, hranilne rastline gosenic so bile najdene na 154 ploskvah. Slednje smo obravnavali kot potencialni habitat strašničinega mravljiščarja. Odrasli osebki strašničinega mravljiščarja so bili najdeni na 71 ploskvah (skupaj 205 osebkov), kar predstavlja 26,9% vseh pregledanih ploskev in 46,1% ploskev opredeljenih kot potencialni habitat vrste. Večina popisov v raziskovanem območju je bila opravljena v času maksimuma pojavljanja strašničinega (*M. teleius*) in temnega mravljiščarja (*M. nausithous*), od v drugi polovici meseca julija in v prvi polovici meseca avgusta. Glede na maksimum pojavljanja vrste v območju pri Motvarjevcih je mogoče, da so bili nekateri popisi v avgustu izvedeni že izven maksimuma pojavljanja strašničinega mravljiščarja. Nižji odstotek poseljenih ploskev v primerjavi z letom 2004, ko je bilo območje ovrednoteno kot eno najpomembnejših za ohranjanje vrste (Natura 2000 območje) (Čelik et al. 2005), je verjetno posledica uničenja več kot tretjine habitatov. Ob nadaljevanju takega trenda izginjanja habitatov bo tudi številčnost strašničinega mravljiščarja upadla, kar se je že zgodilo s temnim mravljiščarjem (*M. nausithous*). V zadnjih petih letih so bili habitati uničeni predvsem zaradi intenzivirane rabe travnikov in zaraščanja vlažnih travišč.

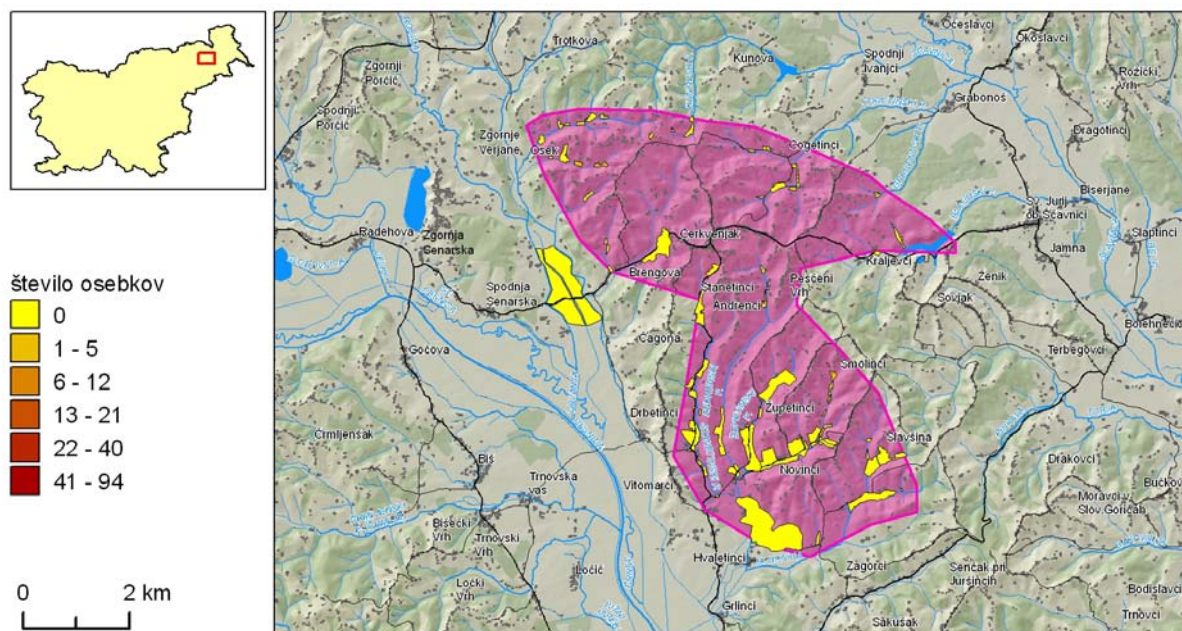
Maksimalno število opaženih metuljev na ploskvi je bilo 12 osebkov na eni ploskvi. Večinoma so bili na ploskvah najdeni le po en (28 ploskev) ali dva osebka (17 ploskev), kar je odraz degradacije habitatov vrste na Goriškem. Vrsta se pojavlja v celotnem območju, največje gostote poseljenih ploskev pa so v okolici Ivanovcev, predvsem ob Ivanovskem potoku, in v dolini potoka Brezovica v V delu območja.

#### Osrednje Slovenske gorice

Območje raziskav v letu 2008 je obsegalo doline stranskih pritokov reke Pesnice, ki omejuje območje na južnem in zahodnem robu, ter Ščavnice, ki omejuje območje na severu in vzhodu (Slika 105). Za vrsto najpomembnejše so doline Cogetinskega, Andrenskega, Župetinskega in Smolinskega potoka, ob katerih so prisotni ekstenzivno rabljeni vlažni in močvirni travniki. Velika številčnost in razširjenost vrste je bila ugotovljena v okviru raziskav za diplomsko delo

Valerije Zakšek (Zakšek 2004). Na podlagi teh raziskav je bilo območje ovrednoteno kot drugo največje območje sklenjene razširjenosti vrste v Sloveniji.

Slika 105: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v osrednjih Slovenskih goricah v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 105) je bilo pregledanih 99 ploskev, hranilne rastline gosenic so bile najdene le na 37 ploskvah. Slednje smo obravnavali kot potencialni habitat strašničinega mravljiščarja. Odrasli osebki strašničinega mravljiščarja so bili najdeni na osmih ploskvah (skupaj 10 osebkov), kar predstavlja 8,1% vseh pregledanih ploskev in 21,6% ploskev opredeljenih kot potencialni habitat vrste. Vsi popisi v raziskovanem območju so bili opravljeni v času maksimuma pojavljanja strašničinega (*M. teleius*) in temnega mravljiščarja (*M. nausithous*), v drugi polovici meseca julija in v prvi polovici meseca avgusta. Odstotek poseljenih ploskev v letu 2008 je bil izjemno nizek glede na to, da je bila še pred tremi leti velikost populacije v osrednjem delu območja z metodo MRR ocenjena na 442 osebkov (Zakšek, ustno). Še posebej zaskrbljujoči sta ugotovitvi, da (i) je skoraj dve tretjini ploskev, na katerih je bila pred sedmimi leti opažena zdravilna strašnica, v letu 2008 bilo opredeljenih kot neprimerne za vrsto; (ii) je bilo število odraslih osebkov na preostalih ploskvah zelo nizke (največ do dva osebka). Čeprav je ugotovljena nizka številčnost odraslih osebkov v letu 2008 lahko posledica letnih nihanj v številčnosti populacij, pa je tako drastični upad številčnosti bolj verjetno posledica uničenja habitatov in fragmentacije še obstoječih, kar povečuje verjetnost za izoliranost lokalnih populacij. Glede na kritično stanje populacije strašničinega mravljiščarja v tem območju, bi bilo smiselno monitoring čim prej ponoviti in določiti ključne ploskve, kjer bi košnjo prilagodili potrebam vrste.

