

**Dodatne raziskave
kvalifikacijskih vrst Natura
2000 ter izvajanje spremljanja
stanja populacij izbranih ciljnih
vrst hroščev v letu 2012**

*Carabus variolosus, Lucanus cervus,
Rosalia alpina, Morimus funereus,
Graphoderus bilineatus*

končno poročilo

Nacionalni inštitut za biologijo (NIB)

Ljubljana, oktober 2012

Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012

Carabus variolosus, *Lucanus cervus*,
Rosalia alpina, *Morimus funereus*,
Graphoderus bilineatus

končno poročilo

Izvajalec: **Nacionalni inštitut za biologijo**
Večna pot 111
SI-1001 Ljubljana

Nosilec: **doc. dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol.**

Naročnik: **Republika Slovenija**
Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
Dunajska cesta 22
SI-1000 Ljubljana
(predstavnik naročnika: mag. Julijana Lebez Lozej)

Ljubljana, 30.10.2012

Avtorji končnega poročila:

doc. dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol. (NIB)

Špela Ambrožič (NIB)

Andrej Kapla (NIB)

Terenski in drugi sodelavci:

Barbara Bric

Martin Vernik (Zavod RS za varstvo narave; koordinacija zbiranja podatkov naključnih opazovanj)

Petra Vrh Vrezec

Priporočen način citiranja:

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2012): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012: *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Sestavni del poročila je CD s poročilom v elektronski obliki.

PREDGOVOR

Končno poročilo projektne naloge »Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2330-12-000084, ki je bila sklenjena med Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (predstavnik mag. Julijana Lebez Lozej) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (predstavnik doc. dr. Al Vrezec).

Končno poročilo smo oddali 30.10.2012.

Končno poročilo podaja rezultate terenskih vzorčenj v letu 2012. Za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), rogača (*Lucanus cervus*), alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*) so podani podatki enoletnega ciklusa monitoringa v letu 2012 po že vzpostavljeni shemi na način kot ga predvideva projektna naloga. Podani so rezultati snemanja populacijskega monitoringa za leto 2012 in dopolnjeni podatki distribucijskega monitoringa v petletnem ciklusu snemanja. Dodatno je za močvirskega krešiča in rogača pripravljena evavlvacija do sedanje sheme monitoringa na podlagi zbranih podatkov v obdobju 2007 – 2012. Za ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) predvideva naloga dodatne kvalifikacijske raziskave z namenom vzpostavitve sheme monitoringa te vrste v Sloveniji. V tem poročilu so predstavljeni rezultati terenskih raziskav in analize podatkov za leto 2012.

KAZALO

PREDGOVOR	4
KAZALO	5
KAZALO TABEL	7
KAZALO SLIK	9
KAZALO PRILOG	12
POVZETEK	13
1. UVOD	14
2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO IN DELEŽ REALIZACIJE TERENSKIH POPISOV	16
3. MOČVIRSKI KREŠIČ (<i>Carabus variolosus</i>)	17
3.1. POPIS V LETU 2012	18
3.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)	18
3.1.1.1. Metode.....	18
3.1.1.2. Rezultati.....	18
3.1.2. Populacijski monitoring	19
3.1.2.1. Metode.....	19
3.1.2.2. Rezultati.....	19
3.2. REEVALVACIJA POPULACIJSKIH JEDER IN SDF OCEN	23
3.2.1. Metode ocenjevanja SDF	23
3.2.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP)	23
3.2.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih.....	26
3.2.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja	26
3.3. POSKUSNA EVALVACIJA PODATKOV MONITORINGA ZBRANIH MED LETI 2007 IN 2012	27
3.3.1. Populacijski monitoring	27
3.3.2. Monitoring razširjenosti	34
3.3. PREDLOG OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA	35
4. ROGAČ (<i>Lucanus cervus</i>)	37
4.1. POPIS V LETU 2012	38
4.1.1. Sezonska dinamika aktivnosti	38
4.1.2. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)	39
4.1.2.1. Metode.....	39
4.1.2.2. Rezultati.....	39
4.1.3. Populacijski monitoring	40
4.1.3.1. Metode.....	40
4.1.3.2. Rezultati.....	41
4.2. POSKUSNA EVALVACIJA PODATKOV MONITORINGA ZBRANIH MED LETI 2007 IN 2012	43
4.2.1. Populacijski monitoring	43
4.2.1.1. Analiza sprememb v sezonski dinamiki aktivnosti med leti	43
4.2.1.2. Analiza populacijskega trenda	45
4.2.2. Monitoring razširjenosti	49
4.3. PREDLOG OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA	51
5. ALPSKI KOZLIČEK (<i>Rosalia alpina</i>)	53
5.1. POPIS V LETU 2012	54
5.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)	54

5.1.1.1. Metode.....	54
5.2.1.2. Rezultati.....	54
5.1.2. Populacijski monitoring.....	55
5.1.2.1. Metode.....	55
5.1.2.2. Rezultati.....	55
5.2. REEVALVACIJA POPULACIJSKIH JEDER IN SDF OCEN	59
5.2.1. Metode ocenjevanja SDF	59
5.2.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP)	59
5.2.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih.....	62
5.2.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja	62
5.3. POSKUSNA EVALVACIJA PODATKOV MONITORINGA ZBRANIH MED LETI 2008 IN 2012.....	63
6. BUKOV KOZLIČEK (<i>Morimus funereus</i>)	65
6.1. POPIS V LETU 2012	66
6.2. MONITORING.....	66
6.2.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)	66
6.2.1.1. Metode.....	66
6.2.1.2. Rezultati.....	66
6.2.2. Populacijski monitoring.....	67
6.2.2.1. Metode.....	67
6.2.2.2. Rezultati.....	67
6.2. REEVALVACIJA POPULACIJSKIH JEDER IN SDF OCEN	72
6.2.1. Metode ocenjevanja SDF	72
6.2.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP)	72
6.2.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih.....	75
6.2.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja	75
7. OVRATNIŠKI PLAVAČ (<i>Graphoderus bilineatus</i>)	76
6.1. POPIS V LETU 2012	77
6.1.1. Metode.....	77
6.1.2. Rezultati vzorčenj v letu 2012	78
8. PREGLED OBJAVLJENIH DEL IZ NASLOVA RAZISKAV V OKVIRU MONITORINGA HROŠČEV	81
9. VIRI.....	83

KAZALO TABEL

Tabela 1: Pregled opravljenega števila terenskih dni po vrstah in njihova realizacija v letu 2012 glede na predviden obseg dela po predračunu, ki je sestavni del pogodbe št. 2330-12-000084.	16
Tabela 2: Relativna gostota oziroma stanje populacije močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2012.	20
Tabela 3: Populacijski parametri močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na predlaganih vzorčnih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni v letu 2012.	21
Tabela 4: Parametri habitata močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni v letu 2012.	22
Tabela 5: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007.	25
Tabela 6: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih pSCI območjih z močvirskim krešičem (<i>Carabus variolosus</i>) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2008 do 2012.	26
Tabela 7: Ocene populacijskih trendov in standardne napake multiplikativnih ocen za populacije močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v SV Sloveniji.	33
Tabela 8: Primerjava indeksa razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji med obdobjema 2003-2007 in 2008-2012.	35
Tabela 9: Relativna gostota oziroma stanje populacije rogača (<i>Lucanus cervus</i>) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2012.	41
Tabela 10: Rezultat meritve edinega samcev rogača (<i>Lucanus cervus</i>) na izbrani lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2012 (zaradi majhnega vzorca statistično testiranje ni mogoče).	41
Tabela 11: Parametri habitata rogača (<i>Lucanus cervus</i>) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni v letu 2012.	42
Tabela 12: Testiranje povezav med povprečnimi mesečnimi temperaturami maja, junija in julija ter vrhom sezonske aktivnosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji (Spearmanov korelacijski koeficient).	44
Tabela 13: Ocene populacijskih trendov in standardne napake multiplikativnih ocen za izbrane lokalne populacije rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji.	48
Tabela 14: Primerjava indeksa razširjenosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji med obdobjema 2003-2007 in 2008-2012.	50
Tabela 15: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) v letu 2012 na območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji.	56
Tabela 16: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2012.	57
Tabela 17: Rezultati meritev samic alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2012.	57
Tabela 18: Pregled parametrov habitata alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2012.	58
Tabela 19: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letih 2008 do 2012.	61

Tabela 20: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih pSCI območjih z alpskim kozličkom (<i>Rosalia alpina</i>) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2008 do 2012.	62
Tabela 21: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) v letih 2012 na območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji.....	68
Tabela 22: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2012.	69
Tabela 23: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2012.....	70
Tabela 24: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (<i>Morinus funereus</i>) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2012.	71
Tabela 25: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letih 2008 do 2012.	74
Tabela 26: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih pSCI območjih z bukovim kozličkom (<i>Morimus funereus</i>) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2008 do 2012.	75
Tabela 27: Lokacije, kjer smo v letu 2012 po metodološkem protokolu (vodna mreža, vodne pasti) iskali ovratniškega plavača (<i>Graphoderus bilineatus</i>).....	79

KAZALO SLIK

Slika 1: Karta razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji dopolnjena s podatki popisov v letu 2012.....	17
Slika 2: Skupni zbrani podatki o razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji glede na popise v letih od 2008 do 2012 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode po protokolu iz VREZEC ET AL. (2007) brez detekcije vrste.	19
Slika 3: Dinamika razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) med leti 2007 in 2012 v Sloveniji glede na izračun trenda razširjenosti v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2007.	28
Slika 4: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) med leti 2008 in 2012 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008.	29
Slika 5: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) med leti 2008 in 2012 v alpski regiji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008.	30
Slika 6: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) med leti 2008 in 2012 v zahodni celinski regiji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008.....	31
Slika 7: Populacijska dinamika zasavske populacije močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) med leti 2008 in 2012 glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2009.....	32
Slika 8: Populacijska dinamika pohorske populacije močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) med leti 2008 in 2012 glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2009.....	33
Slika 9: Rezultati prvega snemanja razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2003 – 2007 (po VREZEC et al. 2007).	34
Slika 10: Rezultati drugega snemanja razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2008 – 2012 (to poročilo).....	35
Slika 11: Izbor kvadratov za izvajanje monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v petletnem obdobju 2013-2017, ki so izbrani na podlagi vzorčenj v obdobju 2008-2012.	36
Slika 12: Razširjenost rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjena s podatki zbranimi v letu 2012.	37
Slika 13: Rezultati sistematičnega popisa sezonske dinamike aktivnosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji na štirih lokacijah med koncem maja in koncem	

avgusta 2012. Indeks abundance je standardiziran na 7. popisni teden (2.-29.7.2012).	39
Slika 14: Skupni zbrani podatki o razširjenosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji glede na popise v letih od 2008 do 2012 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije po protokolu iz VREZEC ET AL. (2007).	40
Slika 15: Sezonska dinamika aktivnosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji glede na podatke zbrane med leti 2008 in 2012. Indeks abundance je standardizirana na obdobje 15.6.-30.6.	43
Slika 16: Spreminjanje sezonske dinamike aktivnosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji v obdobju 2008-2012 glede na tri obdobja med začetkom junija in prvo polovico julija. Indeks abundance je za vsako leto standardiziran glede na ugotovljeni vrh aktivnosti.	44
Slika 17: Dinamika razširjenosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) med leti 2007 in 2012 v Sloveniji glede na izračun trenda razširjenosti v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2009.	46
Slika 18: Populacijska dinamika rogača (<i>Lucanus cervus</i>) med leti 2008 in 2012 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008.	47
Slika 19: Populacijska dinamika rogača (<i>Lucanus cervus</i>) med leti 2008 in 2012 v alpski regiji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008.	48
Slika 20: Rezultati prvega snemanja razširjenosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2003 – 2007 (po VREZEC et al. 2007).	49
Slika 21: Rezultati drugega snemanja razširjenosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2008 – 2012 (to poročilo).	50
Slika 22: Izbor kvadratov za izvajanje monitoringa razširjenosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v petletnem obdobju 2013-2017, ki so izbrani na podlagi vzorčenj v obdobju 2008-2012.	52
Slika 23: Trenutno poznavanje razširjenosti alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjena s podatki zbranimi v letu 2012.	53
Slika 24: Zbrani podatki o razširjenosti alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) v Sloveniji glede na popis v letu 2012 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) v okviru petletnega cikla snemanja 2010 - 2014. Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode po protokolu iz VREZEC ET AL. (2008) brez detekcije vrste.	54
Slika 25: Dinamika razširjenosti alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) med leti 2008 in 2012 v Sloveniji glede na izračun trenda razširjenosti v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008.	63

Slika 26: Populacijska dinamika alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) med leti 2008 in 2012 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (<i>imputed values</i>), ki so standardizirane glede na leto 2008.	64
Slika 27: Trenutno poznavanje razširjenosti bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjena s podatki zbranimi v letih 2012.	65
Slika 28: Zbrani podatki o razširjenosti bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) v Sloveniji glede na popis v letu 2012 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode po protokolu iz VREZEC ET AL. (2008 & 2009) brez detekcije vrste.....	67
Slika 29: Populacijska dinamika bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) v Sloveniji med leti 2009 in 2012 glede na rezultate vzorčenja za nacionalni monitoring. Prikazana je letna mediana gostot za območja, ki so bila popisana v vseh treh letih.	69
Slika 30: Trenutno poznavanje razširjenosti ovratniškega plavača (<i>Graphoderus bilineatus</i>) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (VREZEC ET AL. 2011).	76
Slika 31: Izvedba vodne pasti za vzorčenje mesojedih vodnih hroščev, zlasti kozakov (Dytiscidae). Risba: A. Kapla	78
Slika 32: Rezultati popisa razširjenosti ovratniškega plavača (<i>Graphoderus bilineatus</i>) v Sloveniji glede na ciljna vzorčenja z vodno mrežo in vodnimi pastmi. Z rdečo je označeno mesto s potrjeno prisotnostjo vrste, z rumeno pa izvedba vzorčenja brez potrjene prisotnosti vrste.	80

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2012): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012: *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Terenski obrazec za mreženje vodnih hroščev	86
Priloga 2: Objavljena dela iz naslova raziskav v okviru monitoringa hroščev	88

POVZETEK

V končnem poročilu so predstavljeni rezultati terenskih raziskav izbranih varstveno pomembnih vrst hroščev v Sloveniji v letu 2012. Za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), rogača (*Lucanus cervus*), alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*) je v Sloveniji že vzpostavljena shema monitoringa s pripadajočimi metodološkimi protokoli, zato predstavlja pričujoče poročilo o stanju v letu 2012 glede na podatke zbrane v okviru populacijskega in distribucijskega monitoringa. Za močvirskega krešiča in rogača smo po zaključku petletnega ciklusa snemanja evalvirali shemo monitoringa in podali predloge izboljšave sheme za nadaljnji monitoring vrst. V okviru naloge smo opravili jesenski pregled 34 vodnih teles po Sloveniji za namene ugotavljanja prisotnosti ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*). Vrste v letu 2012 nismo potrdili nikjer, tudi ne na edini recentni lokaliteti o Muri, kjer je bila potrjena v letu 2011. Na tej lokaliteti smo v letu 2012 potrdili večjo prisotnost tujerodnih vrst rib. Ker gre za močno ogroženo in metodološko zahtevno vrsto, bo potrebno v nadaljevanju programov monitoringa izvesti natančnejšo evalvacijo metod na znani lokaliteti in opredeliti dejavnike ogrožanja.

1. UVOD

Pričujoče poročilo predstavlja pregled rezultatov enoletnega ciklusa snemanja v sklopu nacionalnega monitoringa varstveno pomembnih vrst hroščev, za katere imamo v Sloveniji že vzpostavljeno shemo monitoringa. Protokoli za monitoring s prvim snemanjem so za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) in rogača (*Lucanus cervus*) predstavljeni v VREZEC ET AL. (2007), za alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*) pa v VREZEC ET AL. (2009). Za vse štiri vrste se izvaja vsakoletno snemanje v sklopu nacionalnega monitoringa in rezultati raziskav oziroma štetij in analize za leto 2012 so predstavljeni v tem poročilu. Na podlagi do sedaj zbranih podatkov v okviru nacionalnega monitoringa hroščev je v poročilu podana populacijska evalvacija območij za alpskega in bukovega kozlička ter reevalvacija območij za močvirskega krešiča za namene revizije SDF ocen in dopolnjevanja Natura 2000 omrežja za namene zadostitve zahtevam biogeografskih seminarjev (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).

V letu 2012 je bil zaključen prvi ciklus snemanj monitoringa razširjenosti pri močvirskem krešiču in rogaču, kar je osnova za prvo evalvacijo in optimizacijo sheme monitoringa hroščev. Prav tako so podatki kontinuiranega vsaj pet letnega obdobja snemanja osnova za izračun prvih ocen populacijskih trendov, ki dajejo prvi uvid v populacijsko dogajanje izbranih vrst pri nas, kakor tudi evalvacijo učinkovitosti omrežja Natura 2000 pri ohranjanju teh vrst pri nas. Izračunani trendi nam kažejo populacijsko dogajanje vrst v zadnjih petih letih, zanesljivost ocene trenda za napovedovanje pa je majhna, saj je to možno pri nevretenčarjih šele po osmih letih snemanja (PIMM & REDFEARN 1988). Vsekakor pa s tem poročilo podajamo oceno prvih trendov s predlogom sheme rutinskega poročanja za naravovarstvene in odločevalske namene. V ta namen smo uporabili statistično izdelan način ocenjevanja populacijskih trendov v statističnem programu TRIM (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005), ki je bil izdelan za uporabo pri določanju populacijskih trendov ptic (VORIŠEK et al. 2008).

Za vrsto ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*), vključene v raziskave v letu 2012, monitoring v Sloveniji še ni izpostavljen, a so bile izvedene prve raziskave vrst v sklopu monitoringa že v letih 2008, 2009 in 2011 (VREZEC ET AL. 2008, 2009 & 2011A), ki so podale prve teoretične in metodološke osnove za izvajanje monitoringa s terenskim testiranjem. V letu 2012 smo te raziskave razširili z namenom zbiranja podatkov o razširjenosti vrst v Sloveniji s ciljnim terenskimi vzorčenji z znanimi metodami vzorčenja. S temi podatki bo mogoče dopolniti omrežje Natura 2000 v Sloveniji, saj gre pri vseh treh vrstah glede na zaključke biogeografskih seminarjev za pomanjkljivo poznane vrste (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006). Vrsta je bila v Sloveniji ponovno odkrita v letu 2011 ob Muri (VREZEC ET AL. 2011A), zato je potrebno podrobneje preučiti tako populacijski status z namenom dopolnitve strokovnih podlag, razviti ustrezne metode vzorčenja te sicer malo znane vrste in opredeliti dejavnike ogrožanja. Z uporabljenimi metodami vzorčenja smo glede na literaturne navedbe zadostili tudi potrebam ugotavljanja prisotnosti orjaškega kozaka (*Dytiscus latissimus*), potencialno pojavljajoče se vrste pri nas (VREZEC ET AL. 2011B). V primerjavi z letom 2011, ko smo vzorčenja izvajali pretežno v spomladanskem času, smo se v letu 2012 osredotočili na jesensko vzorčenje, ki naj bi bilo za vzorčenje

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2012): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012: *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

vodnih hroščev ravno tako primerno (LUNDKVIST ET AL. 2002, KALNINŠ 2006, KOESE & CUPPEN 2006).

2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO IN DELEŽ REALIZACIJE TERENSKIH POPISOV

Projektna naloga predvideva pregled izvedbe terenskega dela za pet varstveno pomembnih vrst hroščev v dinamiki, kot smo jo podali glede na izplačilo v predračunu, ki je sestavni del pogodbe. V tabeli 1 je podan pregled števila opravljenih terenskih dni in realizacijo glede na po predračunu predvideno kvoto terenskih dni za leto 2012. Poleg tega v tabeli 1 podajamo tudi število ostalih terenskih dni, to je dodatnih terenskih dni, ki smo jih opravili v okviru drugih projektnih nalog in katerih rezultati so tudi vključeni v končno poročilo, niso pa bili obračunani v okviru predračuna oziroma so bili pokriti iz drugih virov financiranja. Gre predvsem za vzorčenja v okviru naslednjih projektov in raziskav:

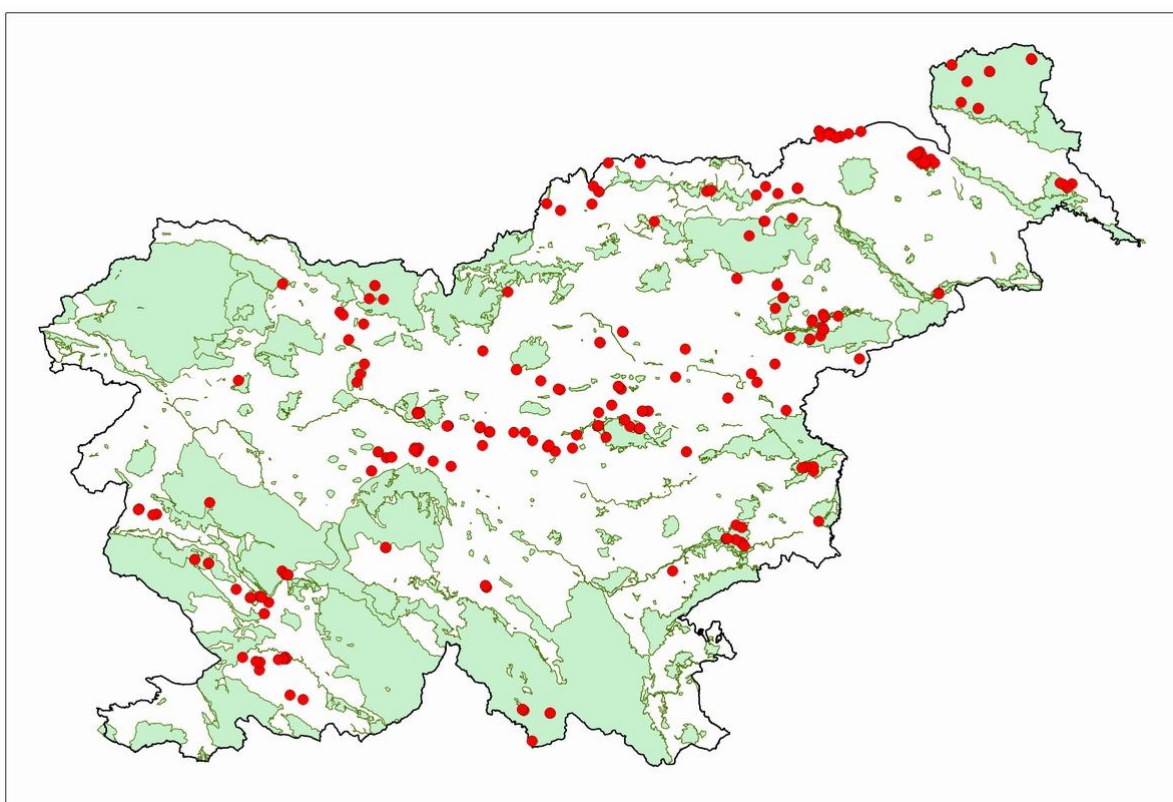
- MOL
- Sodelovanje v panevropski raziskavi sezonske dinamike in metodologije vzorčenja rogača (*Lucanus cervus*), ki jo koordinirajo na Sapienza University of Rome, Italija (koordinator dr. Alessandro Campanaro)

Tabela 1: Pregled opravljenega števila terenskih dni po vrstah in njihova realizacija v letu 2012 glede na predviden obseg dela po predračunu, ki je sestavni del pogodbe št. 2330-12-000084.