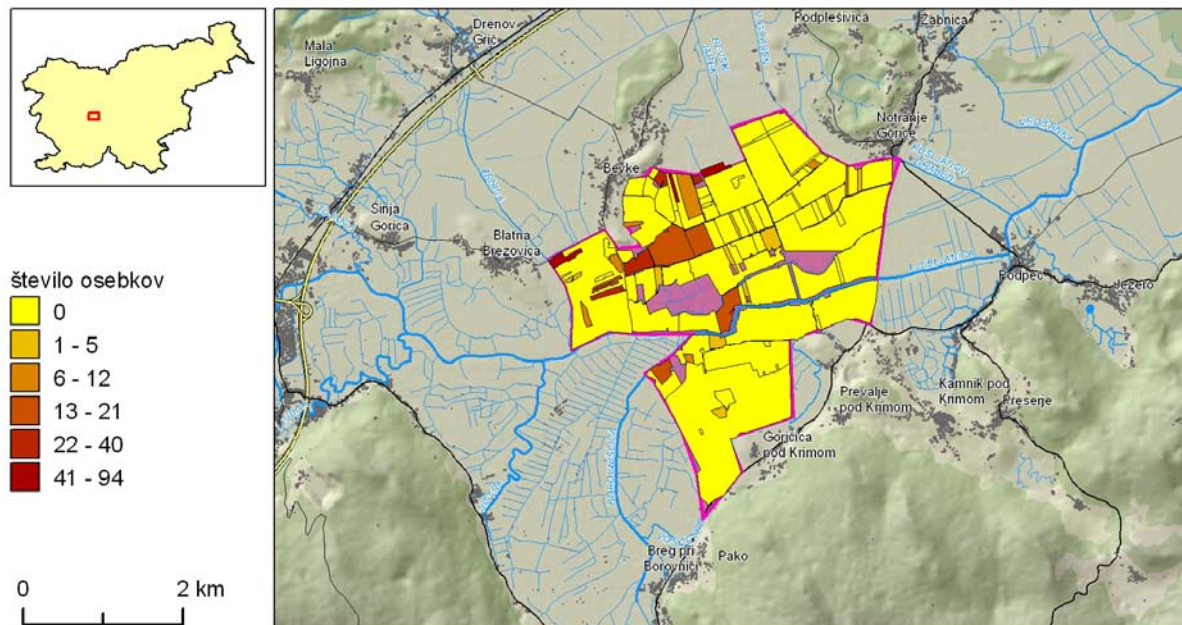
Večje zgostitve poseljenih ploskev in takih, ki so bile ovrednotene kot potencialni habitat vrste, so v okolici Oseka v severnem delu območja in v dolini Smolinskega potoka na jugu območja.

#### Osrednji del Ljubljanskega barja

Ljubljansko barje je eden zadnjih večjih kompleksov ekstenzivnih vlažnih travnikov v osrednji Sloveniji. Območje raziskav v letu 2008 je obsegalo ravninske predele južno od vasi Bevke in Notranje Gorice do vznožja Krimskega pogorja (slika 106), kjer je največja

zgostitev ekstenzivnih vlažnih travnikov. Velika številčnost in razširjenost vrste je bila ugotovljena v okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 (Čelik et al. 2005).

Slika 106: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v osrednjem delu Ljubljanskega barja v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



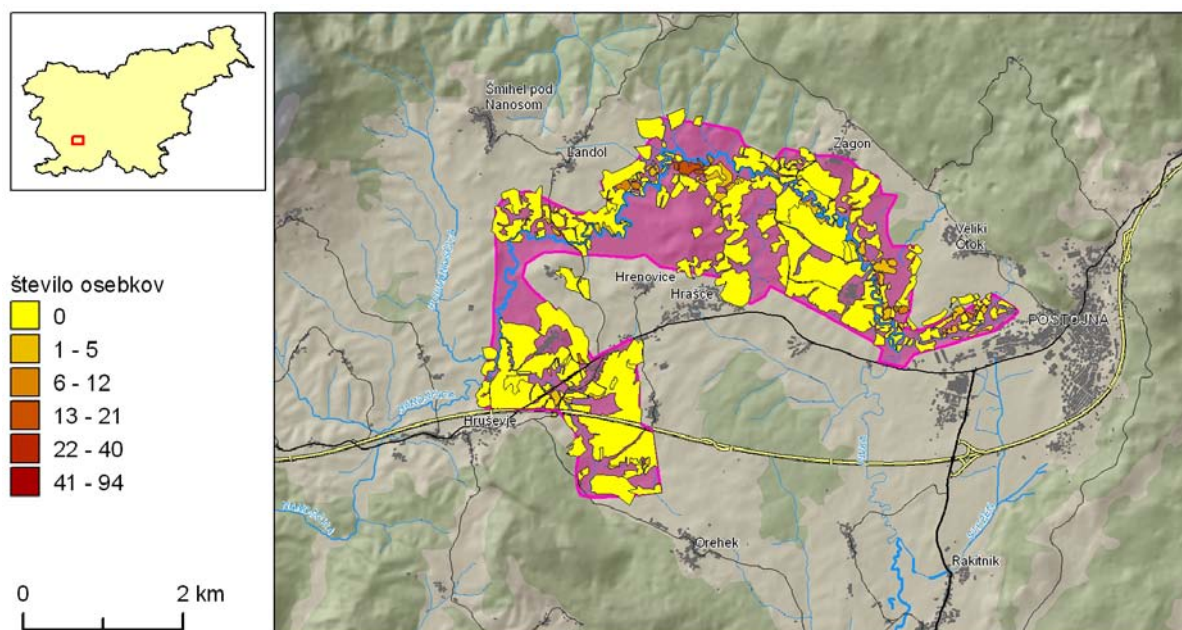
V območju sklenjene razširjenosti (slika 106) je bilo pregledanih 104 ploskev, hranilne rastline gosenic so bile najdene na 54 ploskvah. Slednje smo obravnavali kot potencialni habitat strašničinega mravljiščarja. Odrasli osebki strašničinega mravljiščarja so bili najdeni na 33 ploskvah (skupaj 549 osebkov), kar predstavlja 31,7% vseh pregledanih ploskev in 61,1% ploskev opredeljenih kot potencialni habitat vrste. Vsi popisi so bili izvedeni v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*). Glede na opažanja v prejšnjih letih ocenjujemo, da je bil v letu 2008 delež potencialnih habitatov in poseljenih ploskev večji. V letu 2008 so bile ugotovljene tudi presenetljivo velika številčnost osebkov na nekaterih ploskvah, saj je bilo kar na osmih ploskvah opaženo več kot 20 odraslih osebkov. Maksimalno število opaženih metuljev na ploskvi je bilo 94 osebkov, ta ploskev se nahaja v od vasi Bevke. Delež poseljenih ploskev in velika številčnost opaženih odraslih osebkov so pokazatelj ohranjenosti habitatov vrste v tem območju.

Ljubljansko barje je eno od ključnih območij za ohranitev vrste v Sloveniji. Večje zgostitve poseljenih ploskev in takih, kjer je bila številčnost opaženih odraslih osebkov največja, so med Blatno Brezovico in Bevkami ter južno in vzhodno od Bevk.

### Območje Nanoščice

Območje leži v Postojnski kotlini med vasjo Orehek na jugozahodu in Postojno na severovzhodu. Območje raziskav v letu 2008 je obsegalo večji del porečja Nanoščice (slika 107). V območju je ohranjenih še veliko površin ekstenzivno gospodarjenih vlažnih travnikov in zaraščajočih se močvirnih travišč. V okviru raziskav za določitev območij NATURA 2000 je bila v tem območju ugotovljena velika številčnost in razširjenost vrste (Čelik et al. 2005).