Vrsta	Predvideno	Opravljeno	Dodatno	Realizacija
<i>Carabus variolosus</i>	18	18	4	100,00 %
<i>Lucanus cervus</i>	19	19	64	100,00 %
<i>Rosalia alpina</i>	21	21	1	100,00 %
<i>Morimus funereus</i>	28	28	1	100,00 %
<i>Graphoderus bilineatus</i>	30	30	0	100,00 %
Skupaj				100,00 %

3. MOČVIRSKI KREŠIČ (*Carabus variolosus*)

Močvirski krešič je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (VREZEC ET AL. 2007; slika 1), katere poznavanje razširjenosti v Sloveniji je bilo ocenjeno za dobro (DROVENIK & PIRNAT 2003). Vrsta se v Sloveniji sistematično spremlja od leta 2007 dalje, ko je bil za močvirskega krešiča vzpostavljen monitoring razširjenosti in populacijski monitoring (VREZEC ET AL. 2007) s kasnejšimi metodološkimi dopolnili (VREZEC ET AL. 2009). VREZEC ET AL. (2007) so na podlagi do tedaj zbranih podatkov pripravili evalvacijo populacijske prostorske razporeditve močvirskega krešiča v Sloveniji s predlogom revizije ocen SDF, pri čemer so se za najpomembnejša območja v Sloveniji z več kot 1 % slovenske populacije izkazala Zasavje (levi breg Save) (7,7 %), Goričko (4,8 %), Dol-Kresnice-Litija (2,3 %) in Boč-Haloze-Donačka gora (1,3 %).



Slika 1: Karta razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki popisov v letu 2012.

V tem poročilu poleg rezultatov popisa v letu 2012 podajamo tudi evalvacijo podatkov zbranih v celotnem obdobju trajanja nacionalnega monitoringa hroščev med leti 2007 in 2012, ki je bil koncipiran kot populacijski monitoring in kot monitoring razširjenosti (VREZEC ET AL. 2007). S tem konceptom so bili zbrani tako podatki o populacijski dinamiki vrste, s čimer je mogoče ocenjevati populacijske trende, ocenjevati stopnjo ogroženosti vrst oziroma verjetnost izumrtja ter ovrednotiti učinkovitost varstvenih ukrepov, ki se izvajajo, in podatke o razširjenosti vrste, ki so pomembni za dopolnitev strokovnih podlag pri vrstah, pri katerih so znotraj omrežja Natura 2000 še vedno pomanjkljivosti glede na rezultate biogeografskih seminarjev (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006). Evalvacija

SDF ocen za močvirskega krešiča je bila pripravljena že leta 2007 (VREZEC ET AL. 2007), vendar pa so novo zbrani podatki v okviru monitoringa med leti 2008 in 2012 pokazali na nekatera nova populacijska jedra vrste, zato smo v tem poročilu pripravili reevalvacijo SDF ocene VPOP, ki lahko služi kot osnova za zadostitev biogeografskih seminarjev.

3.1. POPIS V LETU 2012

Popis v letu 2012 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC ET AL. 2007 & 2011).

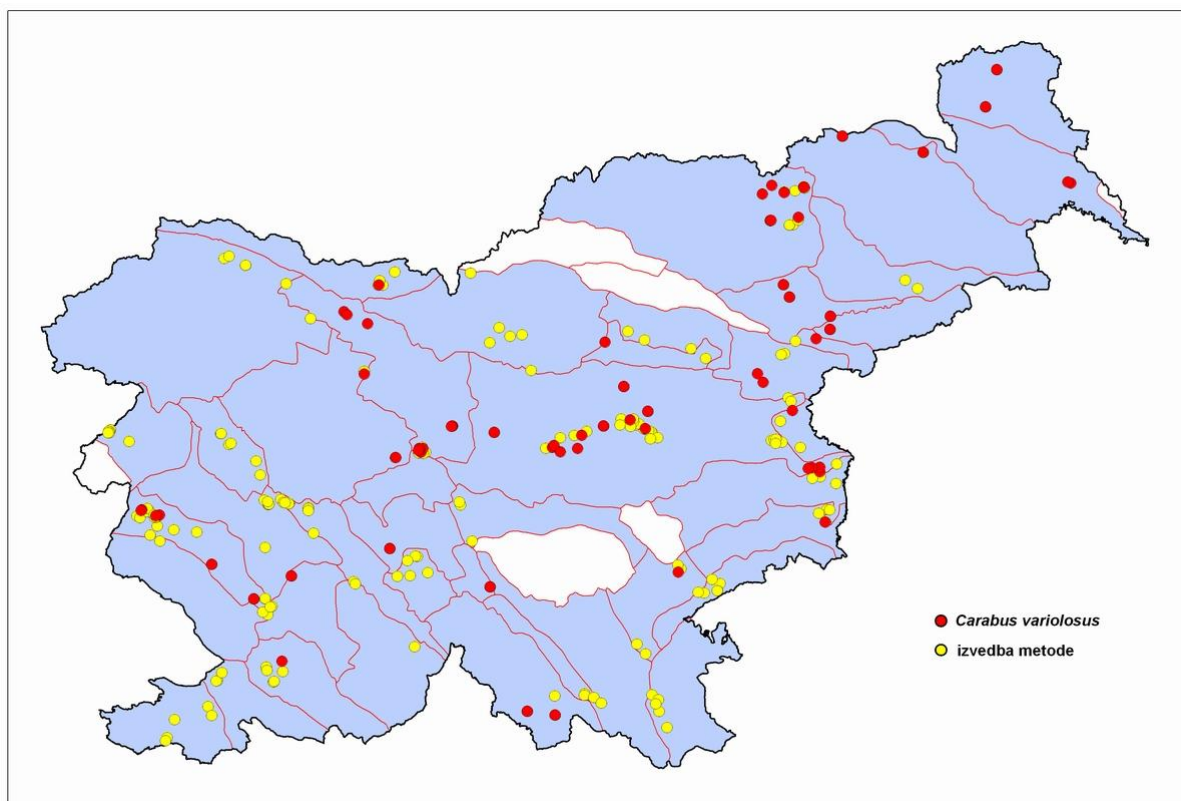
3.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

3.1.1.1. Metode

Za potrebe monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča uporabljamo metodo izlova z mrtvolovnimi talnimi pastmi po protokolu iz VREZEC ET AL. (2007). Naboru sistematično vzorčenih lokacij dodamo še zbrane naključne najdbe zbrane ob popisih drugih vrst, popisih vrste v okviru drugih projektov in od priložnostne najdbe.

3.1.1.2. Rezultati

V letu 2012 smo opravili vzorčenja v okviru petletnega ciklusa snemanja monitoringa razširjenosti vrste za obdobje 2008-2012. Podatki zbrani v letih 2012 so dopolnili nabora zbranih podatkov v letih od 2008 do 2011 (slika 2). V letih od 2008 do 2012 smo skupaj pokrili 42 regij od skupno 48 regij v Sloveniji, torej s 87,5 % pokritostjo države. V 24 regijah smo potrdili prisotnost močvirskega krešiča, kar nam da indeks razširjenosti 57,1 %.



Slika 2: Skupni zbrani podatki o razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji glede na popise v letih od 2008 do 2012 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode po protokolu iz VREZEC ET AL. (2007) brez detekcije vrste.

3.1.2. Populacijski monitoring

3.1.2.1. Metode

Populacijski monitoring močvirskega krešiča izvajamo z živolovnimi talnimi pastmi po protokolu iz VREZEC ET AL. (2007) z dopolnitvami v VREZEC ET AL. (2009, 2011).

3.1.2.2. Rezultati

V letu 2012 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring za močvirskega krešiča na vseh 20 izbranih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste (tabela 2).

Tabela 2: Relativna gostota oziroma stanje populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2012.

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Popis 2012
						Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]
Celinska	Goričko	Otovci	SI3000221	589024	187007	1,00
Celinska	Goričko	Pečarovci	SI3000221	586504	178748	1,00
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	SI3000194	572546	168561	1,67
Celinska	Zgornja Mura	Vajngerl	SI3000305	554472	172165	10,67
Celinska	Slovenska Bistrica	Kogel		541321	138920	3,33
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	SI3000214	542668	136176	2,00
Celinska	Dravinjske gorice	Štatenberg		551596	132426	1,25
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	SI3000118	551442	129497	1,15
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica		505575	116149	0,00
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Marno		510994	110604	0,33
Celinska	Kum	Prusnik	SI3000181	500997	107368	0,33
Celinska	Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata		476500	105892	0,00
Celinska	Dolina Branice	Dolanci	SI3000225	413311	76434	2,33
Celinska	Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	SI3000229	422726	68672	0,67
Celinska	Dolina Vipave	Otošče	SI3000226	425294	68733	0,00
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	SI3000256	453196	79966	7,33
Alpinska	Velikolaščansko hribovje	Žlebič		475655	71372	1,00
Alpinska	Kočevsko	Briški potok	SI3000263	483939	43573	0,00
Alpinska	Kočevsko	Potok	SI3000263	490205	42682	0,33
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosem	SI3000255	431156	73828	2,33
SKUPAJ						1,00

Rezultati kažejo, da je bilo, vsaj v primerjavi s prejšnjimi leti, leto 2012 za močvirskega krešiča manj ugodno, saj smo po večini na lokacijah zabeležili nižje gostote.

Tabela 3: Populacijski parametri močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na predlaganih vzorčnih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni v letu 2012.

Lokacija	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Spolno razmerje [%]	Relativna masa samcev [g/cm]	Relativna masa samic [g/cm]
			2012	2012	2012
Otovci	589024	187007	100,0	0,27±0,01	
Pečarovci	586504	178748	66,7	0,30±0,01	0,35
Pavlič	572546	168561	0,0		0,34±0,01
Vajngerl	554472	172165	53,1	0,31±0,03	0,34±0,02
Kogel	541321	138920	75,0		
Grajenka	542668	136176	100,0	0,35±0,01	
Štatenberg	551596	132426	100,0	0,36	
Šega	551442	129497	66,7	0,33±0,04	0,38
Mrzlica	505575	116149			
Marno	510994	110604	0,0		0,24
Prusnik	500997	107368	0,0		0,20
Sv. Agata	476500	105892			
Dolanci	413311	76434	57,1	0,19±0,02	0,23±0,02
Dolenja vas	422726	68672	50,0	0,20	0,20
Otošče	425294	68733			
Otavščica	453196	79966	63,6	0,29±0,01	0,32±0,03
Žlebič	475655	71372	0,0		0,34
Briški potok	483939	43573			
Potok	490205	42682	0,0		0,29
Šmihel pod Nanosom	431156	73828	57,1	0,20±0,01	0,20±0,01
SKUPAJ			60,4	0,29±0,02 (N=46)	0,29±0,02 (N=43)

Pokazatelj reproduktivno-fiziološkega stanja populacije je biometrični parameter. V letu 2012 smo na terenu in s programskim orodje Merilec merili naslednje parametre: masa, celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter, širina oprsja. Pri vrednotenju smo upoštevali še relativno mero t.i. indeks relativne mase, ki izraža maso 1 centimetra živali v gramih. Ker se biometrične vrednosti med spoloma značilno razlikujejo (VREZEC ET AL. 2009), smo primerjave med lokacijami obravnavali ločeno po spolih. V tem poročilu podajamo le rezultate merjenj v letu 2012 (tabela 3), vrednotenje trendov pa bo mogoče šele ob daljši seriji podatkov pri naslednjih snemanjih.

Tabela 4: Parametri habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni v letu 2012.

Lokacija	Hidrografski tip vodotoka	Kategorija vodotoka	Vodni tok	Zamočvirjena površina	Pokrovnost podrasti	Sklep krošenj	Tip gozdnega sestoja	Dominantne drevesne vrste	Grožnje
Otovci	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	Golo	100 %	Debeljak	<i>Fagus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Pinus</i>	Regulacija, Sečnja, Kemično onesnaževanje
Pečarovci	Reka pod 2 m	Naravni	Stoječ	<0,5 m	50 %	100 %	Drogovnjak	<i>Picea</i> , <i>Carpinus</i>	Regulacija, Sečnja, Fizično onesnaževanje, Kemično onesnaževanje
Pavlič	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	100 %	100 %	Drogovnjak	<i>Alnus</i> , <i>Picea</i> , <i>Fraxinus</i> <i>Alnus</i> , <i>Salix</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Fraxinus</i>	Sečnja, Kemično onesnaževanje
Vajngerl	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	100 %	100 %	Debeljak	<i>Alnus</i> , <i>Picea</i> , <i>Fagus</i>	Urbanizacija
Kogel	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	Golo	100 %	Drogovnjak	<i>Alnus</i> , <i>Picea</i> , <i>Fagus</i>	Sečnja
Grajenka	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	100 %	50 %	Drogovnjak	<i>Picea</i> , <i>Carpinus</i>	
Štatenberg	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	>5 m	100 %	50 %	Drogovnjak	<i>Alnus</i> , <i>Carpinus</i>	
Šega	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	50 %	Mladovje	<i>Fagus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Picea</i>	Sečnja
Mrzlica	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	50 %	Debeljak	<i>Picea</i> , <i>Acer</i> , <i>Castanea</i> , <i>Alnus</i>	Regulacija, Sečnja
Marno	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	Golo	100 %	Debeljak	<i>Fagus</i> , <i>Picea</i> , <i>Carpinus</i>	Regulacija, Fizično onesnaževanje, Sečnja
Prusnik	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak	<i>Pinus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Alnus</i>	Regulacija
Sv. Agata	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	<0,5 m	Golo	100 %	Debeljak	<i>Carpinus</i> , <i>Picea</i> <i>Carpinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Castanea</i> , <i>Alnus</i> , <i>Picea</i>	Regulacija, Sečnja
Dolanci	Reka pod 2 m	Delno naravni	Mezi	<0,5 m	50 %	50 %	Drogovnjak	<i>Alnus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i>	Sečnja, Fizično onesnaževanje
Dolenja vas	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Debeljak	<i>Fagus</i> , <i>Picea</i> , <i>Alnus</i> , <i>Acer</i>	Sečnja, Fizično onesnaževanje
Otošče	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	<0,5 m	50 %	50 %	Drogovnjak	<i>Fagus</i> , <i>Picea</i> , <i>Abies</i>	
Otavščica	Občasno presahli pod 2 m	Naravni	Stoječ	<0,5 m	50 %	100 %	Drogovnjak	<i>Salix</i> , <i>Alnus</i>	Regulacija, Sečnja, Urbanizacija
Žlebič	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	50 %	100 %	Drogovnjak	<i>Carpinus</i> , <i>Fagus</i>	Sečnja, Fizično onesnaževanje
Briški potok	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	<0,5 m	Golo	100 %	Debeljak	<i>Fagus</i>	
Potok	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	<0,5 m	Golo	100 %	Debeljak	<i>Picea</i> , <i>Fagus</i> , <i>Alnus</i>	Fizično onesnaževanje
Šmihel pod Nanosom	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak		

3.2. REEVALVACIJA POPULACIJSKIH JEDER IN SDF OCEN

V strokovnih podlagah je bilo za močvirskega krešiča opredeljenih šest pSCI območij, ki pa so bila že ob samem predlogu označena za nezadostna (DROVENIK & PIRNAT 2003). Na podlagi tega predloga je bilo v Uredbi o posebnih varstvenih območjih (Natura 2000) določenih devet pSCI območij za močvirskega krešiča (Ur. list RS št. 49/2004). Na biogeografskih seminarjih so bila predlagana območja za močvirskega krešiča v Sloveniji opredeljena kot »insufficient minor + scientific reserve« v alpski regiji in »insufficient moderate + scientific reserve« v celinski regiji (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006). To pomeni, da je vrsta v Sloveniji nezadostno raziskana in da je v okviru obstoječih pSCI območij potrebno vrsto opredeliti kot kvalifikacijsko še za nekatera območja v alpski regiji oziroma dodatno opredeliti pSCI območja v celinski regiji. V pričujoči študiji smo s ciljnim terenskimi raziskavami zbrali kvantitativne podatke o lokalnih (sub)populacijah močvirskega krešiča v letih 2007 do 2012, s katerimi lahko iz reprezentativno izbranih vzorcev ocenimo relativno velikost in gostoto populacij v pSCI glede na celotno populacijo vrste na območju države, kot to predvideva metodologija opredeljevanja potencialnih območij ekološkega omrežja Natura 2000 v Sloveniji (SKOBERNE 2003).

3.2.1. Metode ocenjevanja SDF

Metodologija ocenjevanja SDF predvideva oceno treh vrednosti in sicer gostote in velikosti populacije (VPOP), stopnje ohranjenosti (VOHR) in stopnje izolacije (VIZOL) ter dodatno splošno oceno (VOC), ki naj bi povzemala prejšnje tri ocene ali celo upoštevala tudi druge vidike povezane z ohranjanjem vrste na izbranem območju (SKOBERNE 2003). V pričujočem poročilu smo na podlagi na novo zbranih podatkov v okviru monitoringov med leti 2007 in 2012 pokazali na nekatera nova populacijska jedra vrste, zato smo v tem poročilu pripravili reevalvacijo SDF ocene VPOP, ki lahko služi kot osnova za zadostitev biogeografskih seminarjev.

3.2.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP)

Osnovni koncept določanja pomena območij v okviru omrežja Natura 2000 je poznavanje velikosti populacij kvalifikacijskih vrst, zlasti v smislu določanja deležev nacionalne populacije na posameznih izbranih območjih (SKOBERNE 2003). Pri žuželkah je določanje absolutne velikosti populacije na velikih območjih praktično nemogoče, lahko pa si pomagamo z relativnimi merili, torej indeksi. V okviru pričujoče raziskave smo na izbranih območjih po Sloveniji na enem ali več vzorčnih mestih ugotavljali gostoto oziroma indeks gostote ali relativno gostoto populacije močvirskega krešiča. Na ta način lahko dobimo povprečno lokalno kot tudi nacionalno relativno gostoto vrste, saj smo vzorčili bolj ali manj naključno in tako dobili po našem mnenju dokaj reprezentativen vzorec za vrsto v Sloveniji. Močvirski krešič je vrsta, ki je linearno razširjena ob vodotokih, ki predstavljajo, z izjemo velikih rek, potencialni habitat vrste. Za relativno mero velikosti potencialnega habitata vrste v Sloveniji smo zato vzeli dolžino vodotokov v Sloveniji in na posameznih obravnavanih območjih, pri čemer smo izključili velike reke. Ob tem smo izračunali indeks velikosti populacije, ki

vključuje tako indeks gostote (relativna gostota) kot indeks velikosti potencialnega habitata vrsta (dolžina vodotokov v kilometrih):

Indeks velikosti popul. = Rel. gostota x Indeks velikosti potencial. habitata

S pomočjo tega smo izračunali indeks velikosti populacije močvirskega krešiča na posameznih območjih in v celotni Sloveniji, kar je bila podlaga za izračun deležev populacije. Indeks velikosti populacije za celotno območje Slovenije je znašal 35906,7 osebkov km / 10 lovnih noči (tabela 5). Glede na to smo v popisih med leti 2007 do 2012 zajeli 27,59 % populacije močvirskega krešiča v Sloveniji. Pri tem je potrebno upoštevati dejstvo, da smo v raziskave vključili okoli 8574 km² oziroma 42,3 % ozemlja Slovenije. Natančnost indeksa se namreč z vključevanjem večjega dela območja povečuje. Ker indeks predstavlja neko kvantitativno oceno velikosti populacije za posamezna območja, smo ga prikazali kot stalnost oziroma RESIDENT v SDF obrazcu. Na podlagi deležev slovenske populacije na izbranih območjih smo ocenili gostoto in velikost populacije (VPOP) po merilih SDF (SKOBERNE 2003). Korekcijo smo naredili zgolj pri najvišji oceni A, kjer smo poleg kriterija 15 – 100 % nacionalne populacije upoštevali še tista območja, kjer so maksimalne lokalne relativne gostote padle v zgornji interkvartilni razred relativnih gostot v Sloveniji.

Največji delež populacije močvirskega krešiča v Sloveniji smo ugotovili na Goričkem (SCI SI3000221) in sicer 8,79 % slovenske populacije (tabela 5). Nad 1 % slovenske populacije smo zabeležile še na dveh pSCI območjih Krimsko hribovje – Menišija (1,25 %) in Pohorje (1,08 %) ter na štirih območjih izven pSCI Savska ravan (3,67 %), Zasavje (levi breg Save) (2,54 %), Kozjak (1,81 %) ter Zasavje (desni breg Save) (1,51 %).

Tabela 5: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007.