Slika 107: Območje monitoringa sklenjene razširjenosti strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v območju Nanoščice v letu 2008. Pregledane ploskve in razredi števila opaženih odraslih osebkov so prikazani z barvno skalo.



V območju sklenjene razširjenosti (slika 107) je bilo pregledanih 209 ploskev, hranilne rastline gosenic so bile najdene na 72 ploskvah. Slednje smo obravnavali kot potencialni habitat strašničinega mravljiščarja. Odrasli osebki strašničinega mravljiščarja so bili najdeni na 43 ploskvah (skupaj 179 osebkov), kar predstavlja 20,5% vseh pregledanih ploskev in 59,7% ploskev opredeljenih kot potencialni habitat vrste. Vsi popisi so bili izvedeni v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*). Glede na opažanja v prejšnjih letih ocenjujemo, da je bil v letu 2008 delež potencialnih habitatov in poseljenih ploskev približno enak. Maksimalno število opaženih metuljev na ploskvi je bilo 21 osebkov, ta ploskev se nahaja JV od vasi Zagon. Delež poseljenih ploskev in velike številčnosti opaženih odraslih osebkov so pokazatelj ohranjenosti habitatov vrste v tem območju.

Največje zgostitve poseljenih ploskev in ploskev, opredeljenih kot potencialni habitat vrste, so ob srednjem in spodnjem toku reke Nanoščice med Landolom in Postojno. Ob zgornjem toku Nanoščice so ploskve, opredeljene kot potencialni habitat vrste, manjše; odrasli osebki so bili v letu 2008 najdeni le na sedmih ploskvah.

#### Monitoring izoliranih in robnih populacij

Tabela 21: Pregledane lokalitete izoliranih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v letu 2008.

| Ime                         | Št. poligona       | Št. osebkov<br><i>M. teleius</i> | Primernost<br>habitata |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------|
| Holmec, mejni prehod        | 697                | 0                                | primerno               |
| Pameče, Bukovska vas        | 720                | 0                                | primerno               |
| Oplotnica, Malahorna        | 767                | 0                                | neprimerno             |
| Oplotnica, Dobriška vas     | 768                | 0                                | neprimerno             |
| Slovenske Konjice, Nova vas | 769                | 0                                | neprimerno             |
| Slovenske Konjice, Penoje   | 773, 774           | 0                                | primerno               |
| Slovenske Konjice, Mlače    | 776                | 0                                | primerno               |
| Poljčane, Selski vrh        | 778, 779, 781, 782 | 2                                | primerno               |

|                                  |                                               |    |            |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|----|------------|
| Poljčane, Spodnje Laže           | 783-785                                       | 1  | primerno   |
| Poljčane, Poljčane               | 786                                           | 1  | primerno   |
| Poljčane, Župjeki                | 789                                           | 0  | primerno   |
| Poljčane, Brezje                 | 787                                           | 0  | neprimerno |
| Poljčane, Studenice              | 790                                           | 0  | primerno   |
| Makole, Štatenberg               | 794                                           | 0  | neprimerno |
| Makole, Struga                   | 797, 798                                      | 0  | neprimerno |
| Majšperk, Majšperk               | 800                                           | 0  | neprimerno |
| Most na Soči, Klavže             | 34, 35                                        | 0  | neprimerno |
| Bača, Grahovo                    | 60-66                                         | 0  | primerno   |
| Bača, Hudajužina                 | 89-94                                         | 1  | primerno   |
| Nova Gorica, Pri Bajti           | 10                                            | 0  | primerno   |
| Nova Gorica, Grčna               | 6, 7                                          | 0  | neprimerno |
| Nova Gorica, Kromberk            | 9                                             | 0  | neprimerno |
| Nova Gorica, Ajševica            | 15, 16, 18-20, 22-24, 26, 28, 29, 30-32, 2153 | 51 | primerno   |
| Ajdovščina, Brje                 | 36, 39-42, 45, 46                             | 0  | primerno   |
| Spodnja Branica, Čipnje          | 51, 53                                        | 0  | neprimerno |
| Spodnja Branica, Lahovec         | 57                                            | 0  | neprimerno |
| Spodnja Branica, Culovec         | 58, 59                                        | 0  | neprimerno |
| Ajdovščina, Dolenje              | 95                                            | 0  | neprimerno |
| Vipava, Slap                     | 96-98                                         | 0  | primerno   |
| Ajdovščina, Lokavec              | 67-77, 81, 86,87                              | 0  | primerno   |
| Vipava, Manče                    | 2147-2150                                     | 13 | primerno   |
| Vipava, Mlake                    | 99-109                                        | 28 | primerno   |
| Renče, Renče                     | 8, 11                                         | 2  | primerno   |
| Renče, Vogrsko                   | 20                                            | 0  | primerno   |
| Komenda, Suhadole                | 685                                           | 0  | primerno   |
| Ljubljana, Biološko središče     | 1161                                          | 3  | primerno   |
| Bloke, Velike Bloke              | 674-676                                       | 12 | primerno   |
| Bloke, Bloščica                  | 677, 678                                      | 20 | primerno   |
| Bloke, Kramplje                  | 680                                           | 0  | primerno   |
| Bloke, Runarsko                  | 682, 684                                      | 15 | primerno   |
| Podlehnik, Zakl                  | 811                                           | 0  | neprimerno |
| Podlehnik, Stanošina             | 807-810                                       | 0  | neprimerno |
| Podlehnik, Podlehnik             | 812-815                                       | 0  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Ljubistava       | 818, 820, 822-824                             | 0  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Topolovec        | 837, 841                                      | 0  | neprimerno |
| Videm pri Ptuj, Skorišnjak       | 884, 890                                      | 2  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Vareja           | 861                                           | 0  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Spodnji Leskovec | 866                                           | 0  | primerno   |
| Videm pri Ptuj, Dravinja         | 844                                           | 0  | primerno   |
| Cirkulane, Pristava              | 928-931                                       | 0  | primerno   |
| Cirkulane, Cirkulane             | 937-943                                       | 0  | primerno   |

V letu 2008 smo pregledali 51 lokalitet v območjih, za katere smo predvidevali, da se v njih strašničin mravljiščar pojavlja v izoliranih populacijah. Med njimi je bilo 17 lokalitet na terenu ovrednotenih kot neprimerne za vrsto zaradi uničenja habitatov, bodisi zaradi zaraščanja močvirnih travnikov ali prepogoste košnje. Take lokacije, kjer je verjetnost ponovne najdbe vrste skoraj nična, smo izločili iz nabora lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij. Najobsežnejše degradacije habitatov vrste smo v letu 2008 opazili v Dravinjski in Vipavski dolini, na Koroškem pa izginjanje habitatov v veliki meri potekalo pred dvema desetletjema. V naboru lokalitet predvidenih za nadaljnji dolgoročni monitoring izoliranih populacij je 34 lokalitet, ki so geografsko razporejene po vseh regijah Slovenije.

V letu 2008 je bila vrsta opažena na 13 od 33 lokalitet ovrednotenih kot primernih za vrsto (tabela 21), kar je 39,4% lokalitet. Stanje izoliranih populacij je manj zaskrbljujoče kot pri temnem mravljiščarju, ker so na nekaterih lokalitetah (Ajševica, Mlake, Bloke) prisotne zelo številčne, predpostavljamo da viabilne populacije vrste. V izoliranih populacijah v v

Ljubljanski kotlini, ob Dravinji in v Halozah so bili v letu 2008 opaženi le posamezni odrasli osebki. V Halozah so bile pred osmimi leti najdene še velike in viabilne populacije vrste (Verovnik 2003). V Dravinjski dolini se je v zadnjih letih izrazito zmanjšalo število ploskev ovrednotenih kot potencialni habitat vrste. Stanje populacij vrste v Slovenskih goricah, Halozah in v Dravinjski dolini je kritično, zato so v teh območjih nujni takojšnji ukrepi za povečanje površin in izboljšanje stanja obstoječih habitatov.

#### 2.9.4 Zaključki

Na podlagi rezultatov raziskav razširjenosti in številčnosti populacij vrste ter testiranja različnih metod za oceno velikosti populacij v letu 2008, smo ugotovili da:

- so rezultati te raziskave o številčnosti in razširjenosti vrste ustrezni in uporabni kot izhodiščno stanje za nadaljnji dolgoročni monitoring;
- so izračuni velikosti populacij s CLM metodo bolj zanesljivi kot izračuni po JS metodi (dnevne ocene velikosti populacije,  $N_i$ ) in metodi po Watt et al. (ocena celotne velikosti populacije,  $N_{tot}$ );
- je možno število vzorčnih dni, potrebnih za monitoring velikosti populacij (MRR-monitoring) zmanjšati, in sicer s podaljšanjem intervalov med vzorčnimi dnevi na dva do tri dni;
- so območja sklenjene razširjenosti pregledana tekom raziskave preobsežna, zato jih je za potrebe nadaljnjega dolgoročnega monitoringa smiselno zmanjšati tako, da so vključena vsa območja zgostitev poseljenih ploskev;
- lokalitete, oziroma nekatere ploskve na njih, na katerih je habitat degradiran ali pa v celoti uničen je smiselno izpustiti iz nadaljnjega monitoringa (glej tabelo 21);
- so parametri, ki so primerljivi med različnimi sezonami in zato uporabni za nadaljnji dolgoročni monitoring, naslednji: velikost populacije, število opaženih odraslih osebkov v območju, delež poseljenih ploskev v območju in delež primernih površin za vrsto v območju;
- je lokalitete, na katerih je pri monitoringu sklenjene razširjenosti in monitoringu izoliranih populacij opaženo vsaj 5 odraslih osebkov v času njihovega maksimuma pojavljanja smiselno obravnavati kot ključna za preživetje vrste v Sloveniji;
- je bil v nekaterih območjih sklenjene razširjenosti in območjih izoliranih populacij opazen izjemno velik upad razširjenosti in številčnosti populacij, zato je nujno monitoring čim prej ponoviti;
- je zaradi hitrega upadanja razširjenosti in številčnosti populacij vrste smiselno monitoring izvajati v kratkih intervalih (glej spodaj).

#### 2.9.5 Protokol dolgoročnega monitoringa

V nadaljevanju predlagamo protokol za tri tipe dolgoročnega monitoringa: monitoring velikosti izbranih populacij, monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti in monitoring prisotnosti vrste v znanih izoliranih populacijah.

##### Monitoring velikosti izbranih populacij (MRR-monitoring)

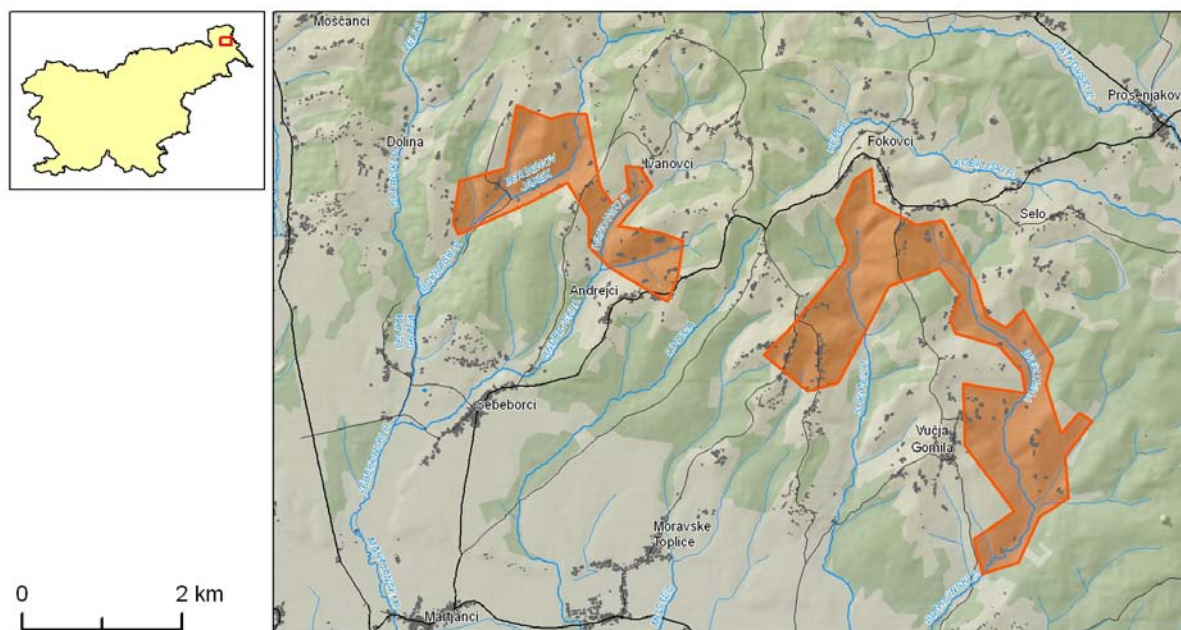
- MRR-monitoring se izvaja v območju pri Motvarjevcih na Goričkem, v Volččkih pri Celju in pri Ilirski Bistrici;
- vzorčenje na terenu z metodo MRR se začne ob prvem pojavljanju odraslih osebkov (večinoma je to prvi ali drugi teden v juliju), vzorči se vsak tretji dan do 20. julija, nato vsak drugi dan do konca julija, v avgustu je interval vzorčenj zopet tri dni;
- minimalno število vzorčnih dni v generaciji odraslih osebkov je 12, približno enakomerno razporejenih preko obdobja generacije odraslih osebkov;

- vzorčenje poteka le v ugodnih vremenskih razmerah (sončno,  $T \geq 20^{\circ} \text{C}$ , brez vetra ali rahel veter) od 10.00 do 17.00 ure;
- če je interval brez vzorčenja daljši od 5 dni (npr. izpad vzorčenja zaradi neugodnih vremenskih razmer), sledi vzorčenje vsak drugi dan;
- vsak vzorčni dan se vzorčno ploskev prehodi v več vzporednih linijah medsebojne razdalje cca. 5–10 m (odvisno od velikosti ploskve), oziroma v eni liniji v primeru pasovne (podolgovate) ploskve širine maksimalno 10 m;
- ob prvem ulovu se metulja označi enoznačno na spodnjo stran zadnjega krila z vodoodpornim pisalom, zabeleži se datum, mesto ulova (vsaj vzorčna ploskev; če je možno tudi geografska koordinata (Y, X) mesta ulova osebka), spol in obletenost (obraba kril) osebka;
- ob ponovnem ulovu osebka se beleži datum, mesto ulova (vsaj vzorčna ploskev; če je možno tudi geografska koordinata (Y, X) mesta ulova osebka) in obletenost osebka;
- vzorčenje z metodo MRR se ponovi vsako tretje leto (naslednji monitoring v letu 2011) na vseh ploskvah;
- za izračun velikosti populacij na podlagi podatkov pridobljenih z MRR metodo, se uporabi CLM metoda;
- v primeru, da je ugotovljena celotna velikost populacije na vzorčni ploskvi manjša za 20% (glede na predhodno vzorčenje z MRR metodo!), je monitoring na tej ploskvi treba ponoviti v naslednjem letu.