Območje	pSCI	Št. vzorčnih mest	Povprečna relat. gostota [št./10 lov. noči]	Maksimalna relat. gostota [št./10 lov. noči]	Dolžina vodotokov [km]	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije (%)	VPOP
Bloke		6	0,00	0,00	230,1	0,0	0,00	D
Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	11	1,13	2,00	255,2	288,4	0,80	C
Bohor	SI3000274	5	0,00	0,00	166,3	0,0	0,00	D
Brkini		11	0,11	0,57	510,5	57,4	0,16	C
Celje		2	0,00	0,00	315,9	0,0	0,00	D
Čermenica s pritokom		1	0,00	0,00	9,4	0,0	0,00	D
Dobličica	SI3000048	4	0,00	0,00	11,8	0,0	0,00	D
Dobrava-Jovsi	SI3000268	8	0,05	0,05	93,1	4,3	0,01	C
Dobrova pri Polhovem Gradcu		2	1,00	1,56	113,5	113,5	0,32	C
Dolina Branice	SI3000225	10	0,46	2,33	102,0	47,1	0,13	C
Dolina Vipave	SI3000226	8	0,08	0,40	72,2	5,5	0,02	C
Dol-Kresnice-Litija		16	0,80	5,00	409,8	326,5	0,91	A
Drava	SI3000220	7	0,19	1,00	95,4	18,2	0,05	C
Dravinjske gorice		8	2,27	7,86	37,0	84,2	0,23	A
Dreta		2	0,00	0,00	63,8	0,0	0,00	D
Goričko	SI3000221	18	4,63	18,33	681,0	3155,2	8,79	A
Gorjanci-Radoha	SI3000267	4	0,00	0,00	95,5	0,0	0,00	D
Gozd Kranj - Škofja Loka	SI3000100	2	0,41	0,82	85,1	35,0	0,10	C
Hotedršica		3	0,00	0,00	3,4	0,0	0,00	D
Idrijsko		6	0,00	0,00	446,2	0,0	0,00	D
Javorniki-Snežnik	SI5000231	1	0,00	0,00	23,2	0,0	0,00	D
Juljske Alpe	SI5000253	7	0,00	0,00	527,9	0,0	0,00	D
Kambreško		6	0,00	0,00	143,9	0,0	0,00	D
Kamnik		1	0,00	0,00	8,6	0,0	0,00	D
Karavanke	SI3000285	14	0,29	2,57	314,4	91,1	0,25	C
Kočevsko	SI3000263	30	0,27	2,00	170,8	45,4	0,13	C
Kozjak		10	0,94	4,00	691,5	649,6	1,81	A
Kozjansko		2	0,00	0,00	240,2	0,0	0,00	D
Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib		10	0,60	2,57	10,3	6,1	0,02	C
Krakovski gozd	SI3000051	4	0,20	0,33	47,6	9,5	0,03	C
Kras		11	0,00	0,00	84,7	0,0	0,00	D
Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	9	3,43	10,67	130,4	447,2	1,25	A
Kum	SI3000181	35	0,36	3,00	78,2	28,4	0,08	C
Lahinja	SI3000075	2	0,00	0,00	39,2	0,0	0,00	D
Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	8	0,71	2,00	61,0	43,2	0,12	C
Ljubljansko Barje	SI5000271	3	0,00	0,00	2247,4	0,0	0,00	D
Logarska dolina		1	0,00	0,00	15,4	0,0	0,00	D
Ložniško Gričevje		4	0,67	1,67	201,1	134,1	0,37	C
Mura	SI3000215	4	0,50	1,33	297,4	148,7	0,41	C
Muta-Bistrica		1	1,11	1,11	46,1	51,2	0,14	C
Nanošča	SI3000126	1	0,00	0,00	35,7	0,0	0,00	D
Notranjski trikotnik	SI5000232	3	0,00	0,00	110,6	0,0	0,00	D
Novo Mesto		3	0,95	2,86	16,2	15,4	0,04	C
Orlica	SI3000273	7	0,29	1,00	75,7	22,1	0,06	C
Panovec		5	0,00	0,00	9,9	0,0	0,00	D
Podvolovjek		1	0,00	0,00	11,7	0,0	0,00	D
Pohorje	SI3000270	8	0,71	4,00	540,4	386,0	1,08	A
Poključka barja	SI3000278	1	0,00	0,00	5,4	0,0	0,00	D
Radgonsko - Kapelske Gorice	SI3000194	14	5,60	27,67	33,1	185,5	0,52	A
Rašica	SI3000275	2	0,70	1,40	40,3	28,2	0,08	C
Savska ravan		6	1,10	2,29	1204,1	1318,8	3,67	B
Slovenska Bistrica		6	1,12	3,33	51,1	57,4	0,16	C
Slovenska Istra	SI3000212	2	0,00	0,00	161,9	0,0	0,00	D
Sopota		3	0,00	0,00	31,9	0,0	0,00	D
Sora Škofja Loka - jez Goričane		1	0,00	0,00	5,6	0,0	0,00	D
Spodnja Vipavska dolina		19	0,12	1,00	318,7	37,6	0,10	C
Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	26	0,55	4,00	209,1	114,6	0,32	A
Trojane		4	1,13	4,00	4,4	5,0	0,01	A
Tuhinj		1	0,00	0,00	4,8	0,0	0,00	D
Turjak		1	0,00	0,00	3,0	0,0	0,00	D
Vanganel		1	0,00	0,00	1,6	0,0	0,00	D
Velikolaščansko hribovje		6	1,06	2,00	80,7	85,2	0,24	C
Voglanjsko		8	0,30	1,67	837,9	247,5	0,69	C
Vrhe nad Rašo		7	1,09	2,33	9,7	10,6	0,03	C
Zasavje (desni breg Save)		5	3,11	8,33	174,9	543,1	1,51	A
Zasavje (levi breg Save)		18	1,76	8,33	516,8	911,4	2,54	A
Zbelova gora		1	0,00	0,00	28,1	0,0	0,00	D
Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	2	0,11	0,22	149,2	16,6	0,05	C
Zgornja Mura		15	4,41	17,31	29,9	131,9	0,37	A
Slovenija		474	1,04	27,67	34567,8	35906,7	100,00	

3.2.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih

Glede na zgoraj predstavljene rezultate, ki s kvantitativnim pristopom glede na sprejete kriterije (SKOBERNE 2003) določajo ocene SDF, podajamo revizijo obstoječih ocen za močvirskega krešiča na obravnavanih območjih v Sloveniji. Ocene smo izdelali kar se da nepristransko po v naprej določenih kriterijih.

3.2.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja

Obstoječe omrežje Natura 2000 za močvirskega krešiča v Sloveniji je bilo izdelano na podlagi kvalitativnih in bolj ali manj naključno zbranih podatkov (DROVENIK & PIRNAT 2003), zato so odstopanja ocen od naših kvantitativno določenih ocen razumljiva. V analizi smo z najvišjo oceno A označili 4 območja, z oceno C 8 do sedaj predlagana pSCI območja (tabela 6).

Tabela 6: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih pSCI območjih z močvirskim krešičem (*Carabus variolosus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2008 do 2012.

Regija	Območje	Šifra	Nova revidirana ocena		
			RESIDENT	VPOP	Delež slov. populacije (%)
Alpiska	Pohorje	SI3000270	386,0	A	1,08
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	288,4	C	0,80
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	47,1	C	0,13
Celinska	Drava	SI3000220	18,2	C	0,05
Celinska	Goričko	SI3000221	3155,2	A	8,79
Celinska	Krakovski gozd	SI3000051	9,5	C	0,03
Celinska	Kum	SI3000181	28,4	C	0,08
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	43,2	C	0,12
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	185,5	A	0,52
Celinska	Sava-Medvode-Ježica	SI3000262	-	-	-
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	10,6	C	0,03
Celinska	Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	16,6	C	0,05
Celinska	Zgornja Mura	SI3000305	131,9	A	0,37
Slovenija					12,03

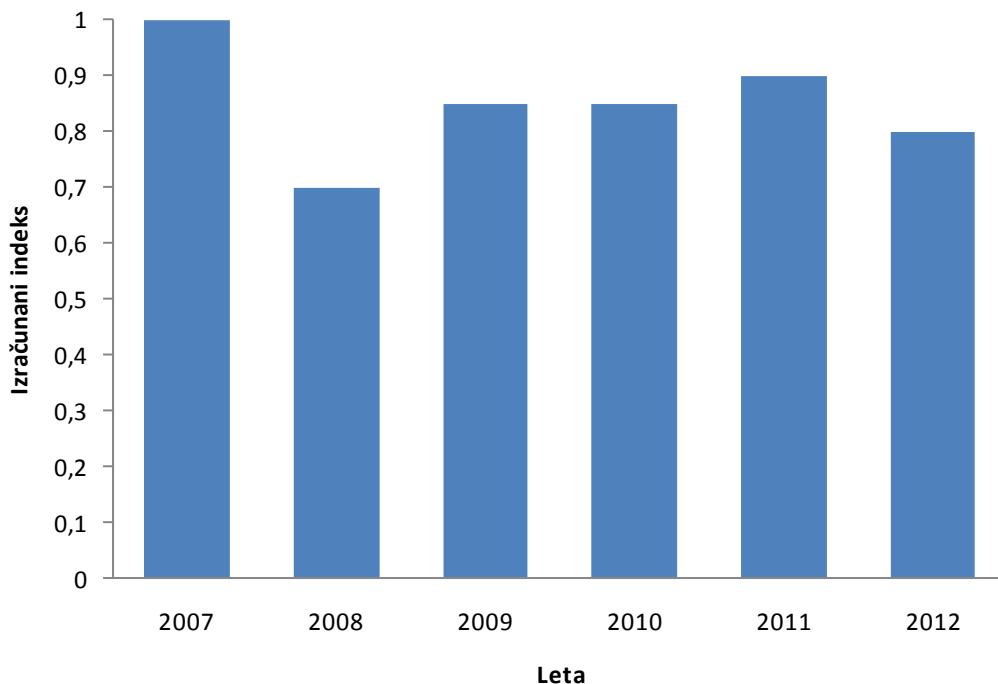
3.3. POSKUSNA EVALVACIJA PODATKOV MONITORINGA ZBRANIH MED LETI 2007 IN 2012

3.3.1. Populacijski monitoring

Zanesljive populacijske trende vrst je mogoče oceniti šele po daljšem obdobju kontinuiranega snemanja, pri žuželkah zaradi medpopulacijske variabilnosti šele pri osemletnem kontinuiranem snemanju (PIMM & REDFEARN 1988). Z letom 2012 smo opravili v okviru monitoringa populacije močvirskega krešiča šest snemanj, pri čemer smo z metodo lova v živolovne pasti pričeli šele v letu 2008 (VREZEC ET AL. 2009). Čeprav število popisnih sezon še ne zadošča za ocenjevanje zanesljivih populacijskih trendov, je mogoče iz zbranih podatkov oceniti strukturo in statistično moč podatkov, ki je pomembna za nadaljnje izvajanje in vrednotenje sheme nacionalnega monitoringa hroščev. Za statistično analizo podatkov smo izbrali program TRIM (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005), ki je program razvit za ugotavljanje populacijskih trendov pri pticah, a uporaben tudi za druge skupine. Statistično moč zbranih podatkov za zanesljivo opisovanje in napovedovanje populacijskih trendov lahko vrednotimo s pomočjo Goodness-of-fit testov (izračunana verjetnost testa mora biti $p > 0,05$) in standardne napake izračunanih trendov ($< 0,02$) (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005, VORIŠEK et al. 2008). Podatke smo analizirali po modelu *Time Effects* z upoštevanjem funkcij *Overdispersion* in *Serial correlation*. Uteži (*Weights*) smo uporabili, kjer je bilo potrebno glede na napor vzorčenja. Kjer je bilo mogoče smo kot kovariato uporabili tudi omrežje Natura 2000, da bi ovrednotili razliko med trendi znotraj in izven omrežja Natura 2000.

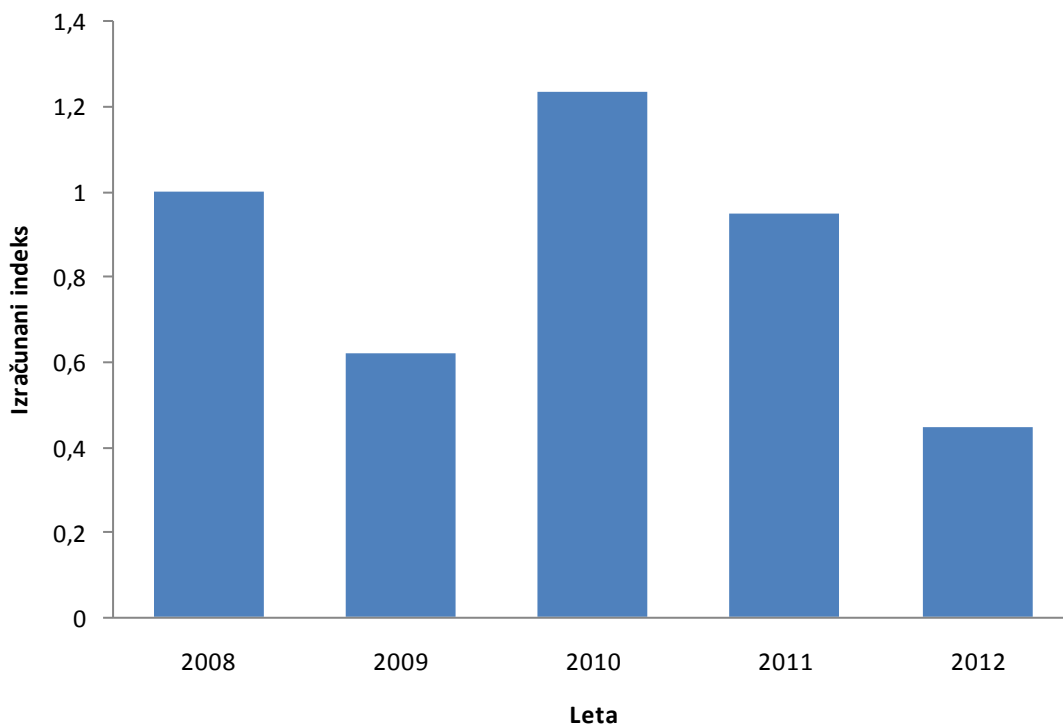
V nabor izračunavanja populacijskih trendov močvirskega krešiča v Sloveniji smo v obzir vzeli podatke zbrane v okviru populacijskega monitoringa zbrane na 20 lokacijah po Sloveniji. Vrednotili smo tako trend razširjenosti, pri katerem smo upoštevali le podatke o prisotnosti oziroma odsotnosti vrste, kot populacijski trend, pri katerem smo upoštevali abundanco vrste.

Trend razširjenosti je bolj groba mera ocenjevanja populacijske stanja vrste, s katerim pravzaprav ocenjujemo trend lokalnih izumiranja vrste oziroma trend izginjanja lokalnih populacij. V okviru 20 popisnih mest je vrsta najverjetneje izginila iz lokacije Otošče, kjer smo jo registrirali le v letu 2007, kasneje pa ne. Metodološko lahko izginjanje populacije registriramo tudi zaradi znižanja velikosti populacije vrste pod mejo detekcije. Pri tem dejansko ne gre za izumrtje, ampak za zmanjševanje populacije, kar je pomemben pokazatelj pri vrednotenju stanja. Na ta način smo izračunali trend razširjenosti za obdobje 2007 do 2012 (6 let). Izračunani trend je zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2 = 17,3$, $df = 90$, $p > 0,05$) in kaže na stabilno populacijo v Sloveniji (slika 3; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,0233; $p > 0,05$), pri čemer ni razlik med lokacijami izven in znotraj omrežja Natura 2000 (Wald-test = 1,35, $df = 5$, $p > 0,05$).



Slika 3: Dinamika razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med leti 2007 in 2012 v Sloveniji glede na izračun trenda razširjenosti v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2007.

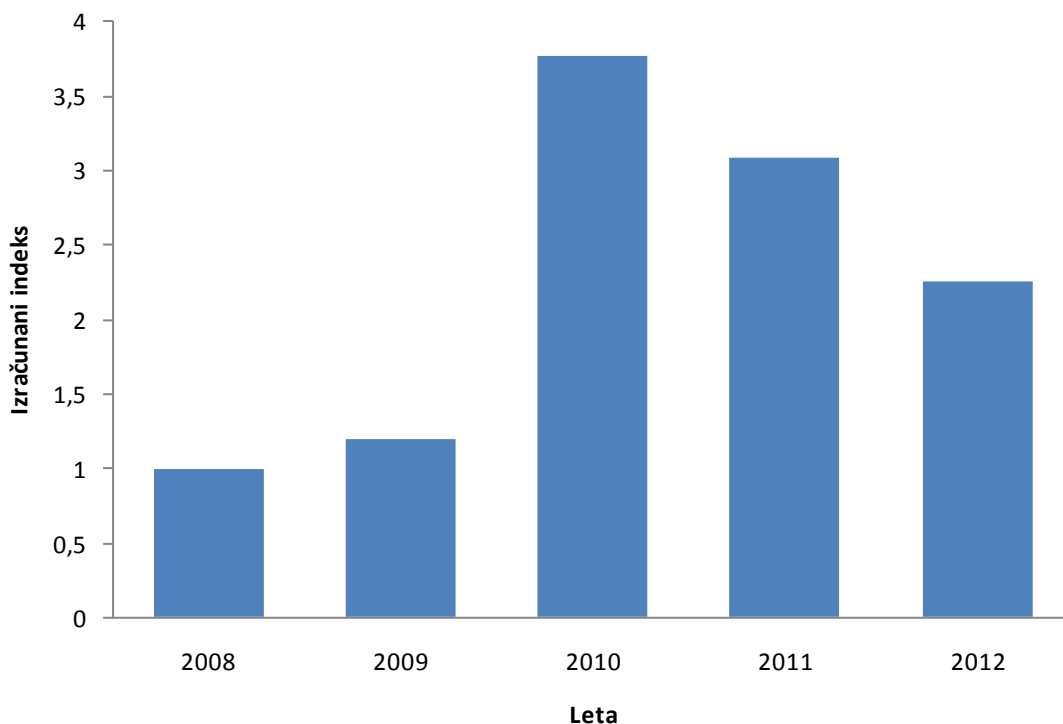
Pri izračunavanju populacijskega trenda smo izključili leto 2007, saj je bila metoda uporabljena v tem letu drugačna (mrtvolovke z daljšo lovno dobo) od kasneje uporabljenih metod. Monitoring, ki smo ga izvajali v okviru populacijskega monitoringa močvirskega krešiča med leti 2008 in 2012 je zajemal večinoma enotnih 30 lovnih noči na lokacijo na leto, razen v izjemnih primerih. Zaradi tega so podatki zbrani na 20 vzorčnih točkah med leti 2008 in 2012 med seboj primerljivi. Model za celokupen populacijski trend slovenske populacije se je izkazal za nezanesljivega (Goodness-of-fit: $\chi^2=250,7$, $df=68$, $p<0,0001$), čeprav kaže zmerno upadajočo populacijo (*moderate decline*) v Sloveniji s trendom zmanjševanja za 11 % na leto (slika 4; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,0465; $p<0,05$), pri čemer ni razlik med lokacijami izven in znotraj omrežja Natura 2000 (Wald-test = 3,37, $df=4$, $p>0,05$). Model za celotno slovensko populacijo ima majhno statistično moč zaradi kratke časovne vrste (izboljševanje modela z dodanimi novimi sezonami štetja) in heterogenosti populacije močvirskega krešiča v Sloveniji. Zaradi tega je model (slika 4) in izračunani trend le informativnega opisnega značaja.



Slika 4: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med leti 2008 in 2012 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (*imputed values*), ki so standardizirane glede na leto 2008.

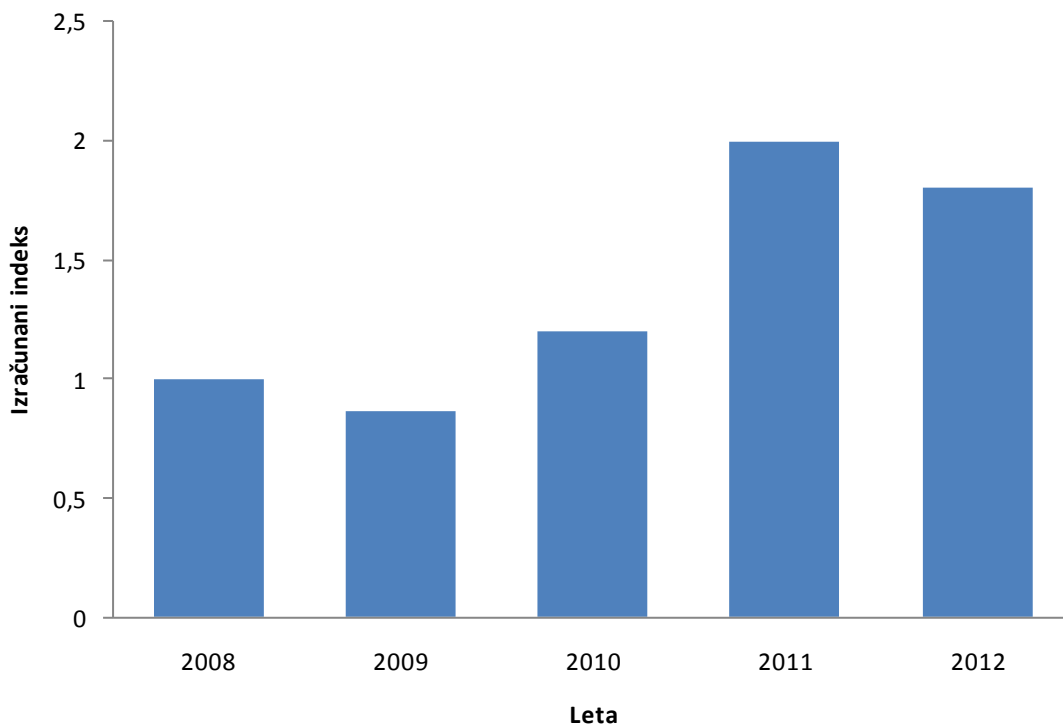
Za izboljšanje napovedi populacijskih trendov močvirskega krešiča v Sloveniji smo se zato osredotočili na analizo populacijske dinamike lokalnih in glede dinamike homogenih populacij. Na ta način smo ovrednotili heterogenost slovenske populacije in pokazali na trende lokalnih populacij.

Kot dokaj homogeno območje s stališča populacije močvirskega krešiča v Sloveniji se je izkazala alpska biogeografska regija, v katero je vključenih pet lokacij populacijskega monitoringa. Model za populacijski trend alpske populacije se je izkazal kot zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2=9,1$, $df=12$, $p>0,05$) in kaže na močno povečevanje populacije vrste (*strong increase*) v tem delu Slovenije s trendom rasti za 29 % na leto (slika 5; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,0884; $p<0,01$), pri čemer so razlike med lokacijami izven in znotraj omrežja Natura 2000 značilne (Wald-test = 11,7, $df=4$, $p<0,05$). Model za alpsko populacijo ima večjo statistično moč, vendar je standardna napaka ocene še vedno visoka, kar bo mogoče izboljševati z dodanimi novimi sezonami štetja. Pri tem je potrebno opozoriti, da so populacije močvirskega krešiča v alpski regiji v primerjavi s celinsko regijo, z izjemo lokacije Otavščica v Krimskem hribovju, večinoma manjše (tabela 2).



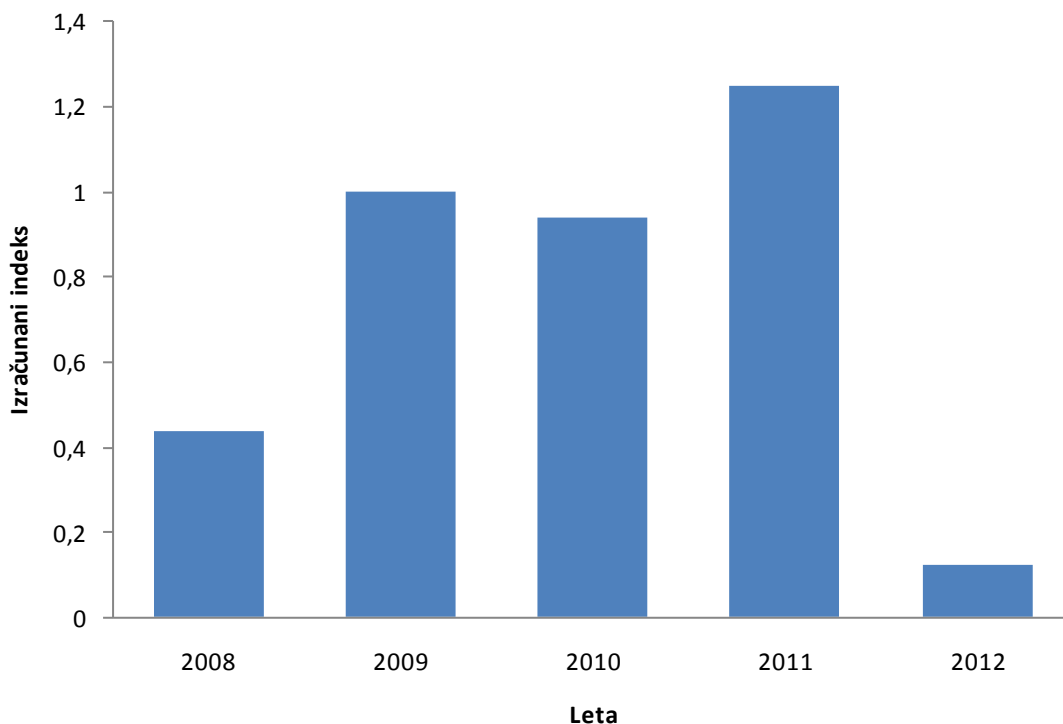
Slika 5: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med leti 2008 in 2012 v alpski regiji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (*imputed values*), ki so standardizirane glede na leto 2008.

V celinski biogeografski regiji so se izkazale populacije močvirskega krešiča precej bolj heterogene kot v alpski regiji, zato smo jih analizirali ločeno. Posebej smo analizirali populacije v zahodnem delu celinske regije, pri čemer smo izločili lokacijo Otošče, kjer po letu 2007 vrste nismo več registrirali, saj smo trende izračunavali le za obdobje 2008-2012. Tako smo v izračun vključili dve lokaciji: Dolanci in Dolenja vas. Za izračunavanje zanesljivejšega modela smo izračunavali model *Linear Trend* s postopnim vključevanjem časovnih mejnikov (*time changepoint*). Model za populacijski trend zahodne celinske populacije se je izkazal kot zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2=12,2$, $df=7$, $p>0,05$) in kaže na stabilno populacijo vrste (slika 6; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,2070; $p>0,05$). Model za alpsko populacijo je sicer zanesljiv, vendar je standardna napaka ocene zelo visoka, kar bo mogoče izboljševati z dodanimi novimi sezonami štetja.



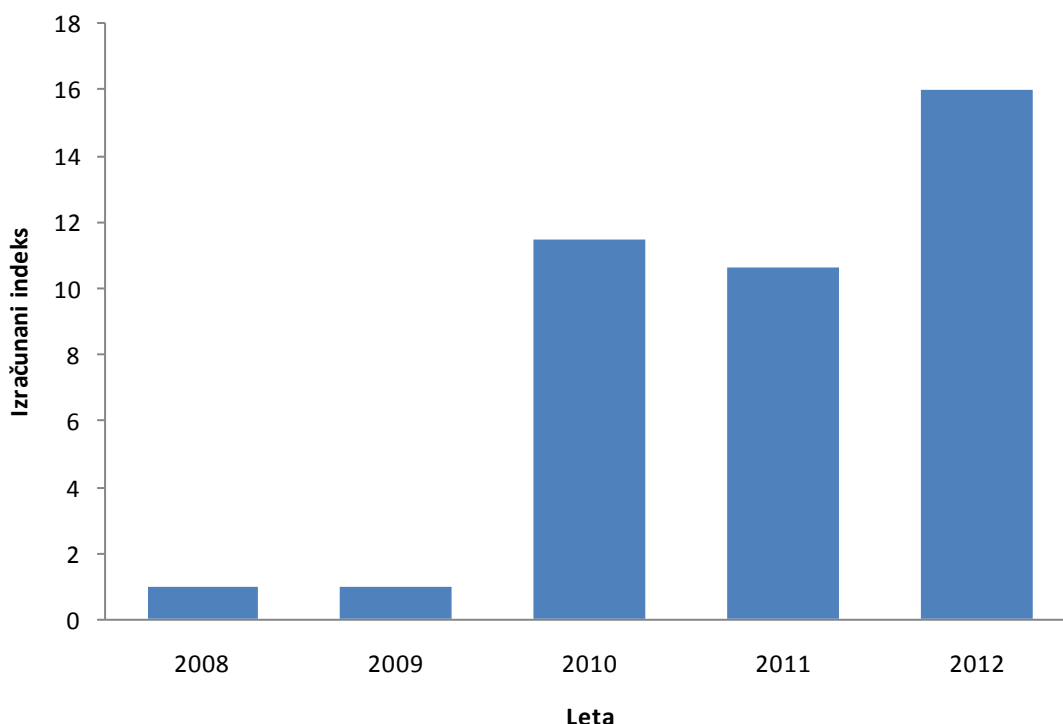
Slika 6: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med leti 2008 in 2012 v zahodni celinski regiji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (*imputed values*), ki so standardizirane glede na leto 2008.

V vzhodnem delu celinske biogeografske regije smo trend zasavske populacije izračunavali ločeno. V modeliranje smo vključili podatke iz vseh štirih lokacij: Mrzlica, Marno, Prusnik in Sv. Agata. Model za populacijski trend zasavske populacije se je izkazal kot zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2=17,8$, $df=12$, $p>0,05$) in kaže na stabilno populacijo vrste (slika 7; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,1590; $p>0,05$). Model za alpsko populacijo je sicer zanesljiv, vendar je standardna napaka ocene zelo visoka, kar bo mogoče izboljševati z dodanimi novimi sezonami štetja.



Slika 7: Populacijska dinamika zasavske populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med leti 2008 in 2012 glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (*imputed values*), ki so standardizirane glede na leto 2009.

Heterogenost populacij v vzhodnem delu celinske regije je izjemno visoka, kar kaže na velike lokalne razlike v življenjskem prostoru vrste. Posebej smo zato izračunavali trend pohorske populacije na nekarbonatnih tleh, pri čemer smo v modeliranje vključili podatke iz dveh lokacij: Kogel in Grajenka. Model za populacijski trend pohorske populacije se je izkazal kot zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2=3,9$, $df=4$, $p>0,05$) in kaže na močan porast (*strong increase*) populacije z visokim trendom 120 % na leto, a z zelo veliko standardno napako (slika 8; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,5249; $p<0,05$). Model za alpsko populacijo je sicer zanesljiv, vendar je standardna napaka ocene zelo visoka, kar bo mogoče izboljševati z dodanimi novimi sezonami štetja. Ocena trenda je zato manj zanesljiva, čeprav lahko sklepamo, da gre za populacijo, ki se povečuje.



Slika 8: Populacijska dinamika pohorske populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med leti 2008 in 2012 glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (*imputed values*), ki so standardizirane glede na leto 2009.

Zaradi manjšega števila lokacij Goodness-of-fit za preostale lokacije v celinski regiji ni bilo mogoče zanesljivo ovrednotiti, zato podajamo le ocene trendov in standardne napake teh ocen (tabela 7).

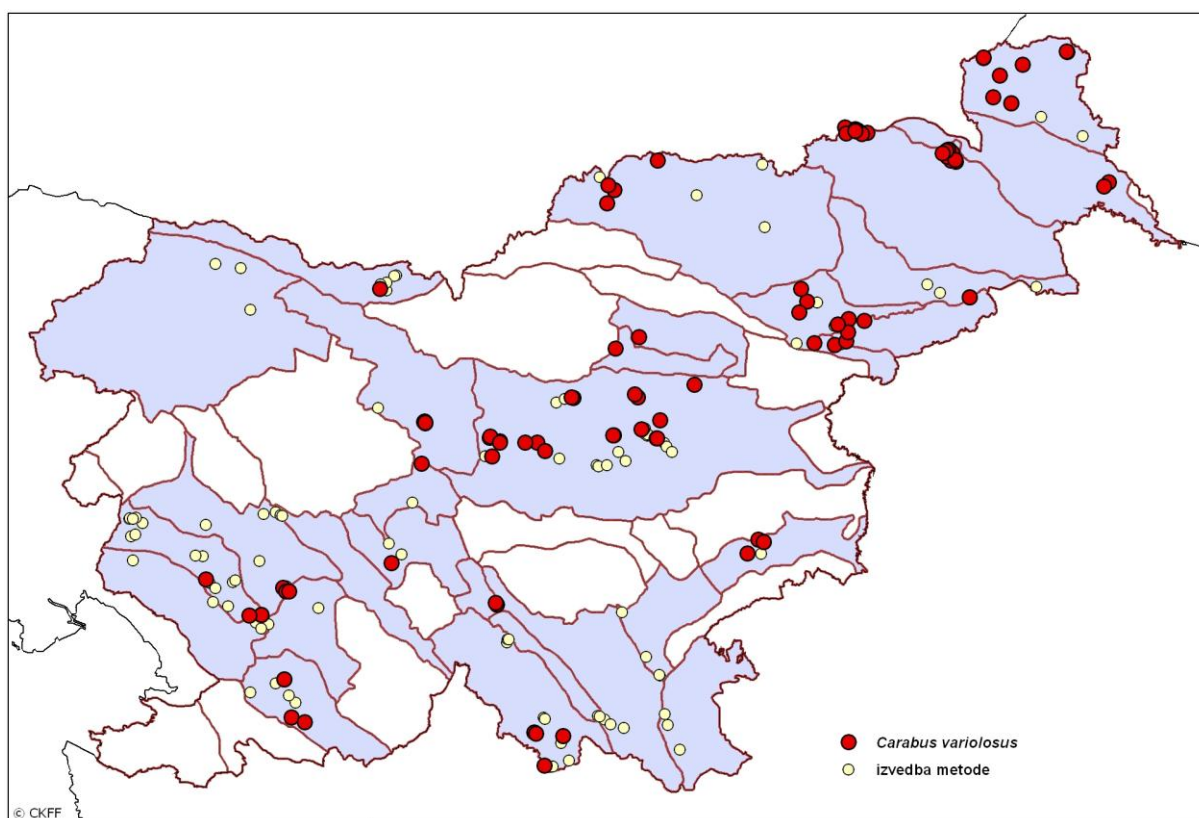
Tabela 7: Ocene populacijskih trendov in standardne napake multiplikativnih ocen za populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v SV Sloveniji.

Območje	Lokacije	Trend (p)	Standardna napaka multiplikativne ocene trenda
Haloze	Šega, Štatenberg	Stabilno ($p > 0,05$)	0,1306
Radgonsko-Kapelske gorice	Pavlič	Močan upad -55 % ($p < 0,01$)	0,0535
Zgornja Mura	Vajngerl	Stabilno ($p > 0,05$)	0,0592
Goričko	Otovci, Pečarovci	Močan upad -59 % ($p < 0,01$)	0,0519

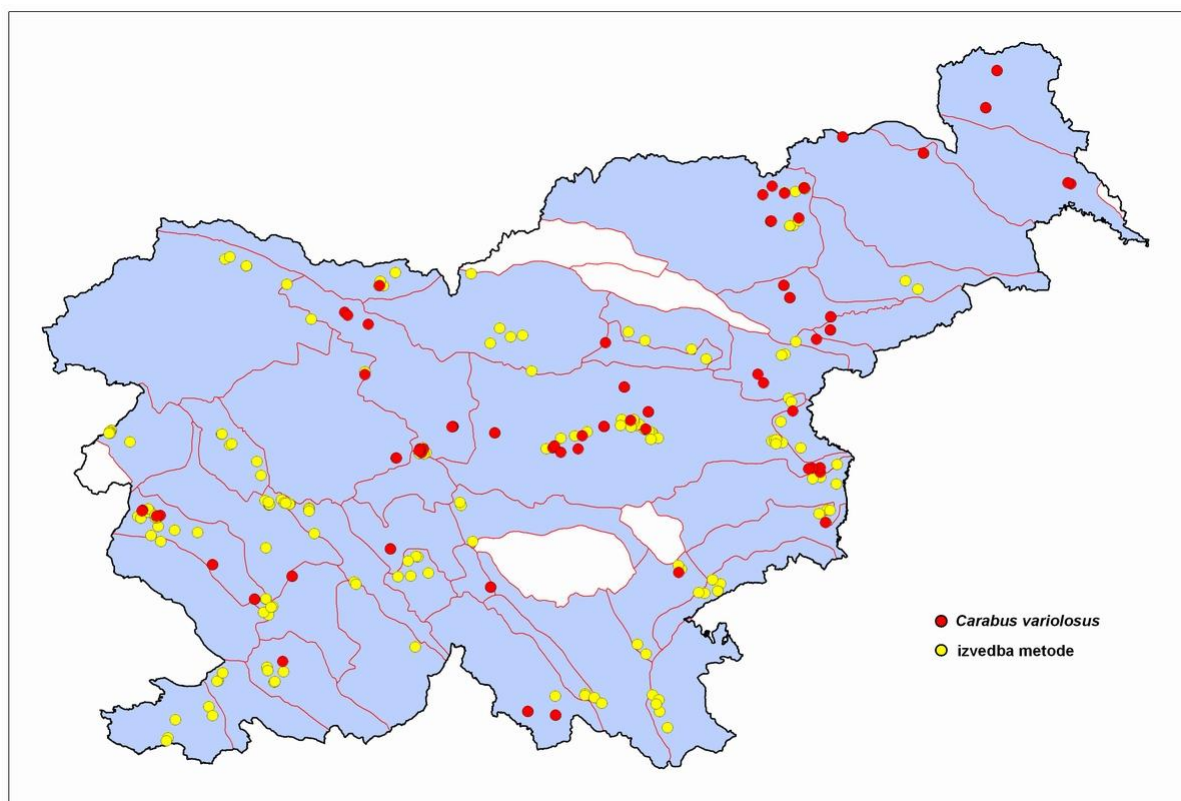
Do sedaj zbrani in preliminarni podatki kažejo, da gre pri močvirskem krešiču za kompleksen problem, saj nekatere populacije upadajo, nekatere so stabilne, tretje pa rastejo. Iz vidika ohranjanja vrste je slovenska populacija kot celota sicer stabilna, vendar so nekatere lokalne populacije ogrožene in jih grozi izumrtje, zlasti v SV Sloveniji (Radgonsko-Kapelske gorice in Goričko). Kljub temu bo zanesljive trende mogoče podati šele po nekaj dodatnih snemanjih, po predvidevanjih treh, ko bomo razvili protokol standardnega vsakoletnega poročanja. Glede na predstavljeno analizo bo potrebno tudi monitoring razširjenosti preoblikovati v tej smeri, da se bo vzorčenje izbranih populacij ponavljalo na vsakih nekaj let in jih bo tako mogoče vključiti v izračunavanje tako trendov razširjenosti kot populacijskih trendov. Tako bo mogoče metodo monitoringa tudi optimizirati.

3.3.2. Monitoring razširjenosti

V letu 2012 smo zaključili predvideno petletno snemanje drugega cikla monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča za obdobje 2008-2012. V obdobju 2008-2012 (slika 10) smo sicer pregledali večje število pokrajin kot v obdobju 2003-2007 (slika 9), vendar se razširjenost vrste v Sloveniji po primerjavi indeksa razširjenosti med obdobjema ni bistveno spremenila (tabela 8). Rezultati izračuna trenda razširjenosti in primerjave indeksa razširjenosti so torej podobni in kažejo na vsaj s stališča razširjenosti močvirskega krešiča pri nas stabilno stanje.



Slika 9: Rezultati prvega snemanja razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2003 – 2007 (po VREZEC et al. 2007).



Slika 10: Rezultati drugega snemanja razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2008 – 2012 (to poročilo).

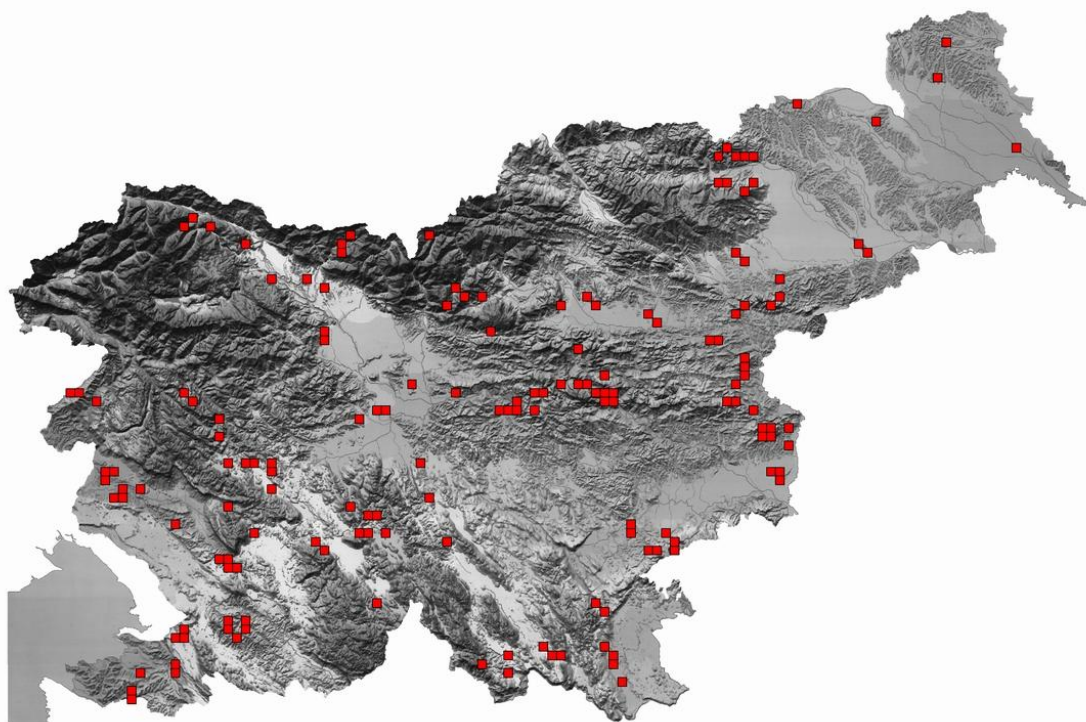
Tabela 8: Primerjava indeksa razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji med obdobjema 2003-2007 in 2008-2012.

	2003-2007	2008-2012	χ^2 -test
Delež pokritosti države s pokrajinami	60,4 %	87,5 %	
Delež zasedenosti pokrajin	72,4 %	57,1 %	$\chi^2=1,72$, $p>0,05$
Delež zasedenosti pokrajin glede na pokrajine pregledane v obeh obdobjih (n=29 pokrajin)	72,4 %	69,0%	$\chi^2=0,08$, $p>0,05$

3.3. PREDLOG OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA

Za izračunavanje natančnejših trendov tako razširjenosti kot populacijskih trendov, ki smo jih poskusno izvedli v tej študiji, predlagamo optimizacijo sheme monitoringa za močvirskega krešiča. Petletno obdobje 2008-2012 in vključno s prvim letom snemanja 2007 je bilo poleg zbiranja podatkov za potrebe izvajanja monitoringa in ugotavljanja trendov namenjeno tudi zbiranju podatkov za dopolnjevanje strokovnih podlag za vzpostavljanje omrežja Natura 2000. Ker smo z reevalvacijo populacijskih jeder in ocen SDF sedaj ta del zaključili, je možno shemo optimizirati do te mere, da bo služila namenu natančnega določanja trendov, kakor so predlagali tudi FERLIN & TOME (2003). Do sedanja shema monitoringa, ki upošteva naravnogeografske pokrajine (VREZEC ET AL. 2007), se je v smislu izračunavanja trendov izkazala za manj učinkovito s pregrado shemo vzorčenja.

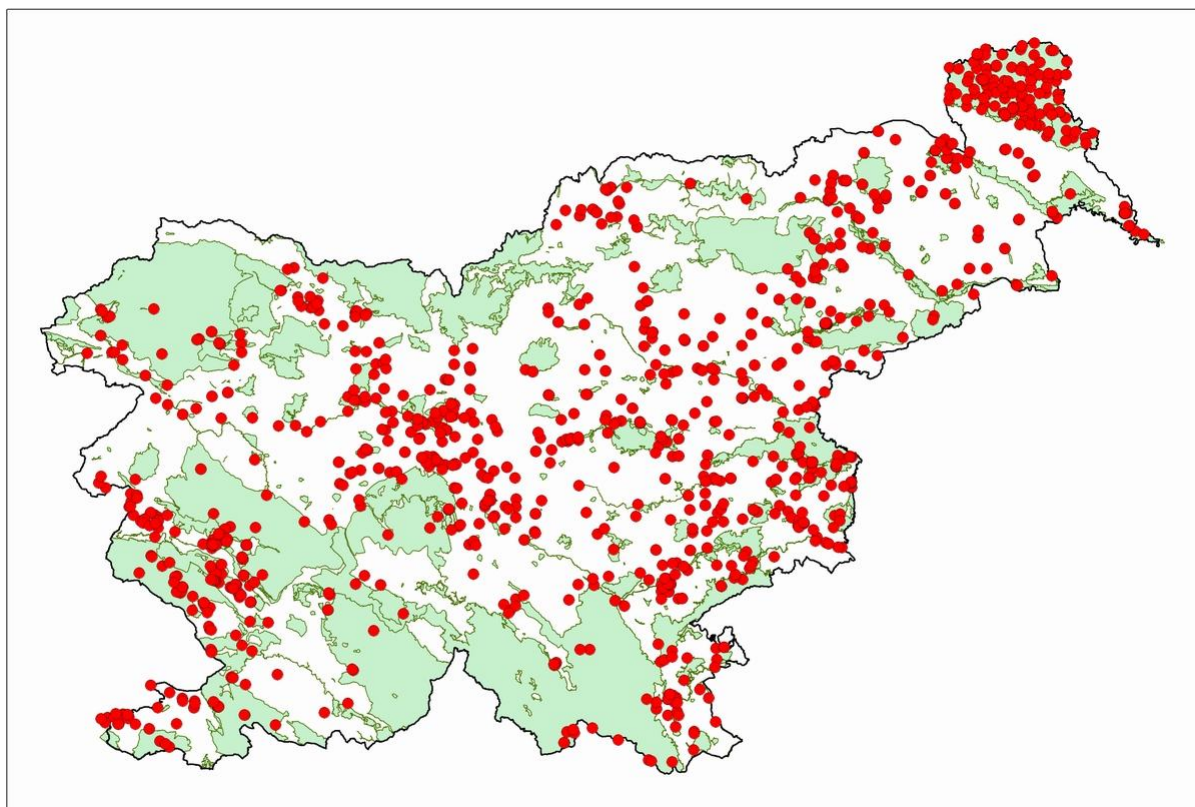
Predlagamo, da se obdrži shema populacijskega monitoringa v zastavljeni obliki, shema distribucijskega monitoringa pa naj se preoblikuje do te mere, da gre za ciljno vzorčenje na izbranih lokacijah in ne več za vzorčenje vedno novih lokacij. Predlog sheme smo oblikovali do te mere, da smo na podlagi zbranih podatkov med leti 2008-2012 določili popisne kvadrate v izmeri 2x2 km, kar pomeni vzorčenje na izbranih lokacijah. V ta nabor smo vključili 135 kvadratov razporejenih po celotnem arealu močvirskega krešiča v Sloveniji (slika 11). V vseh kvadratih imamo vsaj eno vzorčenje iz obdobja 2008-2012 po protokolu monitoringa razširjenosti, za vse kvadrate pa bo v naslednjem petletnem obdobju 2013-2017 potrebno zbrati vsaj eno vzorčenje po do sedanjem protokoli vzorčenja za monitoring razširjenosti ali populacijski monitoring (VREZEC ET AL. 2007 & 2009). Pri tem nas bo zanimal podatek o prisotnosti ali odsotnosti vrste (glej princip izračunavanja trenda razširjenosti; slika 3). Izmed 135 kvadratov jih 20 že pokrijemo z vsakoletnim vzorčenjem za populacijski monitoring, preostalih 115 kvadratov pa bi vzorčili v okviru do sedanjega obsega terenskih dni za monitoring razširjenosti. Na ta način bomo zbrali kvalitetnejše podatke z ustreznim ponavljanjem vzorčenj za izračunavanje zanesljivejših trendov tako razširjenosti kot populacije.