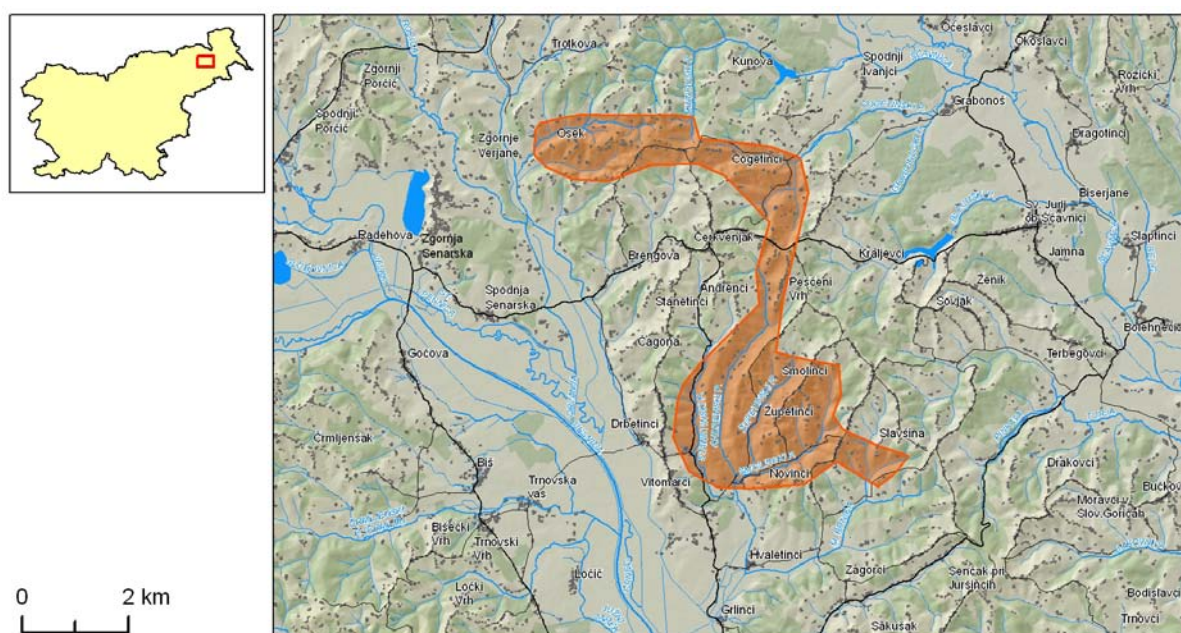
#### Monitoring prisotnosti vrste v območju sklenjene razširjenosti

- monitoring sklenjene razširjenosti se izvaja v območju JV Goričkega, ob Nanoščici, na Ljubljanskem barju in v osrednjih Slovenskih goricah (glej slike 108, 109, 110, 111);
- vzorčenje na terenu se izvaja v skladu z navodili za monitoring (glej priloge);
- v vsakem od izbranih območij se preveri vse površine potencialno primerne za vrsto (vlažni travniki, nizka barja, zaraščajoča vlažna in močvirna travišča, jarki in obrežja);
- pojavljanje vsakega opaženega odraslega osebka v času vzorčenja se na terenu vpiše na karto (DOF) ali zabeleži z GPS napravo;
- v primeru velikega števila odraslih osebkov na raziskovani ploskvi se na karto (DOF) vpiše poligon ploskve in vpiše ocenjeno število prisotnih odraslih osebkov;
- na vsaki vzorčni ploskvi se evidentira dejavnike, ki bi lahko negativno vplivali na habitat vrste;
- monitoring se izvaja s 3 letnim intervalom (naslednji monitoring v letu 2011), v času maksimuma pojavljanja odraslih osebkov med 20. julijem in 10. avgustom;
- v primeru da sta ugotovljena številčnost ali delež poseljenih ploskev v območju manjša za 20% (glede na predhodno vzorčenje), je monitoring v takem območju treba ponoviti v naslednjem letu.

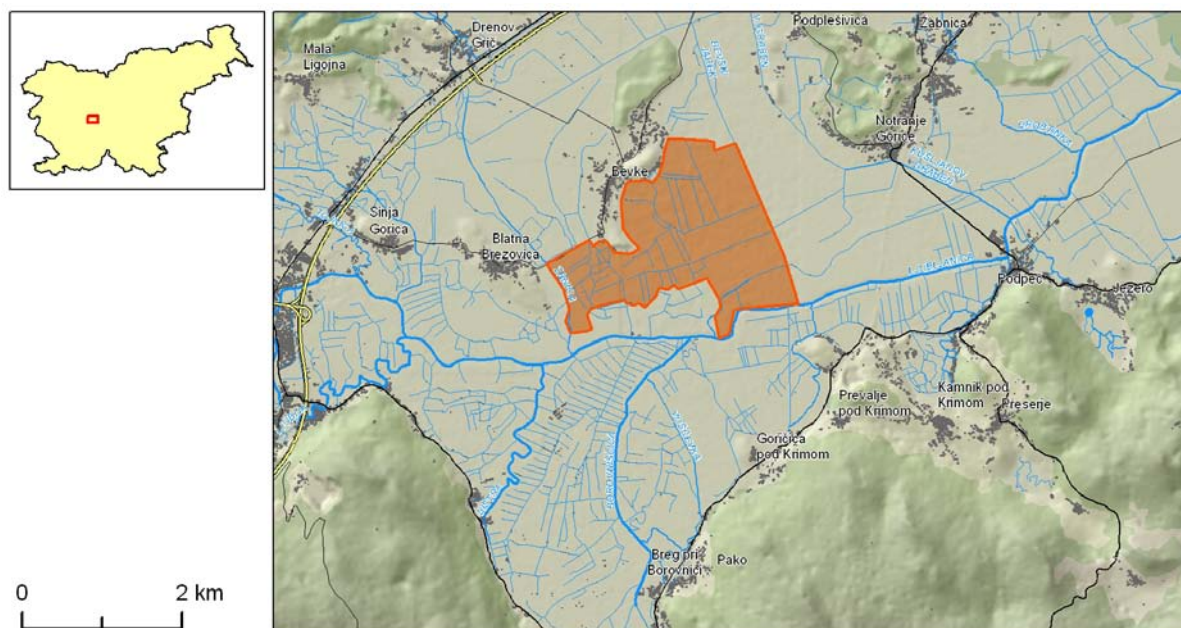
Slika 108. Območje izbrano za dolgoročni monitoring strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v območju sklenjene razširjenosti v JV delu Goriškega.