Slika 11: Izbor kvadratov za izvajanje monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v petletnem obdobju 2013-2017, ki so izbrani na podlagi vzorčenj v obdobju 2008-2012.

4. ROGAČ (*Lucanus cervus*)

Rogač je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (slika 12). Najmočnejša populacija je po sedanjih podatkih na Krasu, večje populacije pa še na Goričkem, Bočkem hribovju, na Kočevskem, v Slovenskih goricah, Zasavju in na Obali ter Vipavski dolini (VREZEC ET AL. 2007). Glede na podatke zbrane v panevropski študiji o razširjenosti rogača v Evropi se kaže, da v Sloveniji živi dokaj močna in po ocenah stabilna populacija rogača (HARVEY ET AL. 2011). Raziskave vrste so pri nas med bolj intenzivnimi, torej primerljive nekaterim zahodno evropskim državam (npr. VREZEC ET AL. 2012).



Slika 12: Razširjenost rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjena s podatki zbranimi v letu 2012.

Raziskave vrste so danes v Evropi usmerjene v iskanje učinkovite metode popisa vrste, ki bi služila zanesljivemu ocenjevanju populacijskih trendov in bila uporabna na različnih delih evropskega areala (HARVEY ET AL. 2011). Med predlaganimi metodološkimi pristopi so uporabe pasti z vabami, štetje ostankov poginulih živali, pregled drevesnih debel, naključno popisovanje, med najpogosteje uporabljenimi pa je metoda večernega transekta, pri kateri se popisuje leteče osebkke, zlasti samce (GTLI 2005, CAMPANARO ET AL. 2011, SMITH 2011, CAMPANARO & BARDIANI 2012, VREZEC ET AL. 2012). Kot problematična se je pri popisih pokazala sezonska dinamika aktivnosti vrste, ki ima navadno en vrh, kar je bilo potrjeno tudi v okviru nacionalnega monitoringa v Sloveniji (VREZEC 2008, VREZEC ET AL. 2009). Zaradi tega je bil v okviru populacijskega monitoringa predlagan večkratni popis rogača (najmanj trikrat) na izbranih lokacijah, s katerim bi lahko ovrednotili pojav vrha aktivnosti. Odrasle živali se namreč izvalijo že jeseni in čakajo na ugodne razmere v bubini kamrici. Te razmere so odvisne od temperature zraka, saj naj bi rogači lahko leteli šele pri zračni

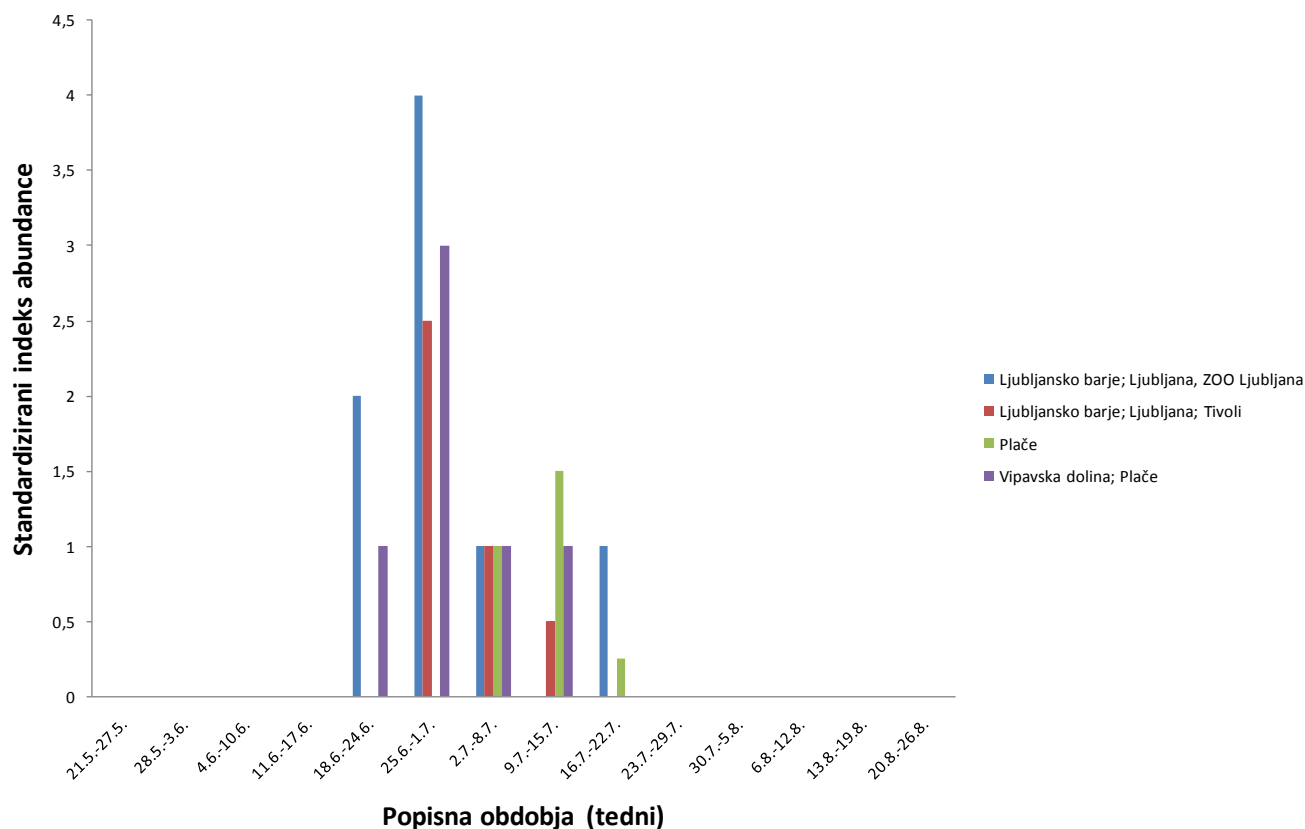
temperaturi 16°C v večernem času. V pričujočem poročilu smo skušali s prvo evalvacijo populacijskega trenda ovrednotiti tudi medletne spremembe sezonske aktivnosti vrste, ki lahko bistveno vplivajo na kvaliteto dobljenih podatkov.

4.1. POPIS V LETU 2012

Popis v letu 2012 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC ET AL. 2007 & 2011). Dodatno smo v letu 2012 v okviru panevropske študije sezonske dinamike rogača v Evropi zbrali podatke tudi o sezonski dinamiki vrste pri nas.

4.1.1. Sezonska dinamika aktivnosti

V letu 2012 smo popisovali sezonsko dinamiko aktivnosti rogača z večernim transektom po mednarodno usklajenem protokolu za potrebe panevropske raziskave. V Sloveniji smo popise izvajali na štirih lokacijah, dveh v Ljubljani na območju Krajinskega parka Tivoli, Šišenski hrib in Rožnik (lokaciji Tivoli in ZOO Ljubljana) ter dveh na območju Vipavske doline v okolici naselja Plače. Popise smo izvajali po točno določenem protokolu od konca maja do konca avgusta vsak teden (skupaj 14 tednov). Dolžina transektov je bila standardizirana na 500 metrov, popis pa smo vsakič pričeli 15 minut pred sončnim zahodom in končali 15 minut po sončnem zahodu. Prvi rogači so se pojavili v istem popisnem tednu med 18. in 24.6. tako v Ljubljani kot v Vipavski dolini, vrh aktivnosti pa je bil dosežen na obeh območjih v zadnjem tednu junija (Slika 13). Rogači so se na obeh območjih pojavljali do druge polovice julija. Popisi rogača na drugih lokacijah monitoringa so bili v skladu s tem opravljeni v drugi polovici junija, ko je bil v Sloveniji dosežen vrh aktivnosti vrste, ki je navadno dosežen ob prvem pojavu v sezoni (VREZEC ET AL. 2009).



Slika 13: Rezultati sistematičnega popisa sezonske dinamike aktivnosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji na štirih lokacijah med koncem maja in koncem avgusta 2012. Indeks abundance je standardiziran na 7. popisni teden (2.-29.7.2012).

4.1.2. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

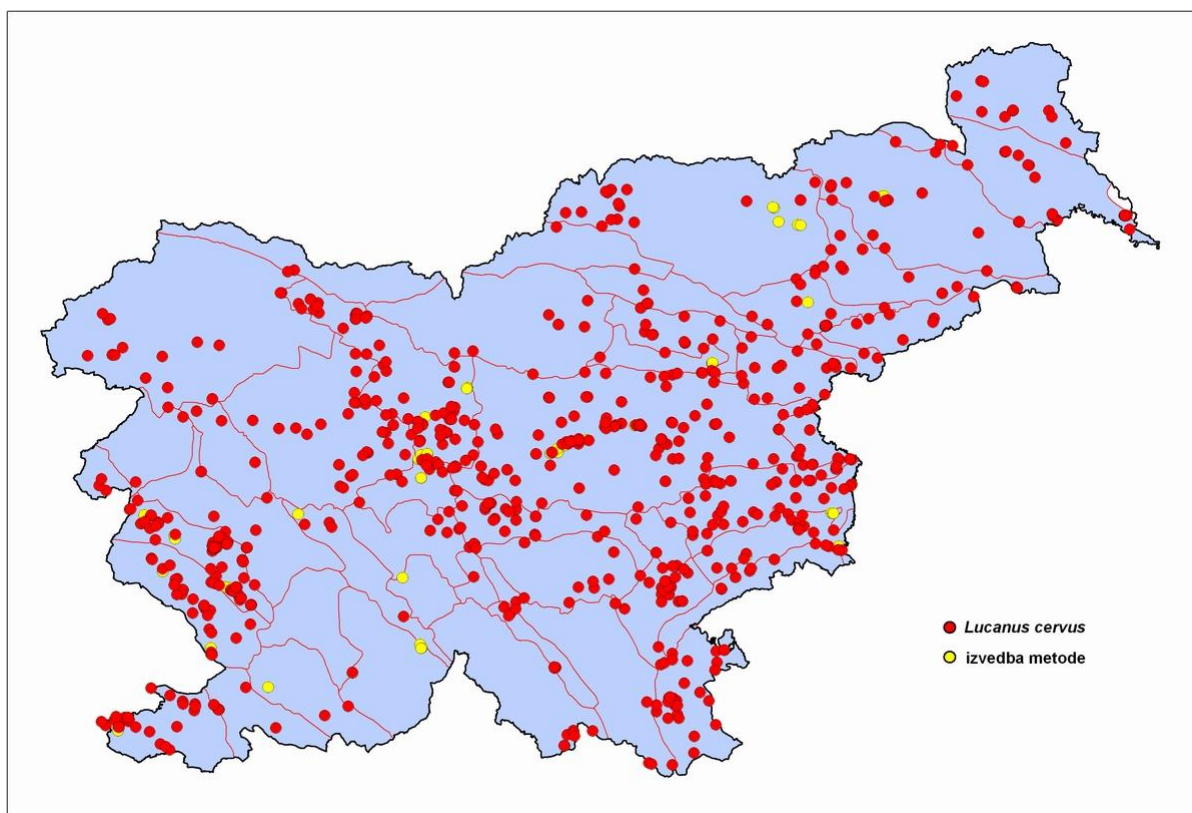
4.1.2.1. Metode

Monitoring razširjenosti rogača je zaradi dobre prepoznavnosti vrste zasnovan kot zbiranje podatkov od naključnih opazovalcev z dodatnimi vzorčenji v manjšem obsegu, s katerimi pokrivamo z zgornjo metodo nepokrita območja (VREZEC ET AL. 2007 & 2009). Temu naboru podatkov dodamo še naključne najdbe zbrane ob popisih drugih vrst in popise vrste v okviru drugih projektov. Glavni del podatkov za monitoring razširjenosti vrste je priskrbel s popularizacijsko akcijo Zavod RS za varstvo narave (koordinator Martin Vernik).

4.1.2.2. Rezultati

Po shemi distribucijskega monitoringa rogača predstavlja popis v letu 2012 peto snemanje v okviru petletnega cikla 2008 – 2012. Uspešna popularizacijska akcija, ki jo izvaja Zavod za varstvo narave (koordinator Martin Vernik), je že v letih od 2008 do 2011 pokrila večji del Slovenije (VREZEC ET AL. 2011). V letu 2012 smo tako vključujoč podatke, ki jih je zbral ZRSVN in ki so bili zbrani v okviru različnih dodatnih študij, zbrali prek 330 podatkov za vrsto (slika 14).

Rezultat petletnega snemanja med leti 2008 in 2012 je 47 pregledanih regij od skupno 48 regij v Sloveniji, torej s 97,9 % pokritostjo države. V 45 regijah smo potrdili prisotnost rogača, kar nam da indeks razširjenosti 95,7 %.



Slika 14: Skupni zbrani podatki o razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji glede na popise v letih od 2008 do 2012 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije po protokolu iz VREZEC ET AL. (2007).

4.1.3. Populacijski monitoring

4.1.3.1. Metode

Populacijski monitoring rogača izvajamo z večernim transektnim popisom po protokolu iz VREZEC ET AL. (2007) z dopolnitvami v VREZEC ET AL. (2011). Iz nabora desetih stalnih vzorčnih mest smo na štirih izvajali popise skozi daljše obdobje od začetka junija do začetka julija, torej v obdobju, ko naj bi se pojavil vrh aktivnosti vrste, ki je navadno nenaden (VREZEC ET AL. 2009). Te lokacije so nam služile za oceno najprimernejšega časa popisa na vseh ostalih vzorčnih mestih in v letu 2012 je bilo to konec junija. V kvantitativni oceni populacije smo zato v letu 2012 upoštevali le popise opravljene v tem obdobju.

4.1.3.2. Rezultati

V letu 2012 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring rogača na vseh 10 izbranih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste, pri čemer vrste nismo detektirali le na dveh lokacijah, Komarnik in Lucan (tabela 10).

Tabela 9: Relativna gostota oziroma stanje populacije rogača (*Lucanus cervus*) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2012.

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Popis 2012
						Relativna gostota [št. os. / 100 m]
Celinska	Slovenske gorice	Komarnik		562212	158322	0,00
Celinska	Goričko	Vrej	SI3000221	590556	178357	1,04
Celinska	Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	SI3000217	548987	130694	1,37
Celinska	Zasavje	Hrastnik		508016	108632	5,35
Celinska	Vrhe nad Rašo	Jelenca	SI3000229	421684	68856	3,42
Celinska	Kras	Črnotiče	SI3000276	413456	46771	0,55
Celinska	Primorska	Lucan		392404	41771	0,00
Alpiska	Kočevsko	Kostel	SI3000263	493134	40554	0,55
Alpiska	Ljubljana	ZOO Ljubljana		459642	100865	0,80
Alpiska	Šmarna gora	Šmarna Gora	SI3000120	458675	109378	0,25
SKUPAJ						0,93

Za potrebe nacionalnega monitoringa smo v okviru populacijskega monitoringa v letu 2012 meritve opravili (izvajajo se sočasno pri večernem transektnem popisu) pri samcih in samicah le na lokaciji Hrastnik (tabela 11).

Tabela 10: Rezultat meritve edinega samcev rogača (*Lucanus cervus*) na izbrani lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2012 (zaradi majhnega vzorca statistično testiranje ni mogoče).

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Zasavje	Hrastnik	1	5,7	67,90	20,49	34,47	16,78	0,84

Problem, ki se kaže pri meritvah rogača je relativno majhno število osebkov, saj je večino opazovanih letečih hroščev pravzaprav težko ujeti. Zato merjenja rogačev v prvi petletni seriji snemanj izvajamo poskusno ob samih popisih, s čimer bomo lahko ovrednotili uporabnost biometričnih podatkov v shemi monitoringa za vrsto upoštevaje metodološke omejitve.

Tabela 11: Parametri habitata rogača (*Lucanus cervus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni v letu 2012.

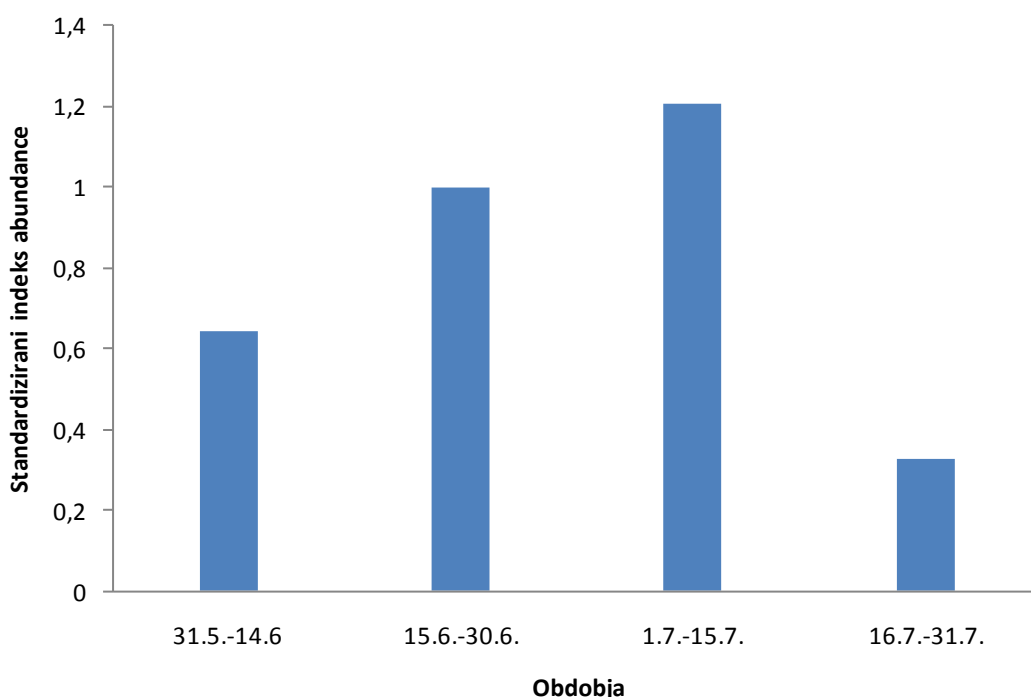
Lokaliteta_2012	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Pokrovnost podrasti	Zamočvirjenost	Gospodarski tip gozda	Dominantna drevesa	Sečnja	Prevladujoča raba tal negozda	Prisotnost groženj
Slovenske gorice, Komarnik	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Picea, Carpinus</i>	Intenzivna	Intenziven travnik	Urbanizacija, Onesnaževanje, Sečnja
Goričko, Vrej Dravinjska dolina in gorice, Hrastje	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	100 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Pinus, Picea, Quercus, Castanea</i>	Omejena	Sadovnjaki, nasadi	Urbanizacija, Onesnaževanje, Sečnja
	Listnat	Starejši drogovnjak	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Quercus, Castanea</i>	Omejena	Hmeljišča, vinogradi	
Zasavje, Hrastnik	Listnat	Starejši drogovnjak	100 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Pinus, Robinia</i>	Ni	Intenziven travnik	Urbanizacija, Onesnaževanje, Sečnja
Vrhe nad Rašo, Jelenca	Listnat	Mlajši debeljak	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Ostrya</i>	Sečnja grmovja in mladja	Ekstenziven travnik	
Kras, Črnotiče	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Pinus, Robinia</i>	Omejena	Ekstenziven travnik	Urbanizacija, Intenzivno poljedelstvo, Sečnja
Primorska, Lucan	Listnat	Pomlajenec	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Ostrya Fraxinus, Fagus, Abies, Quercus</i>	Intenzivna	Sadovnjaki, nasadi	Urbanizacija, Onesnaževanje, Sečnja
Kočevsko, Kostel	Mešan (50 % listavci)	Mlajši debeljak	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Alnus, Robinia, Picea</i>	Ni	Ekstenziven travnik	Urbanizacija
Ljubljana, ZOO Ljubljana Šmarna gora, Šmarna gora	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni		Ni	Urbanizirano	Urbanizacija, Onesnaževanje
	Mešan (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	100 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Quercus, Carpinus</i>	Intenzivna	Ekstenziven travnik	Sečnja

4.2. POSKUSNA EVALVACIJA PODATKOV MONITORINGA ZBRANIH MED LETI 2007 IN 2012

4.2.1. Populacijski monitoring

4.2.1.1. Analiza sprememb v sezonski dinamiki aktivnosti med leti

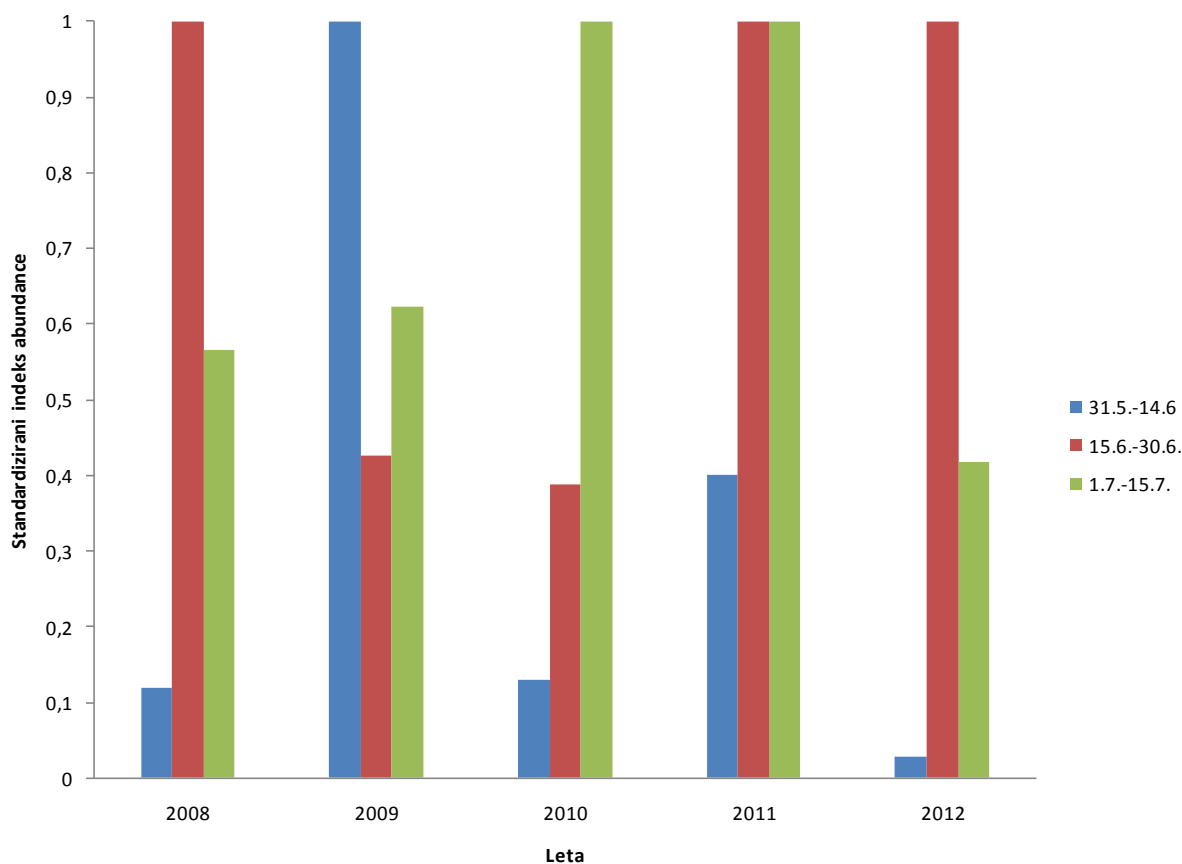
Med leti 2008 in 2012 smo v okviru popisov za nacionalni monitoring hroščev zbirali podatke o sezonski dinamiki aktivnosti rogača za vsako leto. Glede na predhodne ugotovitve, da rogač dosega vrh aktivnosti v obdobju med začetkom junija do druge polovice julija (VREZEC 2008), kar kažejo tudi skupni rezultati vseh petih let (slika 16). Za potrebe monitoringa smo razdelili to obdobje na tri obdobja: prva polovica junija (31.5.-14.6.), druga polovica junija (15.6.-30.6.) in prva polovica julija (1.7.-15.7.). Vsako leto smo na izbranih lokacijah ugotavljali vrh sezonske aktivnosti rogača.



Slika 15: Sezonska dinamika aktivnosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji glede na podatke zbrane med leti 2008 in 2012. Indeks abundance je standardizirana na obdobje 15.6.-30.6.

Časovno se je pojav sezonskega vrha aktivnosti rogača med leti 2008 in 2012 izrazito spreminjal (slika 15). V treh letih smo ga zabeležili v drugi polovici junija (2008, 2011, 2012), enkrat v prvi polovici junija (2009) in enkrat šele v prvi polovici julija (2010). Glede na to, da se odrasli hrošči iz bub izležejo že jeseni in potem čakajo na izhod do poletja, verjetno na sezonski vrh aktivnosti vplivajo predvsem podnebne razmere v času izletavanja iz podzemeljskih bubinih kamric. V ta namen smo testirali pojav sezonskega vrha aktivnosti s povprečnimi temperaturami zraka v maju, juniju in juliju v obdobju 2008-2012. Podatke o povprečnih mesečnih temperaturah smo vzeli le iz avtomatskih merilnih postaj v bližini mest ugotavljanja sezonske dinamike aktivnosti rogača in sicer: Bilje, Portorož, Ljubljana, Lisca in Maribor (vir temperaturnih podatkov: <http://www.meteo.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>). Izkazalo se je, da imajo na statistično značilen vpliv temperature v maju, torej v obdobju pred

začetkom izletavanja odraslih hroščev (tabela 12). Višje majske temperature pomeni zgodnejše izletavanje hroščev oziroma zgodnejši vrh sezonske aktivnosti rogača. V obdobju 2008-2012 so bile najnižje majske temperature registrirane leta 2010, ko je bil vrh sezonske aktivnosti rogača zamaknjen v prvo polovico julija (slika 16). Razumevanje sezonske dinamike aktivnosti rogača je ključno za metodološke okvire izvajanja in vrednotenja monitoringa vrste, kar smo upoštevali tudi pri poskusni evalvaciji do sedaj zbranih podatkov. Na podlagi teh ugotovitev podajamo tudi metodološke rešitve sheme monitoringa, saj do sedaj izvajana shema le deloma zadostuje korektnemu vrednotenju populacijskih sprememb vrste. Ključno je, da se v shemi monitoringa upoštevajo podnebni vplivi na sezonsko dinamiko aktivnosti in s tem na abundanco vrste v okolju.



Slika 16: Spreminjanje sezonske dinamike aktivnosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v obdobju 2008-2012 glede na tri obdobja med začetkom junija in prvo polovico julija. Indeks abundance je za vsako leto standardiziran glede na ugotovljeni vrh aktivnosti.

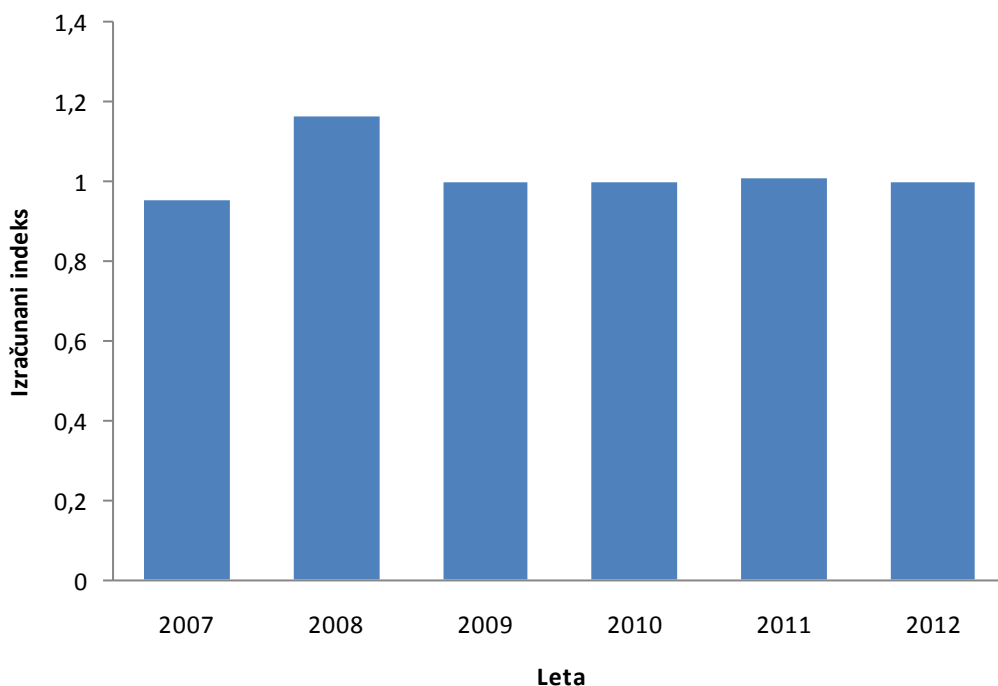
Tabela 12: Testiranje povezav med povprečnimi mesečnimi temperaturami maja, junija in julija ter vrhom sezonske aktivnosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji (Spearmanov korelacijski koeficient).

	Spearman r_s	p
Maj	0,89	<0,05
Junij	0,22	ns
Julij	0,22	ns

4.2.1.2. Analiza populacijskega trenda

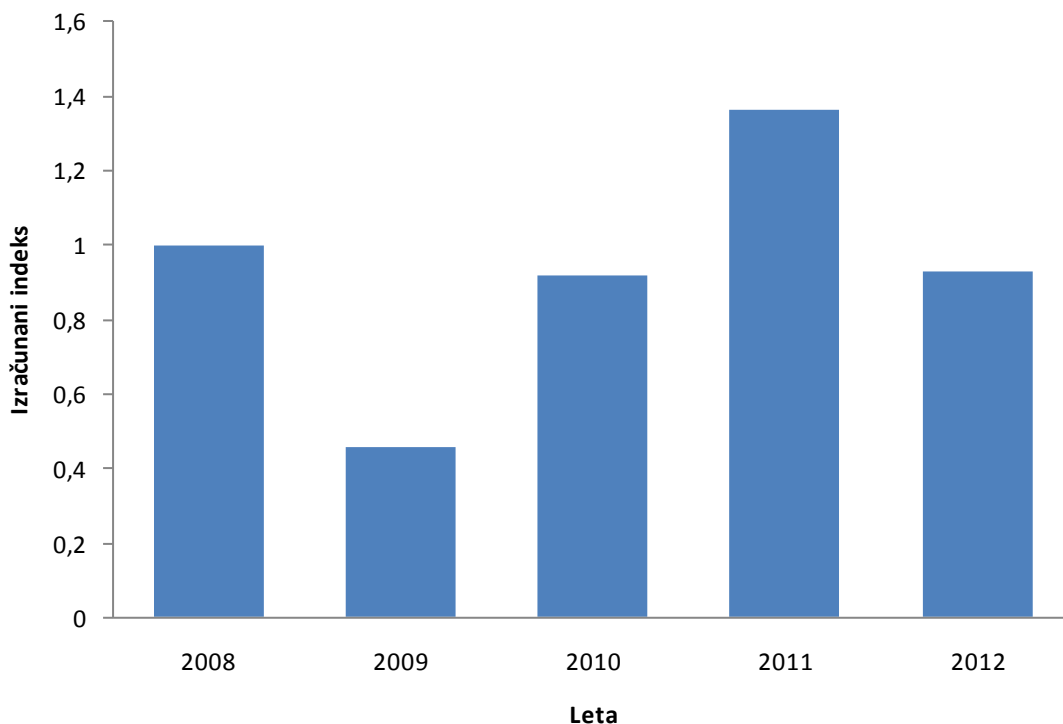
Principi in metodološke osnove vrednotenja populacijskih trendov so predstavljene pri močvirskem krešiču. Trende smo ocenjevali s programom TRIM po modelu *Time Effects* z upoštevanjem funkcij *Overdispersion* in *Serial correlation* (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005). Gre za poskusno vrednotenje, saj je zanesljive populacijske trende mogoče oceniti šele po daljšem obdobju kontinuiranega snemanja (PIMM & REDFEARN 1988). Za prvo poskusno vrednotenje trendov smo uporabili podatke zbrane v okviru populacijskega monitoringa rogača na 10 lokacijah po Sloveniji med leti 2007 in 2012. Pomembna omejitev pri izboru podatkov je sezonsko pojavljanje rogača, kar ima močan vpliv na abundanco vrste v okolju. Tako smo pri izračunu lahko upoštevali le podatke, ki so bili zbrani v obdobju, v katerem je vrsta dosegla v tistem letu sezonski vrh aktivnosti (glej sliko 16). Izjema je vrednotenje trenda razširjenosti, pri katerem smo upoštevali le podatke o prisotnosti oziroma odsotnosti vrste in dejanske abundance vrste. Ker smo pri vrednotenju populacijskega trenda upoštevali zgolj podatke iz obdobja sezonskega vrha aktivnosti, smo iz izračuna v celoti izločili podatke zbrane v letu 2007 (le-ti so bili namreč glede na tedanje poznavanje biologije vrste zbrani le v juliju) ter del podatkov iz kasnejših let, ki so bili zbrani v neustreznih obdobjih. Te podatke smo v programu TRIM obravnavali kot manjkajoče podatke, kar aplikacija programa TRIM omogoča. Kjer je bilo mogoče, smo kot kovariato upoštevali omrežje Natura 2000.

Trend razširjenosti rogača v Sloveniji smo izračunali za obdobje 2007 do 2012 (6 let). Izračunani trend je zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2=5,7$, $df=42$, $p>0,05$) in kaže na stabilno populacijo v Sloveniji (slika 17; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,0262; $p>0,05$), pri čemer ni razlik med lokacijami izven in znotraj omrežja Natura 2000 (Wald-test = 2,28, $df=5$, $p>0,05$). Z dopolnitvijo sheme monitoringa razširjenosti bi bilo mogoče v izračun trenda razširjenosti vključevati večje število lokacij oziroma podatkov, s čimer bi lahko oceno trenda bistveno izboljšali.



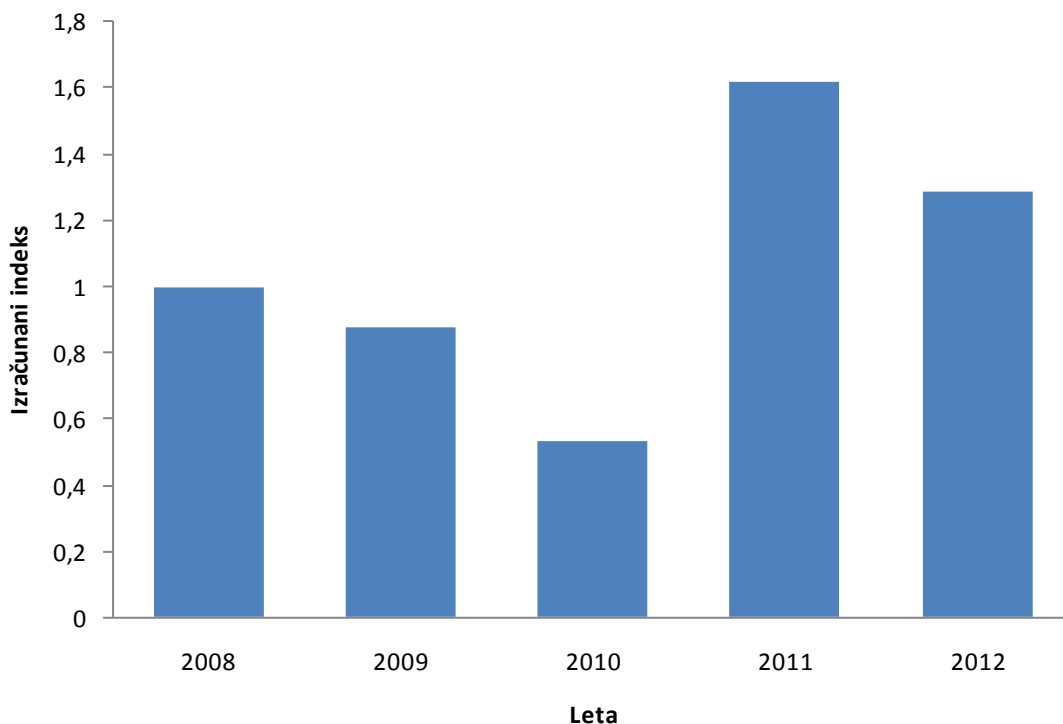
Slika 17: Dinamika razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) med leti 2007 in 2012 v Sloveniji glede na izračun trenda razširjenosti v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2009.

V izračun populacijskega trenda rogača smo vključili podatke zbrane na 10 vzorčnih točkah med leti 2008 in 2012. Model za celokupen populacijski trend slovenske populacije se je izkazal za nezanesljivega (Goodness-of-fit: $\chi^2=58,6$, $df=23$, $p<0,0001$) in kaže stabilno populacijo (slika 18; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,1187; $p<0,05$). Model za celotno slovensko populacijo ima majhno statistično moč zaradi kratke časovne vrste (izboljševanje modela z dodanimi novimi sezonami štetja) in verjetno tudi heterogenosti populacije rogača v Sloveniji. Zaradi tega je model (slika 18) in izračunani trend le informativnega opisnega značaja.



Slika 18: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) med leti 2008 in 2012 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (*imputed values*), ki so standardizirane glede na leto 2008.

Podobno kot pri močvirskem krešiču se je kot dokaj homogeno območje s stališča populacije rogača izkazala alpska biogeografska regija, v katero je vključenih tri lokacije populacijskega monitoringa. Model za populacijski trend alpske populacije se je izkazal kot zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2=6,7$, $df=5$, $p>0,05$) in kaže na stabilno populacije vrste v tem delu Slovenije (slika 19; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,1539; $p>0,05$). Model za alpsko populacijo ima večjo statistično moč, vendar je standardna napaka ocene še vedno visoka, kar bo mogoče izboljševati z dodanimi novimi sezonami štetja.



Slika 19: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) med leti 2008 in 2012 v alpski regiji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (*imputed values*), ki so standardizirane glede na leto 2008.

Celinska biogeografska regija je pri populaciji rogača manj homogena, pri nekaterih lokacijah pa je bilo potrebno izločiti večje število podatkov, ki so bili glede na kriterije analize zbrani v neustrezni sezoni. Zato trendov za populacijo v tej regiji nismo izračunavali. Poskusno smo izračunali populacijske trende za posamezne lokacije, za katere smo z večkratnim štetjem v sezoni uspeli zbrati dovolj kvalitetne podatke. Ker gre za računanje trenda za posamezne lokacije, Goodness-of-fit testa ni bilo mogoče zanesljivo ovrednotiti, zato podajamo le ocene trendov in standardne napake teh ocen (tabela 13). Pri vseh izračunih so standardne napake precej visoke zaradi kratkega nabora upoštevanih let snemanja (5 let).

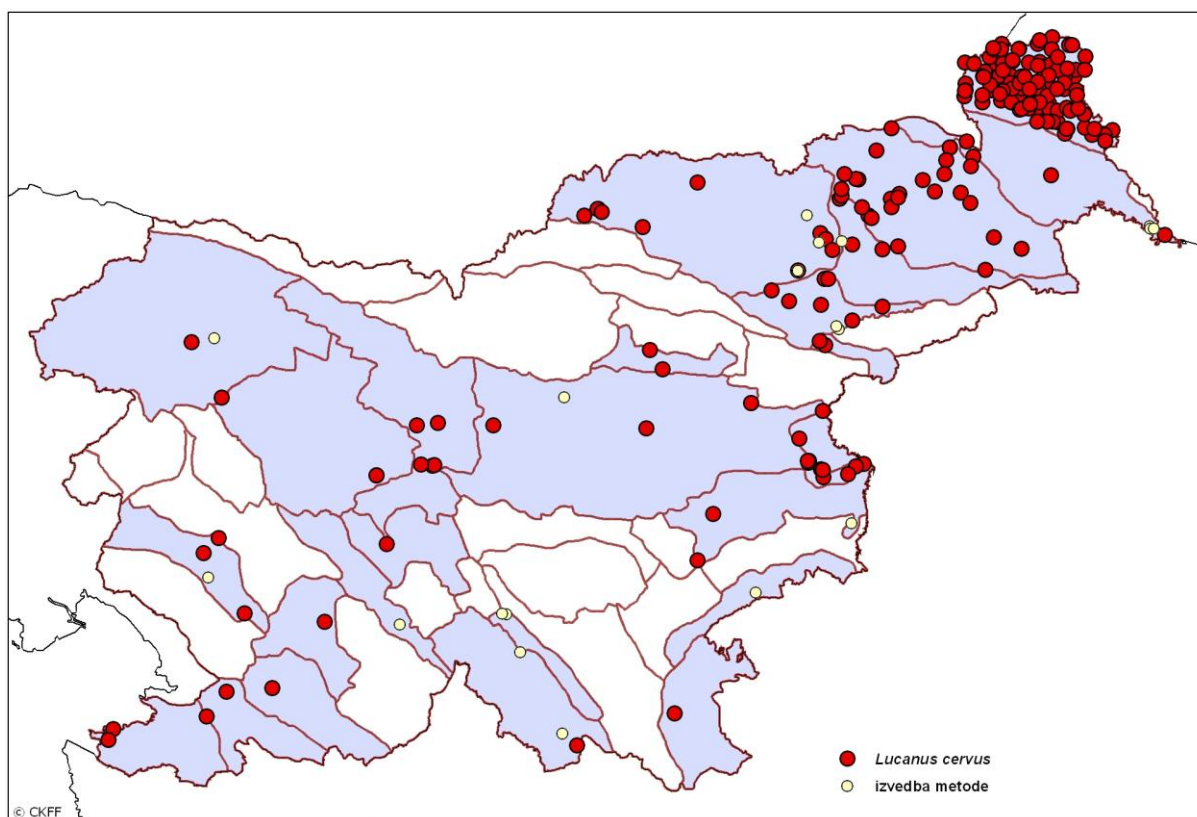
Tabela 13: Ocene populacijskih trendov in standardne napake multiplikativnih ocen za izbrane lokalne populacije rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji.

Lokacije	Trend (p)	Standardna napaka multiplikativne ocene trenda
ZOO Ljubljana	Stabilno ($p > 0,05$)	0,1911
Hrastnik	Močan porast +41 % ($p < 0,01$)	0,1258
Hrastje	Zmeren upad -21 % ($p > 0,05$)	0,1061

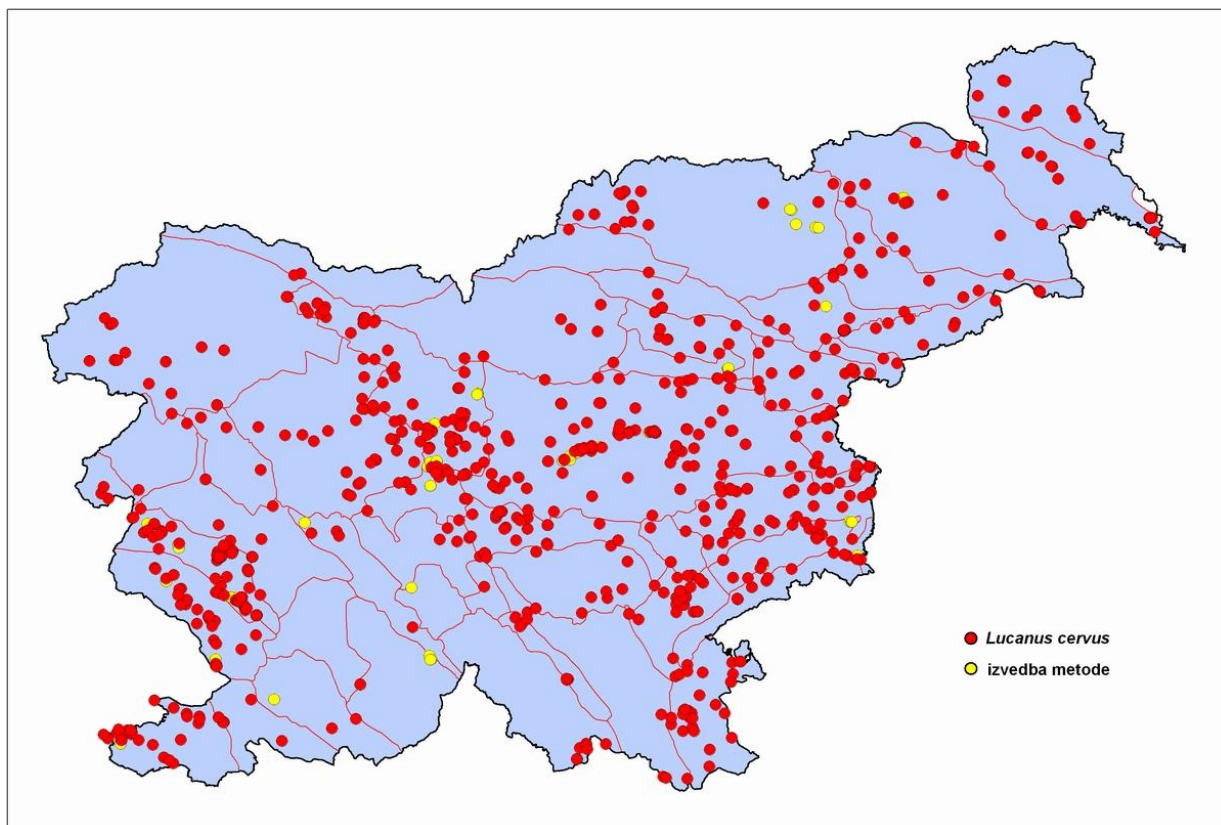
Do sedaj zbrani podatki kažejo na stabilno populacijo rogača v Sloveniji, kar nekako potrjuje ugodno stanje populacije rogača v Sloveniji glede na stanje v Evropi (HARVEY ET AL. 2011). Kljub temu bo zanesljive trende mogoče podati šele po nekaj dodatnih snemanjih, po predvidevanjih treh, ko bomo razvili protokol standardnega vsakoletnega poročanja.