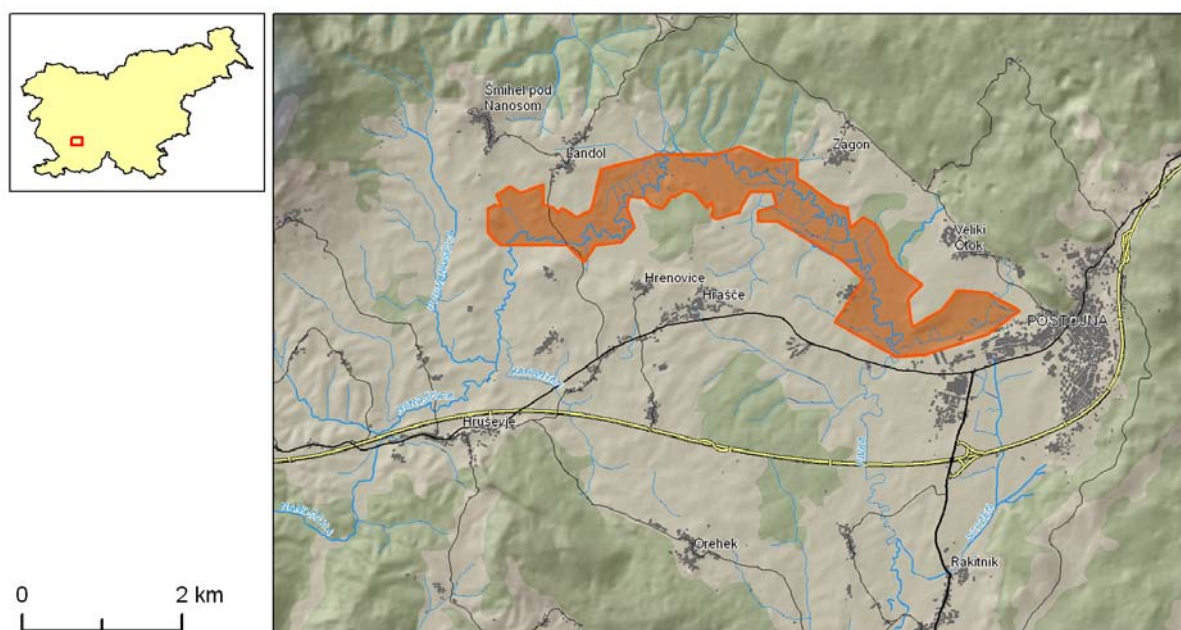
Slika 109. Območje izbrano za dolgoročni monitoring strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v območju sklenjene razširjenosti v Slovenskih goricah.



Slika 110. Območje izbrano za dolgoročni monitoring strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v območju sklenjene razširjenosti v osrednjem delu Ljubljanskega barja.



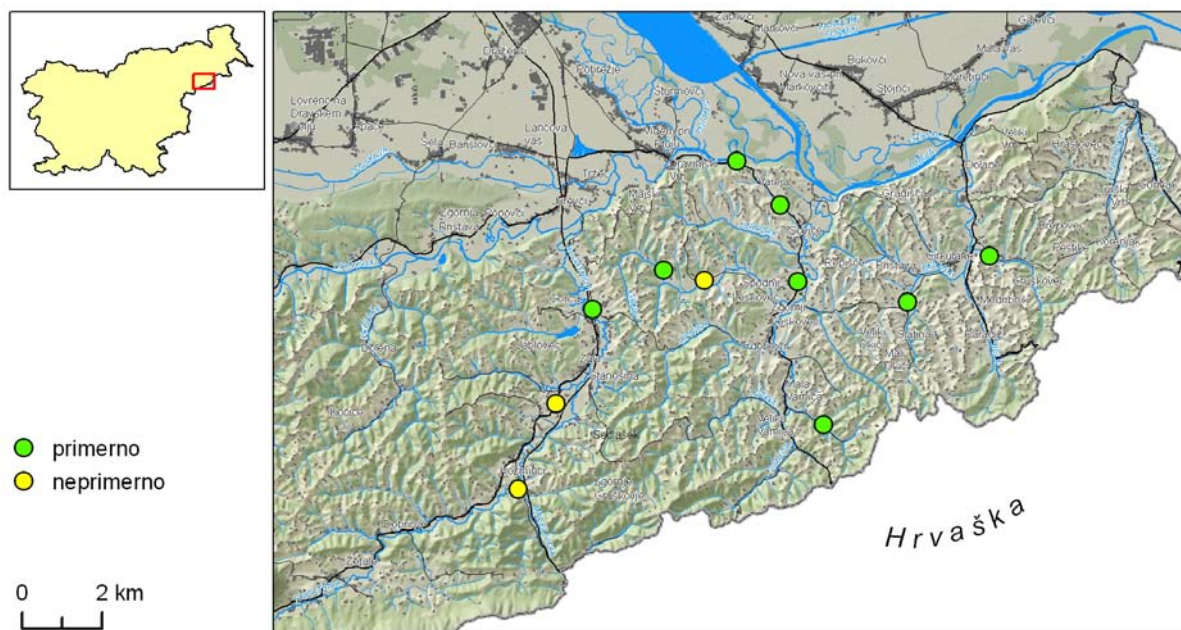
Slika 111. Območje izbrano za dolgoročni monitoring strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v območju sklenjene razširjenosti ob Nanošici.



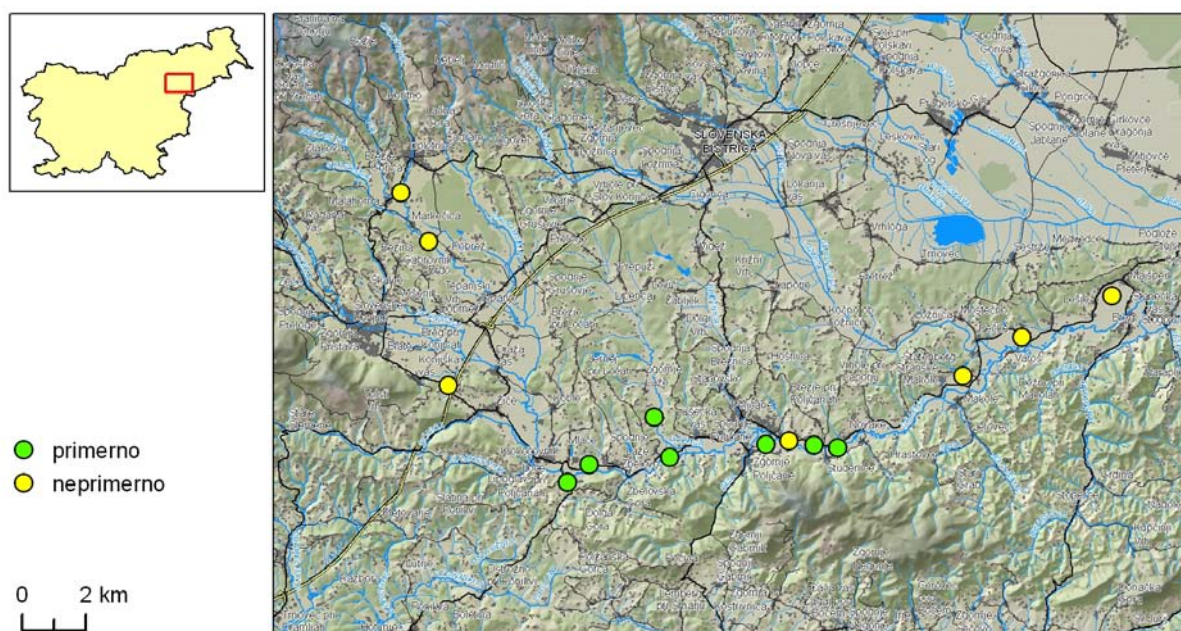
Monitoring prisotnosti vrste v znanih robnih in izoliranih populacijah

- za izolirane populacije velja enak protokol kot za monitoring v območju sklenjene razširjenosti;
- monitoring se izvaja v istem letu kot monitoring v območju sklenjene razširjenosti, in sicer v vseh območjih izoliranih populacij .