4.2.2. Monitoring razširjenosti

V letu 2012 smo zaključili predvideno petletno snemanje drugega cikla monitoringa razširjenosti rogača za obdobje 2008-2012. V obdobju 2008-2012 (slika 21) smo sicer pregledali večje število pokrajin kot v obdobju 2003-2007 (slika 20). Vrsto smo v obdobju 2008-2012 celo registrirali tudi v pokrajinah, v katerih je v obdobju 2003-2007 nismo, kar gre verjetno na račun širše popularizacijske akcije zbiranja podatkov o vrsti v Sloveniji, ki jo je izvedel ZRSVN, in ne na račun dejanskega širjenja vrste. Po primerjavi indeksa razširjenosti med obdobjema se razširjenost rogača v Sloveniji ni bistveno spremenila (tabela 14), kar kaže na doslej stabilno stanje.



Slika 20: Rezultati prvega snemanja razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2003 – 2007 (po VREZEC et al. 2007).



Slika 21: Rezultati drugega snemanja razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2008 – 2012 (to poročilo).

Tabela 14: Primerjava indeksa razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji med obdobjema 2003-2007 in 2008-2012.

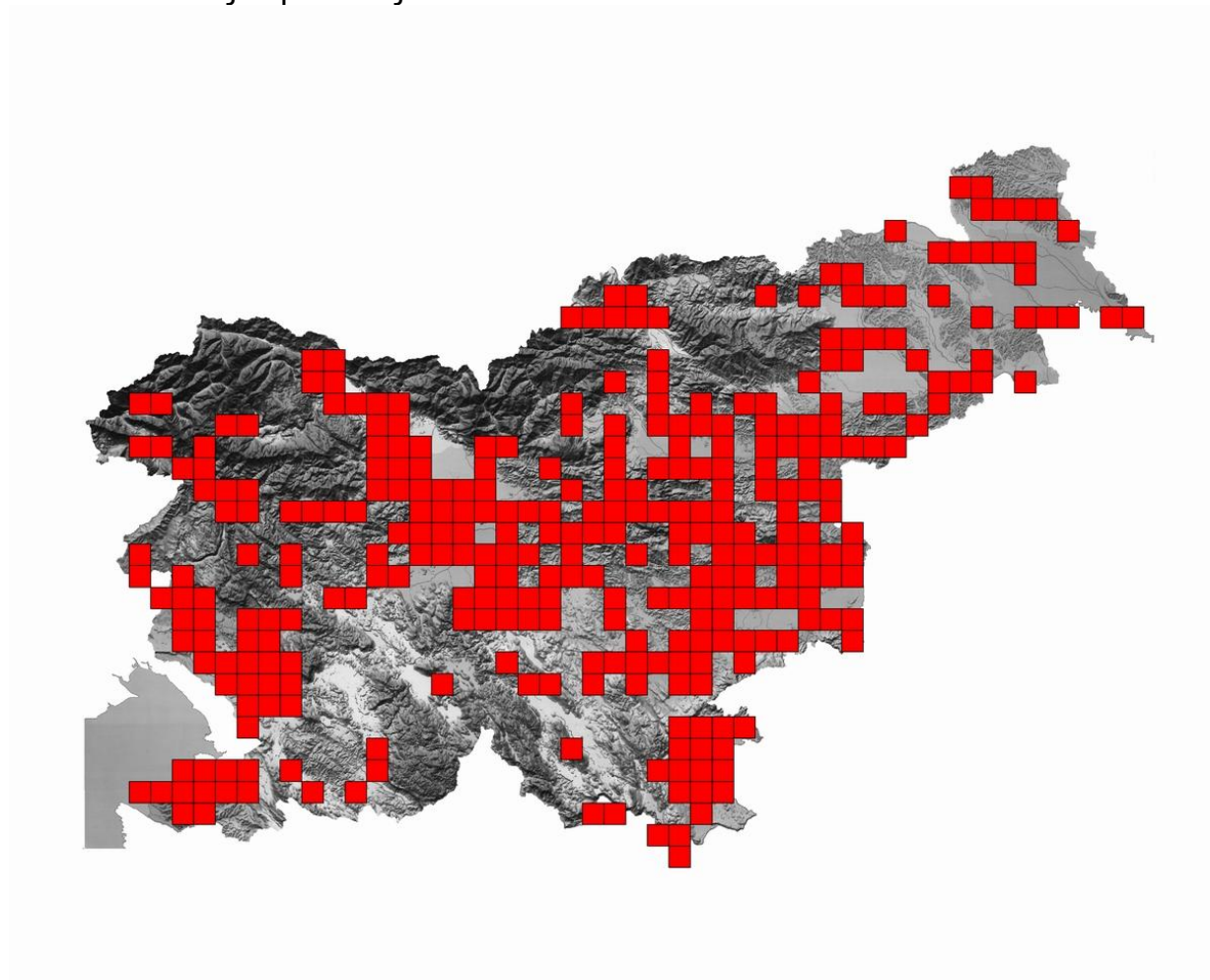
	2003-2007	2008-2012	χ^2-test
Delež pokritosti države s pokrajinami	52,1 %	97,9 %	
Delež zasedenosti pokrajin	88,5 %	95,7 %	$\chi^2=0,39$, $p>0,05$
Delež zasedenosti pokrajin glede na pokrajine pregledane v obeh obdobjih (n=26)	88,5 %	100, 0%	-

4.3. PREDLOG OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA

Podatki o sezonski dinamiki aktivnosti rogača so pokazali, da je za vrednotenje populacijske dinamike in za ocenjevanje populacijskih trendov vrste ključnega pomena vzorčenje v ustreznem delu sezone, ko se pojavi vrh aktivnosti. Ker je pojav vrha aktivnosti časovno izjemno spremenljiv in za katerega kljub očitnem vplivu povprečnih majskih temperatur še nimamo izdelanih ustreznih napovednih modelov pojava vrha aktivnosti v sezoni, predlagamo dopolnitev trenutne sheme vzorčenja vrste za populacijski monitoring. Trenutna shema zaobjema 10 lokacij po Sloveniji, pri čemer se na treh lokacijah izvaja popis trikrat v sezoni (prva polovica junija, druga polovica junija, prva polovica julija), na ostalih lokacijah pa enkrat v sezoni v času pojava vrha aktivnosti. Izkazalo se je, da je takšna shema manj učinkovita, saj so se pri poskusni analizi populacijskih trendov pokazale pomanjkljivosti, zaradi katerih podatkov zbranih na nekaterih lokacijah v neustreznem delu sezone, ni bilo mogoče upoštevati. Z manjšo količino podatkov, pa modeli populacijskega trenda izgubljajo na statistični moči oziroma na zanesljivosti napovedi trendov. Zato predlagamo, da se v nadaljevanju populacijskega monitoringa rogača na trikratni popis v sezoni izvede na vseh desetih lokacijah, kar pomeni povečanje obsega populacijskega monitoringa iz sedaj ocenjenih 17 na 30 terenskih dni. Poleg tega je potrebno opozoriti, da bo shema in protokol populacijskega monitoringa potrebno spremeniti glede na izsledke panevropske študije, ki smo jo v mednarodnem konzorciju pričeli v letu 2012 in pri kateri sodelujemo tudi s podatki iz Sloveniji. Namen študije je namreč priprava enotnega in mednarodno standardiziranega protokola monitoringa rogača, ki bo upošteval tudi sezonsko dinamiko aktivnosti vrste.

Rogač je vrsta, ki je primerna za zbiranje podatkov s pomočjo ljubiteljskih opazovalcev, saj so vsaj samci neproblematični za določanje. Podobne akcije zbiranja podatkov, kot jih pri nas izvaja za potrebe monitoringa Zavod RS za varstvo narave, izvajajo za popise rogača tudi v nekaterih drugih evropskih državah (HARVEY ET AL. 2011). V Sloveniji se je izkazalo, da s to akcijo za rogača v primerjavi z drugimi vrstami zberemo daleč največje število podatkov z največjo pokritostjo Slovenije, zato je smiselno te podatke v kar največji meri vključiti v shemo monitoringa razširjenosti (VREZEC ET AL. 2012). Zaradi tega predlagamo preoblikovanje sheme monitoringa podobno kot pri močvirskem krešiču v sistem vzorčenja v kvadratih 5x5 km, v katerih ugotavljamo prisotnost oziroma odsotnost v petletnem obdobju. Za obdobje snemanja 2013-2017 predlagamo mrežo 322 kvadratov, za katere smo uspeli zbrati podatke v obdobju 2008-2012 (slika 22). Večina zbranih podatkov izvira iz popularizacijske akcije, ki je pri tem ključna in za katero je potrebno v nadaljevanju monitoringa hroščev na Zavodu RS za varstvo narave potrebno zagotoviti ustrezen kader. Akcija poleg zbiranja podatkov uporabnih za monitoring razširjenost, ima vlogo zbiranja podatkov za nekatere redkejšje vrste kot tudi v smislu širše popularizacije in izobraževanja javnosti o kvalifikacijskih vrstah omrežja Natura 2000 v Sloveniji. V petletnem obdobju tako predlagamo, da se v okviru monitoringa razširjenosti rogača v prvih treh letih podatke zbira zgolj s popularizacijsko akcijo. Po tretjem snemanju je potrebno narediti evalvacijo zbranih podatkov in podati smernice oziroma potrebe za nadaljnje ciljno vzorčenje na nepokritih kvadratih, ki se ga izvede v zadnjih dveh popisnih letih petletnega obdobja. Za vsak kvadrat je namreč potrebno pridobiti podatek o prisotnosti oziroma odsotnosti v obdobju petih let. V do sedanji shemi monitoringa

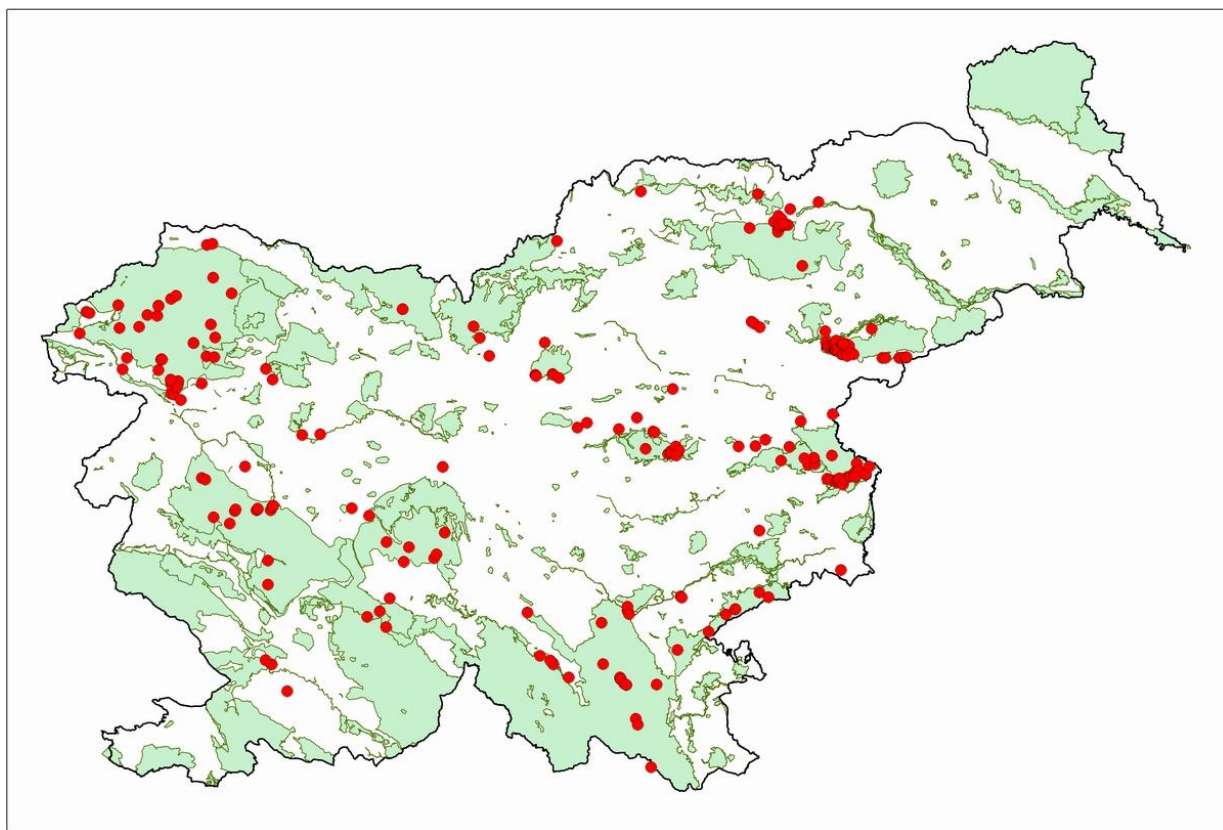
rogača sta bila za monitoring razširjenosti namenjena 2 terenska dneva na leto, ki pa sta v predlagani shemi nepotrebna. Dodatne terenske dneve je pričakovat le v zadnjih dveh letih petletnega obdobja, ki pa se jih določi po evalvaciji podatkov zbranih po treh letih zbiranja opazovanj.



Slika 22: Izbor kvadratov za izvajanje monitoringa razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v petletnem obdobju 2013-2017, ki so izbrani na podlagi vzorčenj v obdobju 2008-2012.

5. ALPSKI KOZLIČEK (*Rosalia alpina*)

Alpski kozliček je zajet v shemi nacionalnega monitoringa hroščev od leta 2008 dalje, ko je bil za vrsto vzpostavljen monitoring razširjenosti in populacijski monitoring (VREZEC ET AL. 2009). Čeprav je razširjenost alpskega kozlička v Sloveniji relativno dobro poznana (DROVENIK & PIRNAT 2003, BRELIH ET AL. 2006), pa je potrebno glede na do sedaj zbrane podatke (slika 23) pojasniti večje vrzeli v razširjenosti vrste. Tudi biologija in ekologija vrste sta tako pri nas kot drugod po Evropi slabše poznani, čeprav je po uvrstitvi na Habitatno direktivo vrsta deležna večje raziskovalne pozornosti (Direktiva Sveta 92/43/EC). Trenutno je vrsta kot kvalifikacijska predlagana za deset območij v omrežju Natura 2000 v Sloveniji, vendar evalvacija populacijskih jeder za to sicer varstveno prioriteto vrsto še ni bila narejena. V pričujočem poročilu podajamo poleg rezultatov popisa v letu 2012 še pregled in ovrednotenje do sedaj zbranih podatkov o vrsti med leti 2008-2012 z evalvacijo populacijskih jeder in poskusnim izračunom populacijskega in distribucijskega trenda.



Slika 23: Trenutno poznavanje razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjena s podatki zbranimi v letu 2012.

5.1. POPIS V LETU 2012

Popis v letu 2012 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC ET AL. 2008, 2009 & 2011).

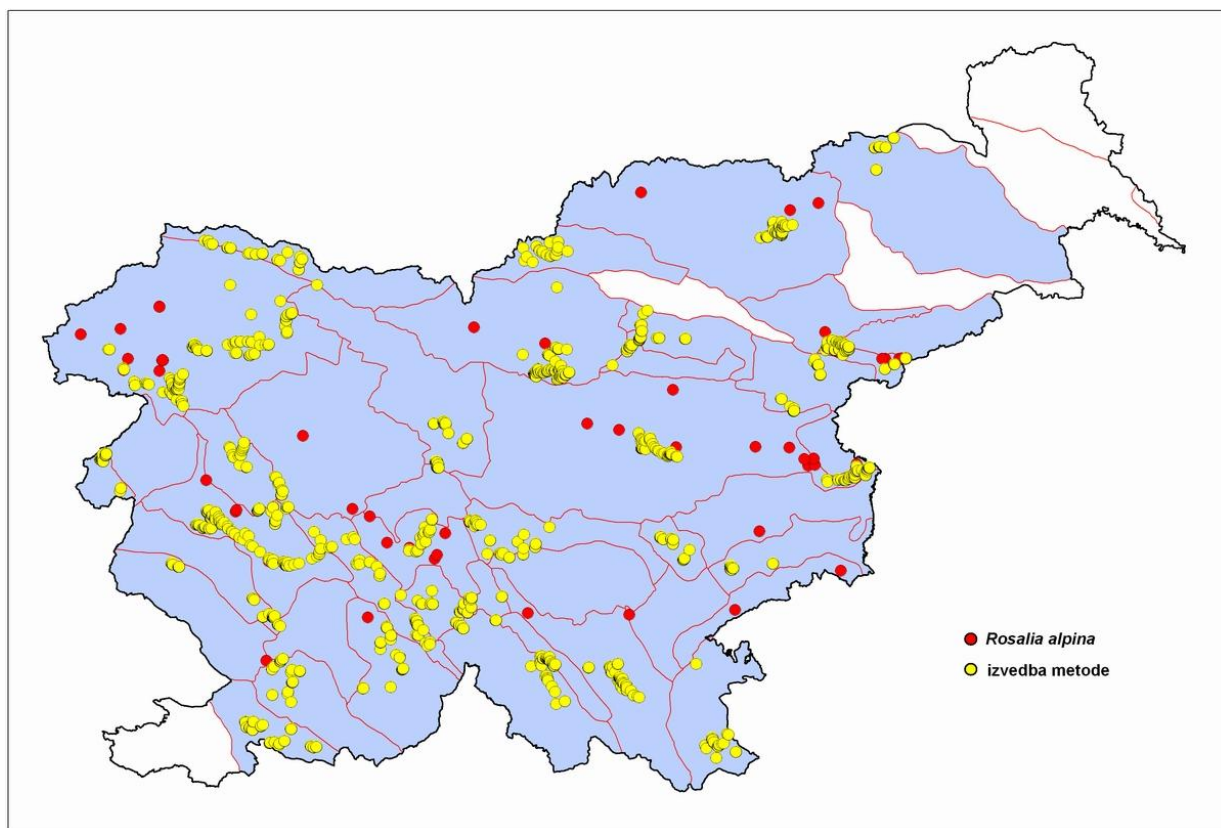
5.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

5.1.1.1. Metode

Za potrebe monitoringa razširjenosti alpskega kozlička se zbira podatke tako iz sistematičnih vzorčenj pregleda hlodovine po protokolu iz VREZEC ET AL. (2008) kot naključno zbrane podatke.

5.2.1.2. Rezultati

Z letom 2012 smo nadaljevali ciklus snemanja monitoringa razširjenosti za petletno obdobje 2010 – 2014. S popisom v letu 2012 smo doslej zbrali podatke iz 42 naravnogeografskih regij od skupno 45 naravnogeografskih regij (93,3 % regij) (upoštevane niso tri regije v Prekmurju, kjer vrsta ni bila nikoli ugotovljena; slika 24). Med popisanimi je bila v tem obdobju prisotnost alpskega kozlička potrjena v 21 regijah oziroma v 50 % pregledanih regij.



Slika 24: Zbrani podatki o razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji glede na popis v letu 2012 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) v okviru petletnega cikla

snemanja 2010 - 2014. Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode po protokolu iz VREZEC ET AL. (2008) brez detekcije vrste.

5.1.2. Populacijski monitoring

5.1.2.1. Metode

Populacijski monitoring alpskega kozlička izvajamo s pregledovanjem hlodovine po protokolu iz VREZEC ET AL. (2008). V shemo populacijskega monitoringa je vključenih 10 popisnih območij.

5.1.2.2. Rezultati

V letu 2012 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring za alpskega kozlička na vseh 10 izbranih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste (tabela 15). Popis alpskega kozlička smo izvajali v juliju in avgustu 2012. V tem času smo popisali 582 vzorčnih enot po metodi VREZEC ET AL. 2009. Alpskega kozlička smo v letu 2012 našli na 1,07 % enot po kombinirani metodi (tabela 15). Najvišje gostote smo v letu 2012 ugotovili na območjih Pohorje (pregledano območje Ruškega Pohorja) in Boč-Haloze-Donačka gora (pregledano območje Boča). Spolno razmerje je bilo v prid samcev leta 2012 večje, saj jih je bilo v populaciji 80 % (tabela 21).

Tabela 15: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v letu 2012 na območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji.

Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Popis 2012		
				Relativna gostota [št. os. / 10 enot hlodovine]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	0,43	4,35	100,0
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	0,30	3,03	100,0
Celinska	SI3000273	Orlica	Orlica	0,17	1,72	0,0
Alpiska	SI3000270	Pohorje	Ruško Pohorje	1,82	9,09	60,0
Alpiska	SI5000253	Julijske Alpe	Tolminsko	0,17	1,67	100,0
Alpiska	SI5000253	Julijske Alpe	Bohinjsko	0,00	0,00	0,0
Alpiska	SI3000261	Menina	Menina	0,00	0,00	0,0
Alpiska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	0,00	0,00	0,0
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Stojna	0,31	3,13	100,0
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Mirna gora	0,17	1,67	100,0
MEDIANA				0,17	1,70	80,0

Pokazatelj reproduktivno-fiziološkega stanja populacije je biometrični parameter. V letu 2012 smo na terenu in s programskim orodje Merilec merili naslednje parametre: masa, celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter, širina oprsja. Pri vrednotenju smo upoštevali še relativno mero t.i. indeks relativne mase, ki izraža maso 1 centimetra živali v gramih. Rezultate podajamo za samce in samice. V tem poročilu podajamo le rezultate merjenj v letu 2012 (tabela 16 in 17), vrednotenje trendov pa bo mogoče šele ob daljši seriji podatkov pri naslednjih snemanjih.

Tabela 16: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2012.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	2	0,41±0,23	31,29±8,13	4,87±1,23	21,35±5,06	6,21±1,64	0,13±0,04
Kum	1	0,49	34,16	5,68	22,34	6,88	0,14
Orlica							
Ruško Pohorje	2	0,39±0,22	28,09±5081	4,19±0,77	18,85±3,40	5,48±0,92	0,13±0,05
Tolminsko	1	0,43	31,00	4,60	21,06	6,46	0,14
Bohinjsko							
Menina							
Trnovski gozd							
Stojna	1	0,27	26,74	3,99	18,03	4,86	0,10
Mirna gora	1	0,20	25,13	3,66	16,80	4,61	0,08

Tabela 17: Rezultati meritev samic alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2012.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč-Haloze-Donačka gora	2	0,41±0,23	29,02±6,53	4,25±0,81	20,41±576	5,71±1,21	0,14±0,05

V tabeli 18 podajamo popisane parametre habitata v letu 2012, vrednotenje vplivov pa bo mogoče šele ob daljši seriji snemanj pri interpretaciji trendov vrste.