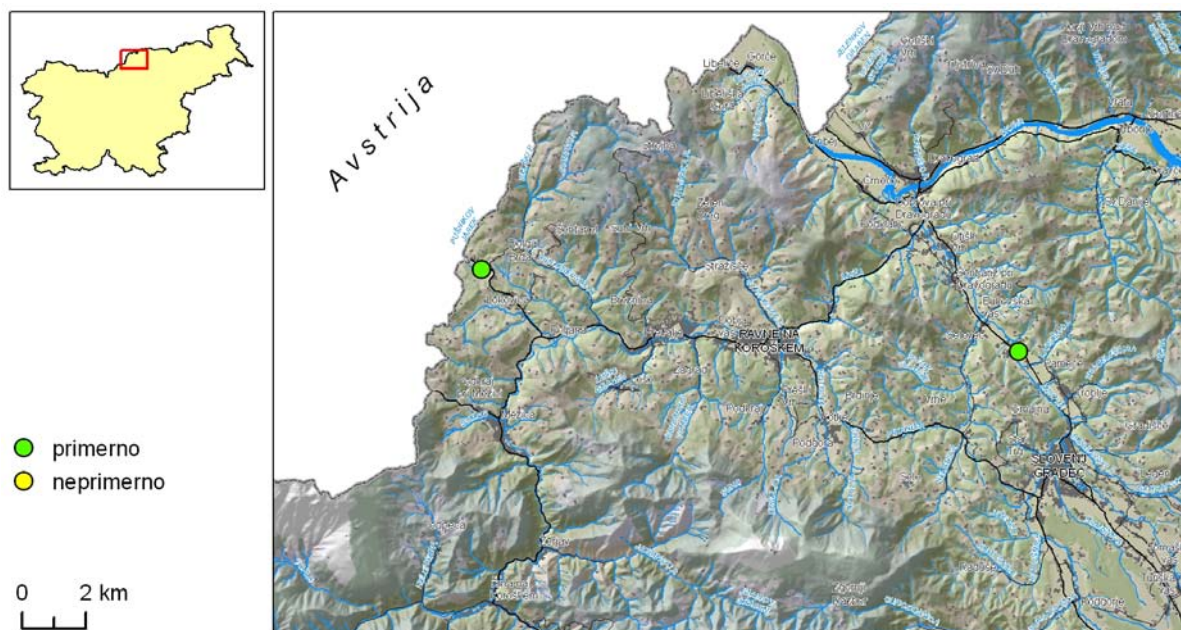
Slika 112. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v Halozah.



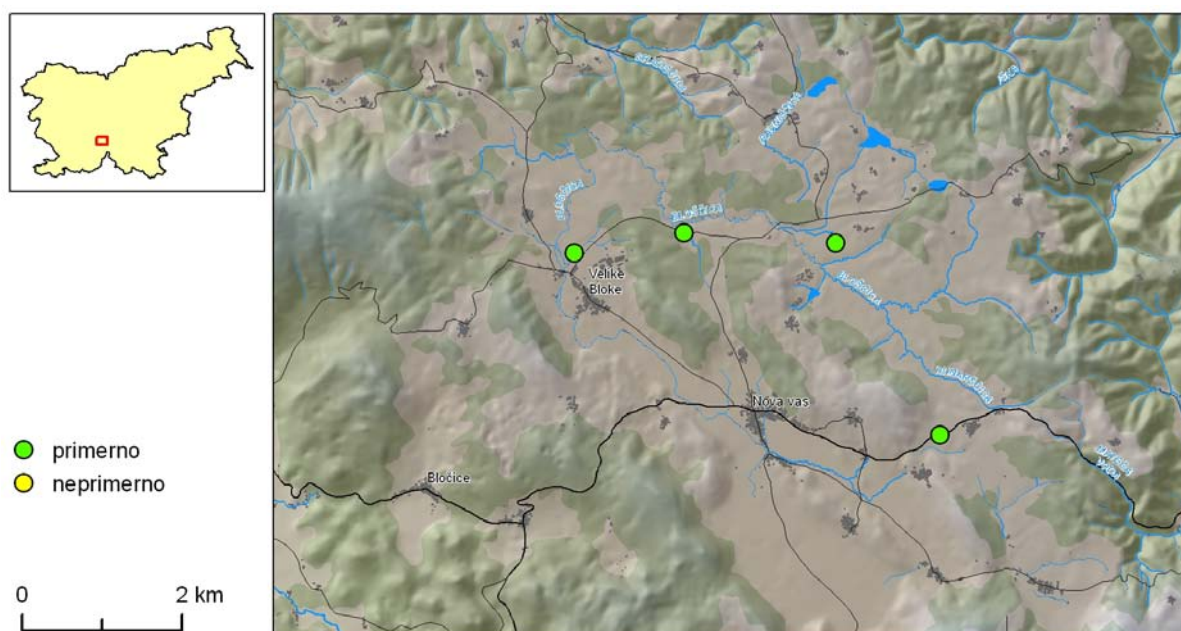
Slika 113. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v dolini Dravinje.



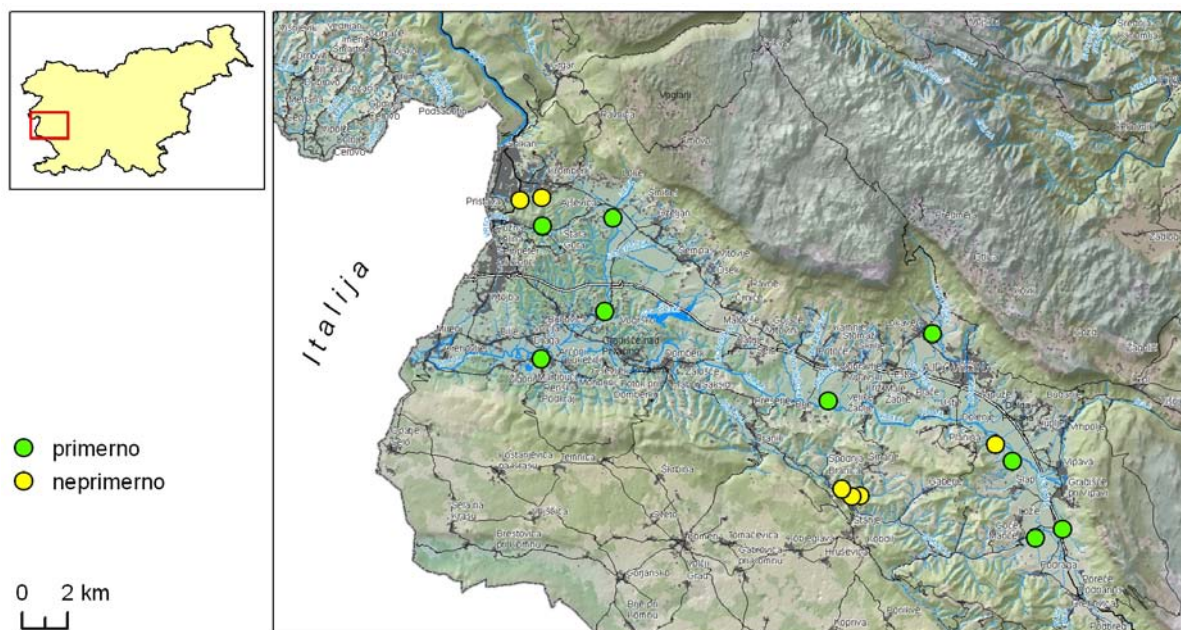
Slika 114. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) na Koroškem.



Slika 115. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) na Blokah.



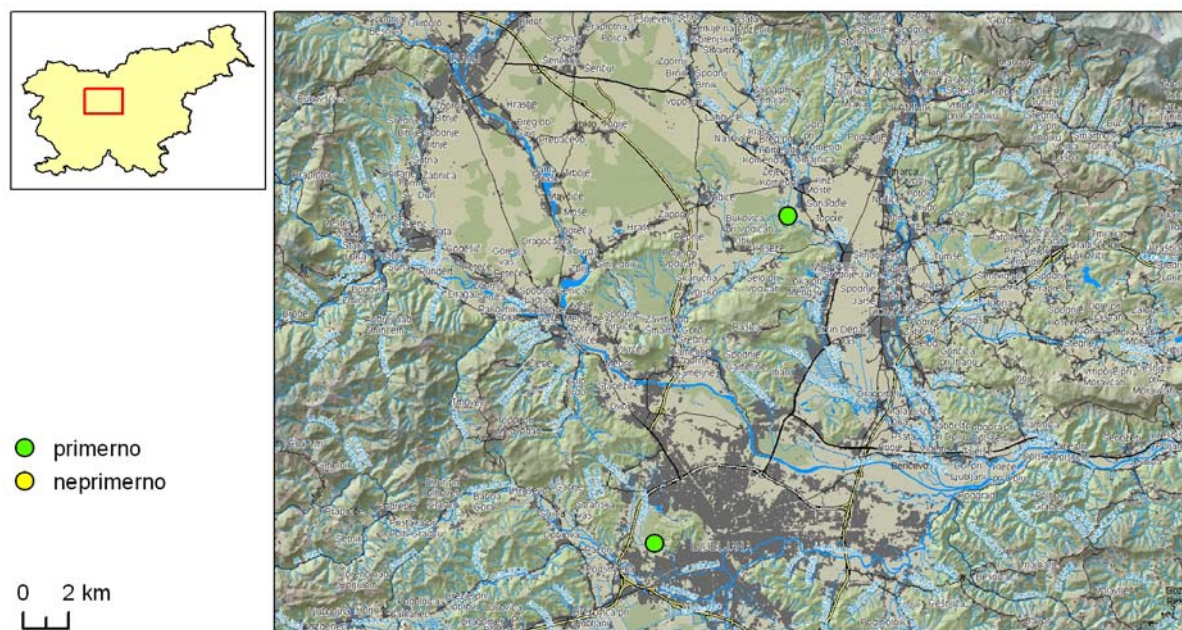
Slika 116. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v Vipavski dolini.



Slika 117. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v dolini Bače.



Slika 118. Razporeditev lokalitet, predlaganih za dolgoročni monitoring izoliranih populacij strašničinega mravljiščarja (*M. teleius*) v Ljubljanski kotlini.



## 2.9.6 Literatura

Binzenhöfer, B., Settele, J. (2000): Vergleichende autökologische Untersuchungen an *Maculinea nausithous* (Bergstr., 1779) und *Maculinea teleius* (Bergstr., 1779) (Lep.: Lycaenidae) im nördlichen Steigerwald. V: Populationsökologische Studien an Tagfaltern 2. Settele J., Kleinewietfeld S. (eds.). UFZ-Bericht, Leipzig, Nr. 2: 1-99.

Čelik, T. (1994): Najjužnejša najdišča vrste *Maculinea teleius* Bergstr. v Sloveniji (Lepidoptera: Lycaenidae). Acta entomologica slovenica, 2: 19–24.

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

Ebert, G., Rennwald, E. (1993): *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1 und 2 Tagfalter*. Stuttgart (UlmerVerlag), 552+535 str..

Elmes, G.W., Thomas, J.A., Wardlaw, J.C., Hochberg, M., Clarke, R.T. & Simcox, D.J. (1998): The ecology of Myrmica ants in relation to the conservation of Maculinea butterflies. Journal of Insect Conservation 2: 67–78.

Geissler-Strobel, S. (2000): Autökologische Untersuchungen zu *Glaucopsyche* (*Maculinea*) *nausithous* (Bergsträsser, 1779) im Filderraum bei Stuttgart. V: Populationsökologische Studien an Tagfaltern 1. Settele J., Kleinewietfeld S. (eds.). UFZ-Bericht, Leipzig, Nr.1: 1-73.

Krebs, C.J. (1989): *Ecological methodology*. Second edition. Addison Wesley Longman, Benjamin/Cummings, New York, 654 str.

Krebs, C.J. (2000): *Programs for Ecological Methodology*, 2nd ed.

Verovnik R., Čelik T., Grobelnik V., Šalamun A., Sečen, T. & Govedič M., 2009. Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev. Končno poročilo – III. mejnik

Lebreton J.D., Burnham K.P., Clobert J., Anderson D.R. (1992): Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological Monographs*, 62: 67–118.

Malačič, K. (2005): *Migracijski potencial in ogroženost strašičnega (Maculinea teleius Bergsträsser 1779) in temnega mravljiščarja (Maculinea nausithous Bergsträsser 1779) (Lepidoptera: Lycaenidae) na vzhodnem Goričkem*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, diplomsko delo.

Nowicki, P., Witek, M., Skorka, P., Settele, J., Woyciechowski, M. (2005): Population ecology of the endangered butterflies *Maculinea teleius* and *M. nausithous* and the implications for conservation. *Population ecology*, 47, 193-202.

Schtickzelle, N., Baguette, M., Le Boulenger, E. (2003): Modelling insect demography from capture-recapture data: comparison between the constrained linear models and the Jolly-Seber analytical method. *Canadian Entomologist*, 135: 313–323.

Seber, G.A.F. (1982): *The estimation of animal abundance and related parameters*. Charles Griffin & Co. Ltd., London and High Wycombe, 654 str.

Stankiewicz A., Sielezniew M. (2002): Host specificity of *Maculinea teleius* Bgstr. and *M. nausithous* Bgstr. (Lepidoptera: Lycaenidae) the new insight. *Annales Zoologici* 52(3): 403-408.

Wardlaw, J.C., Elmes, G.W., Thomas, J.A. (1998): Techniques for studying *Maculinea* butterflies: I. Rearing *Maculinea* caterpillars with *Myrmica* ants in the laboratory. *Journal of Insect Conservation*, 2: 79-84.

Watt, B.W., Chew, F.S., Snyder, L.R.G., Watt, A.G., Rothschild, D.E. (1977): Population Structure of Pierid Butterflies. I. Numbers and Movments of Some Montane *Colias* Species. *Oecologia* 27: 1–22.

White, G. (2008): *Program MARK. Version 5.1* (<http://www.cnr.colostate.edu/~gwhite>)

Wynhoff, I. (2001): *At Home on Foreign Meadows: the Reintroduction of two Maculinea Butterfly species*. Doctoral thesis. Wageningen Agricultural University: 235 str.

Zakšek, B., Zakšek, V., Verovnik, R. (2006): Migracije strašničinega (*Maculinea teleius* Bergsträsser, 1779) in temnega mravljiščarja (*M. nausithous* Bergsträsser, 1779) v fragmentirani krajini Slovenskih gor. Ljubljana, 1. Slovenski entomološki simpozij, str. 62.