Tabela 18: Pregled parametrov habitata alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2012.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Ni sečnje
Kum	Kum	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi
Orlica	Orlica	Listnat gozd	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Pohorje	Ruško Pohorje	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Intenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena
Julijske Alpe	Tolminsko	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Sečnje skoraj ni	Prisotni le posamezni hlodi
Julijske Alpe	Bohinjsko	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezni štori	Ni sečnje
Menina	Menina	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Prisotno veliko hloedov
Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Kočevsko	Stojna	Mešan gozd (80 %listavci)	Starejši drogovnjak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi
Kočevsko	Mirna gora	Listnat gozd	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Ni sečnje

5.2. REEVALVACIJA POPULACIJSKIH JEDER IN SDF OCEN

V strokovnih podlagah je bilo za alpskega kozlička opredeljenih devet pSCI območij, ki pa so bila že ob samem predlogu označena za nezadostna (DROVENIK & PIRNAT 2003). Na podlagi tega predloga je bilo v Uredbi o posebnih varstvenih območjih (Natura 2000) določenih deset pSCI območij za alpskega kozlička (Ur. list RS št. 49/2004). Na biogeografskih seminarjih so bila predlagana območja za alpskega kozlička v Sloveniji opredeljena kot »insufficient minor« v alpski regiji in »insufficient minor« v celinski regiji (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006). To pomeni, da je vrsta v Sloveniji nezadostno raziskana in da je v okviru obstoječih pSCI območij potrebno vrsto opredeliti kot kvalifikacijsko še za nekatera območja v alpski regiji oziroma dodatno opredeliti pSCI območja v celinski regiji. V zadnjem revidiranem predlogu Zavoda za varstvo narave RS je alpski kozliček kot kvalifikacijska vrsta opredeljen na desetih pSCI območjih. Vsa ta območja so bila določena na podlagi podatkov, ki so bili zbrani v preteklem petdeset letnem obdobju. Območja so bila opredeljena glede na najboljšo strokovno oceno in ne na podlagi populacijskih podatkov, ki do sedaj niso bili na voljo. V pričujoči študiji smo v letih od 2008 do 2012 s ciljnim terenskimi raziskavami zbrali kvantitativne podatke o lokalnih (sub)populacijah alpskega kozlička, s katerimi lahko iz reprezentativno izbranih vzorcev ocenimo relativno velikost in gostoto populacij v pSCI glede na celotno populacijo vrste na območju države, kot to predvideva metodologija opredeljevanja potencialnih območij ekološkega omrežja Natura 2000 v Sloveniji (SKOBERNE 2003).

5.2.1. Metode ocenjevanja SDF

Metodologija ocenjevanja SDF predvideva oceno treh vrednosti in sicer gostote in velikosti populacije (VPOP), stopnje ohranjenosti (VOHR) in stopnje izolacije (VIZOL) ter dodatno splošno oceno (VOC), ki naj bi povzemala prejšnje tri ocene ali celo upoštevala tudi druge vidike povezane z ohranjanjem vrste na izbranem območju (SKOBERNE 2003). Ker smo s sistematičnim vzorčenjem po vsej državi uspeli zbrati reprezentativno sliko o populaciji alpskega kozlička, smo skušali na izbranih območjih podati čimbolj nepristranske ocene SDF za gostoto in velikost populacije (VPOP) temelječe na kar se da kvantitativnih podatkih.

5.2.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP)

Osnovni koncept določanja pomena območij v okviru omrežja Natura 2000 je poznavanje velikosti populacij kvalifikacijskih vrst, zlasti v smislu določanja deležev nacionalne populacije na posameznih izbranih območjih (SKOBERNE 2003). Pri žuželkah je določanje absolutne velikosti populacije na velikih območjih praktično nemogoče, lahko pa si pomagamo z relativnimi merili, torej indeksi. V okviru pričujoče raziskave smo na izbranih območjih po Sloveniji na enem območju ugotavljali gostoto oziroma indeks gostote ali relativno gostoto populacije alpskega kozlička. Na ta način lahko dobimo povprečno lokalno kot tudi nacionalno relativno gostoto vrste, saj smo vzorčili bolj ali manj naključno in tako dobili po našem mnenju dokaj reprezentativen vzorec za vrsto v Sloveniji. Alpski kozliček je vrsta, ki je vezana na gozdne sestoje, ki so

potencialni habitat vrste. Za relativno mero velikosti potencialnega habitata vrste v Sloveniji smo zato vzeli površino gozda v Sloveniji in na posameznih obravnavanih območjih. Ob tem smo izračunali indeks velikosti populacije, ki vključuje tako indeks gostote (relativna gostota) kot indeks velikosti potencialnega habitata vrsta (površina gozda v ha):

Indeks velikosti popul. = Rel. gostota x Indeks velikosti potencial. habitata

S pomočjo tega smo izračunali indeks velikosti populacije alpskega kozlička na posameznih območjih in v celotni Sloveniji, kar je bila podlaga za izračun deležev populacije. Indeks velikosti populacije za celotno območje Slovenije je znašal 467590,84 osebkov ha / 10 lovni noči (tabela 19). Glede na to smo v popis v letih od 2008 do 2012 zajeli 26,04 % populacije alpskega kozlička v Sloveniji. Pri tem je potrebno upoštevati dejstvo, da smo v raziskave vključili okoli 10000 km² oziroma 52,2 % ozemlja Slovenije. Natančnost indeksa se namreč z vključevanjem večjega dela območja povečuje. Ker indeks predstavlja neko kvantitativno oceno velikosti populacije za posamezna območja, smo ga prikazali kot stalnost oziroma RESIDENT v SDF obrazcu. Na podlagi deležev slovenske populacije na izbranih območjih smo ocenili gostoto in velikost populacije (VPOP) po merilih SDF (SKOBERNE 2003). Korekcijo smo naredili zgolj pri najvišji oceni A, kjer smo poleg kriterija 15 – 100 % nacionalne populacije upoštevali še tista območja, kjer so povprečne relativne gostote padle v zgornji interkvartilni razred relativnih gostot v Sloveniji. Pri izračunih smo za določena območja vzeli le nekatera leta, in sicer za območje pSCI Julijske Alpe nismo upoštevali leta 2009, pri območju pSCI Kočevsko pa smo za izračun vzeli le leto 2008, ko je bilo celotno območje pregledano.

Največji delež populacije alpskega kozlička v Sloveniji smo ugotovili v pSCI Kočevsko in sicer 4,96 %. (tabela 19). Nad 1 % slovenske populacije smo zabeležili še na petih že obstoječih pSCI območjih Julijske Alpe (4,71 %), Trnovski gozd – Nanos (3,52 %), Boč-Haloze-Donačka gora (3,41 %), Pohorje-Ruško pohorje (1,25 %) in Orlica (1,17 %) ter na enem območju izven pSCI Macelj (3,92 %).

Tabela 19: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letih 2008 do 2012.

Ime območja	SCI	Število enot	Povprečna relat. Gostota [št. os. / 10 enot hlodovine]	Površina gozda [ha]	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije (%)	VPOP
Bela Krajina		79,00	0,00	23127,21	0,00	0,00	D
Bloke		96,00	0,00	11398,54	0,00	0,00	D
Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	251,00	1,99	8003,21	15942,65	3,41	A
Brkini in dolina Reke		58,00	0,17	26051,70	4491,67	0,96	A
Dolenjsko podolje		108,00	0,00	18206,78	0,00	0,00	D
Dolina Branice	SI3000225	75,00	0,00	5489,78	0,00	0,00	D
Goriška Brda		73,00	0,00	5116,30	0,00	0,00	D
Gorjanci-Radoha	SI3000267	208,00	0,05	12391,16	595,73	0,13	C
Hudinjso-Ložniško gričevje		82,00	0,00	13234,76	0,00	0,00	D
Idrijsko hribovje		101,00	0,10	21291,47	2108,07	0,45	C
Javorniki-Snežnik	SI5000231	143,00	0,07	39848,71	2786,62	0,60	C
Julijske Alpe	SI5000253	310,00	0,45	48728,01	22006,20	4,71	A
Kambreško		9,00	0,00	7128,73	0,00	0,00	D
Karavanke	SI3000285	71,00	0,00	21212,25	0,00	0,00	D
Kočevsko	SI3000263	174,00	0,23	100802,87	23173,07	4,96	A
Konjiško hribovje		55,00	0,00	4880,80	0,00	0,00	D
Kozjak		26,00	0,00	16617,60	0,00	0,00	D
Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib		113,00	0,00	341,82	0,00	0,00	D
Kras	SI3000276	83,00	0,00	34943,57	0,00	0,00	D
Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	126,00	0,00	21008,43	0,00	0,00	D
Krška ravan		72,00	0,00	8389,06	0,00	0,00	D
Kum	SI3000181	293,00	0,41	5187,64	2124,63	0,45	A
Macelj		23,00	5,65	3240,72	18317,10	3,92	A
Menina	SI3000261	276,00	0,51	4729,55	2399,05	0,51	A
Notranjski trikotnik	SI5000232	98,00	0,00	12387,12	0,00	0,00	D
Orlica	SI3000273	210,00	1,38	3966,65	5477,76	1,17	A
Pohorje	SI3000270	65,00	0,00	23570,02	0,00	0,00	D
Pohorje-Ruško pohorje	SI3000270	172,00	1,51	3877,52	5861,37	1,25	A
Polhograjsko hribovje		40,00	0,00	20996,78	0,00	0,00	D
Raduljsko hribovje		76,00	0,00	7351,78	0,00	0,00	D
Savinjska ravan		40,00	0,00	3186,91	0,00	0,00	D
Savska ravan		70,00	0,00	27318,07	0,00	0,00	D
Slovenske gorice		72,00	0,00	33360,59	0,00	0,00	D
Šmarna gora	SI5000120	80,00	0,00	1567,96	0,00	0,00	D
Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	509,00	0,33	49299,34	16465,40	3,52	A
V Karavanke		34,00	0,00	26446,75	0,00	0,00	D
Velikolaščanska pokrajina		72,00	0,00	5201,13	0,00	0,00	D
Vipavska dolina		70,00	0,00	5272,68	0,00	0,00	D
Voglajnsko in Zgornjesotelsko gričevje		76,00	0,00	12169,21	0,00	0,00	D
Vrhe nad Rašo	SI3000229	15,00	0,00	939,35	0,00	0,00	D
Slovenija		4604,00	0,40	1176387,00	467590,84	100,00	

5.2.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih

Glede na zgoraj predstavljene rezultate, ki s kvantitativnim pristopom glede na sprejete kriterije (SKOBERNE 2003) določajo ocene SDF, podajamo revizijo obstoječih ocen za alpskega kozlička na obravnavanih območjih v Sloveniji. Ocene smo izdelali kar se da nepristransko po v naprej določenih kriterijih. Na območjih, kjer v popisih med leti 2008 do 2012 alpskega kozlička nismo odkrili, smo se sklicevali na obstoječe podatke o pojavljanju vrste na območju (DROVENIK & PIRNAT 2003, VREZEC ET AL. 2006). Na območjih, kjer so znani starejši podatki o pojavljanju in kjer vrste med popisom v teh letih nismo potrdili, smo podali oceno P (prisotna) z oceno VPOP D, ki označuje, da je vrsta na območju izjemno redka, populacije pa so relativno majhne.

5.2.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja

Obstoječe omrežje Natura 2000 za alpskega kozlička v Sloveniji je bilo izdelano na podlagi kvalitativnih in bolj ali manj naključno zbranih podatkov (DROVENIK & PIRNAT 2003). Za območju pSCI Bohor v tem obdobju ni podatka. V analizi smo z najvišjo oceno A označili 5 območja, z oceno C 1 območje ter z oceno D 3 do sedaj predlagana pSCI območja (tabela 20).

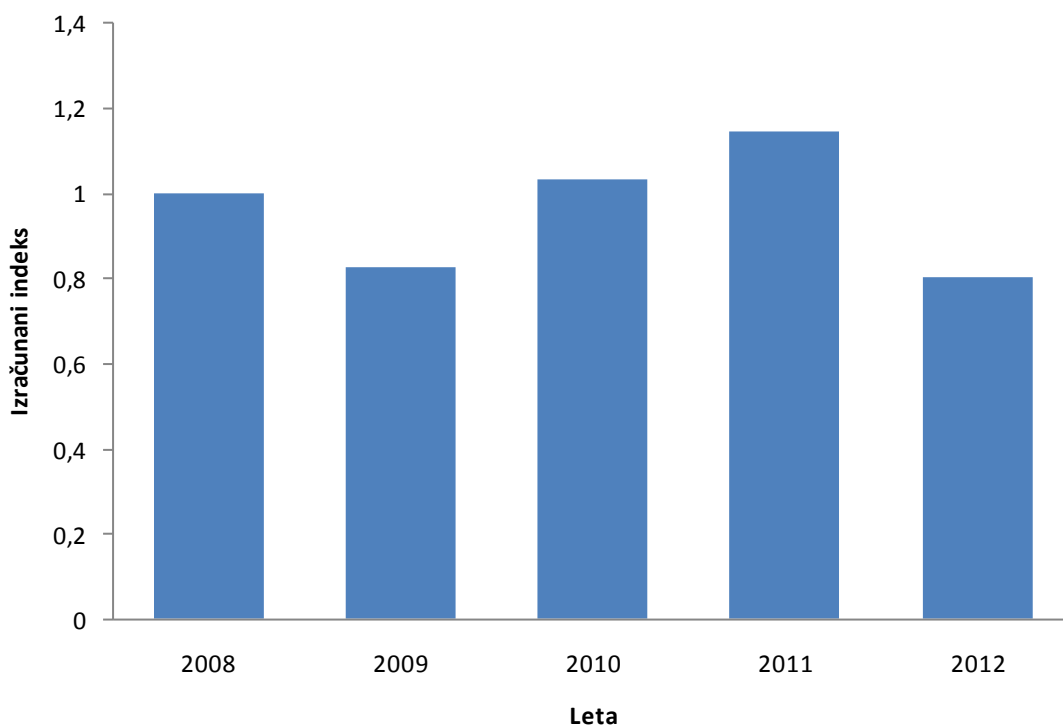
Tabela 20: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih pSCI območjih z alpskim kozličkom (*Rosalia alpina*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2008 do 2012.

Regija	Območje	Šifra	Nova revidirana ocena		
			RESIDENT	VPOP	Delež slov. populacije (%)
Alpiska	Javorniki-Snežnik	SI5000231	2786,62	A	0,60
Alpiska	Kočevsko	SI3000263	23173,07	A	4,96
Alpiska	Julijske Alpe	SI5000253	22006,20	D	4,71
Alpiska	Menina	SI3000261	2399,05	D	0,51
Alpiska	Pohorje	SI3000270	5861,37	A	1,25
Alpiska	Karavanke	SI3000285	0,00	D	0,00
Celinska	Orlica	SI3000273	5477,76	A	1,17
Celinska	Kum	SI3000181	2124,63	A	0,45
Celinska	Gorjanci-Radoha	SI3000267	595,73	C	0,13
Celinska	Bohor	SI3000274	-	-	-

5.3. POSKUSNA EVALVACIJA PODATKOV MONITORINGA ZBRANIH MED LETI 2008 IN 2012

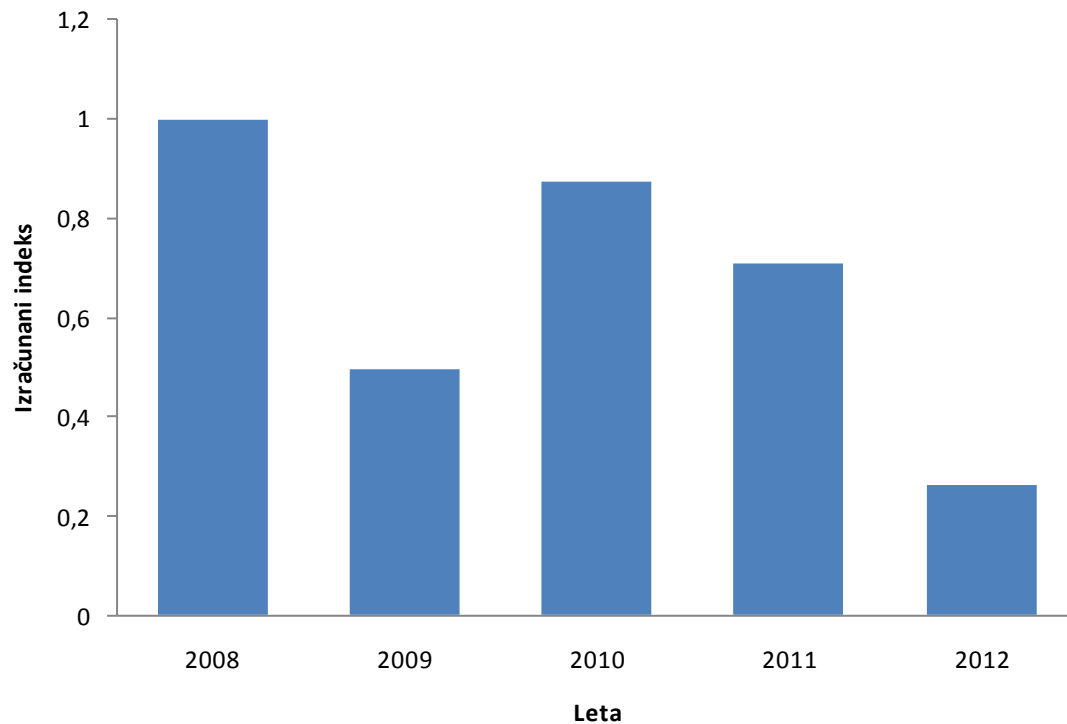
Za alpskega kozlička smo v okviru populacijskega monitoringa na 10 popisnih območjih zbrali podatke za petletno obdobje med leti 2008 in 2012. Zato smo poskusno ovrednotili populacijski trend za vrsto s programom TRIM (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005). Podatke smo analizirali po modelu *Time Effects* z upoštevanjem funkcij *Overdispersion* in *Serial correlation*. Podrobno pa so principi analize predstavljeni pri močvirskem krešiču.

Na podlagi odsotnosti/prisotnosti vrste smo sprva izračunali trend razširjenosti za obdobje 2008-2012. Izračunani trend je zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2=6,4$, $df=31$, $p>0,05$) in kaže na stabilno populacijo v Sloveniji (slika 25; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,0516; $p>0,05$).



Slika 25: Dinamika razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) med leti 2008 in 2012 v Sloveniji glede na izračun trenda razširjenosti v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008.

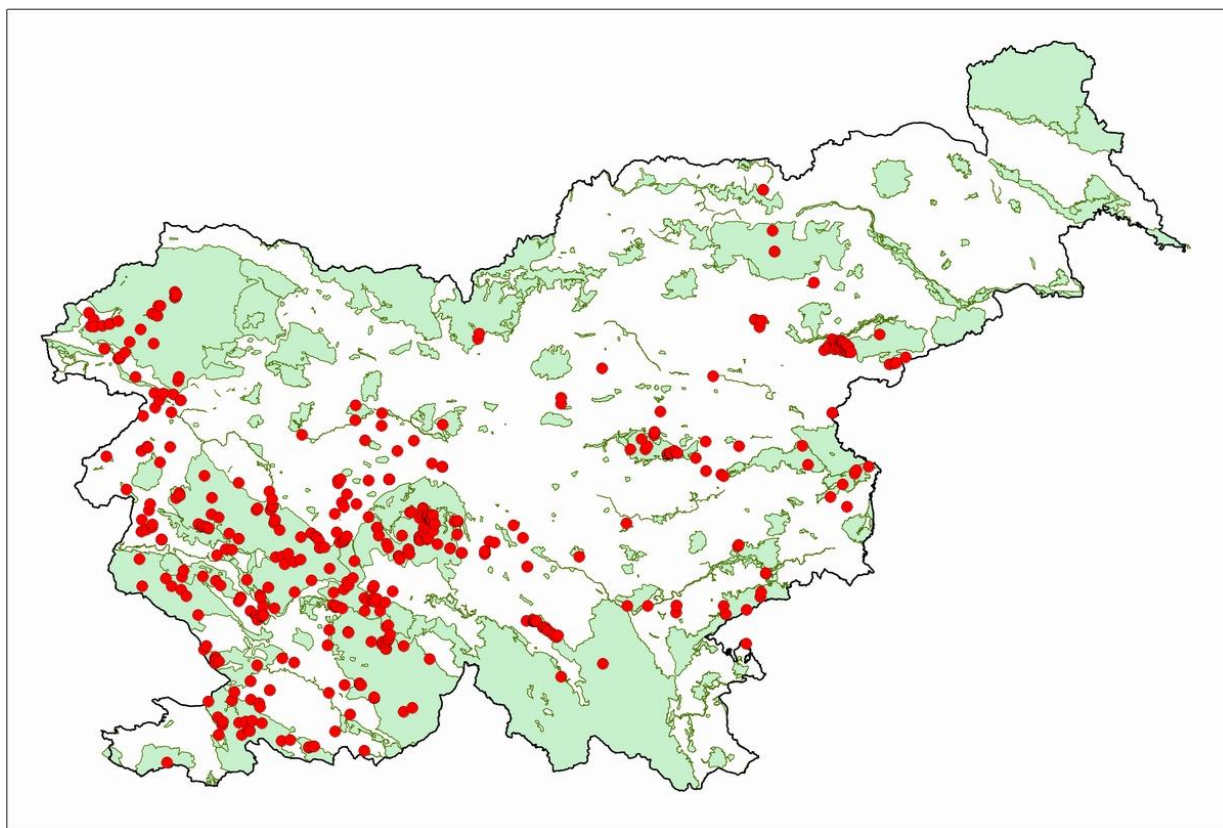
Model za celokupen populacijski trend slovenske populacije je manj zanesljiv (Goodness-of-fit: $\chi^2=329,3$, $df=31$, $p<0,0001$), čeprav kaže zmerno upadajočo populacijo (*moderate decline*) v Sloveniji s trendom zmanjševanja za 21 % na leto (slika 26; standardna napaka multiplikativne ocene: 0,0938; $p<0,05$). Model za celotno slovensko populacijo ima majhno statistično moč zaradi kratke časovne vrste (izboljševanje modela z dodanimi novimi sezonami štetja). Zaradi tega so rezultati tega poskusnega izračuna zgolj informativnega značaja.



Slika 26: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) med leti 2008 in 2012 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (*imputed values*), ki so standardizirane glede na leto 2008.

6. BUKOV KOZLIČEK (*Morimus funereus*)

Vrsta se v Sloveniji sistematično spremlja od leta 2009 dalje, ko je bil za vrsto vzpostavljen monitoring razširjenosti in populacijski monitoring (VREZEC ET AL. 2009). V pričujočem poročilu je predstavljeno tretje snemanje drugega ciklusa monitoringa razširjenosti za obdobje 2010-2014 in peto snemanje populacijskega monitoringa. Bukov kozliček je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (slika 27), manjka le na Koroškem in v Prekmurju (BRELIH ET AL. 2006). DROVENIK & PIRNAT (2003) sta ocenila poznavanje razširjenosti vrste v Sloveniji kot dobro.



Slika 27: Trenutno poznavanje razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjena s podatki zbranimi v letih 2012.

6.1. POPIS V LETU 2012

Popis v letu 2012 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC ET AL. 2008, 2009 & 2011).

6.2. MONITORING

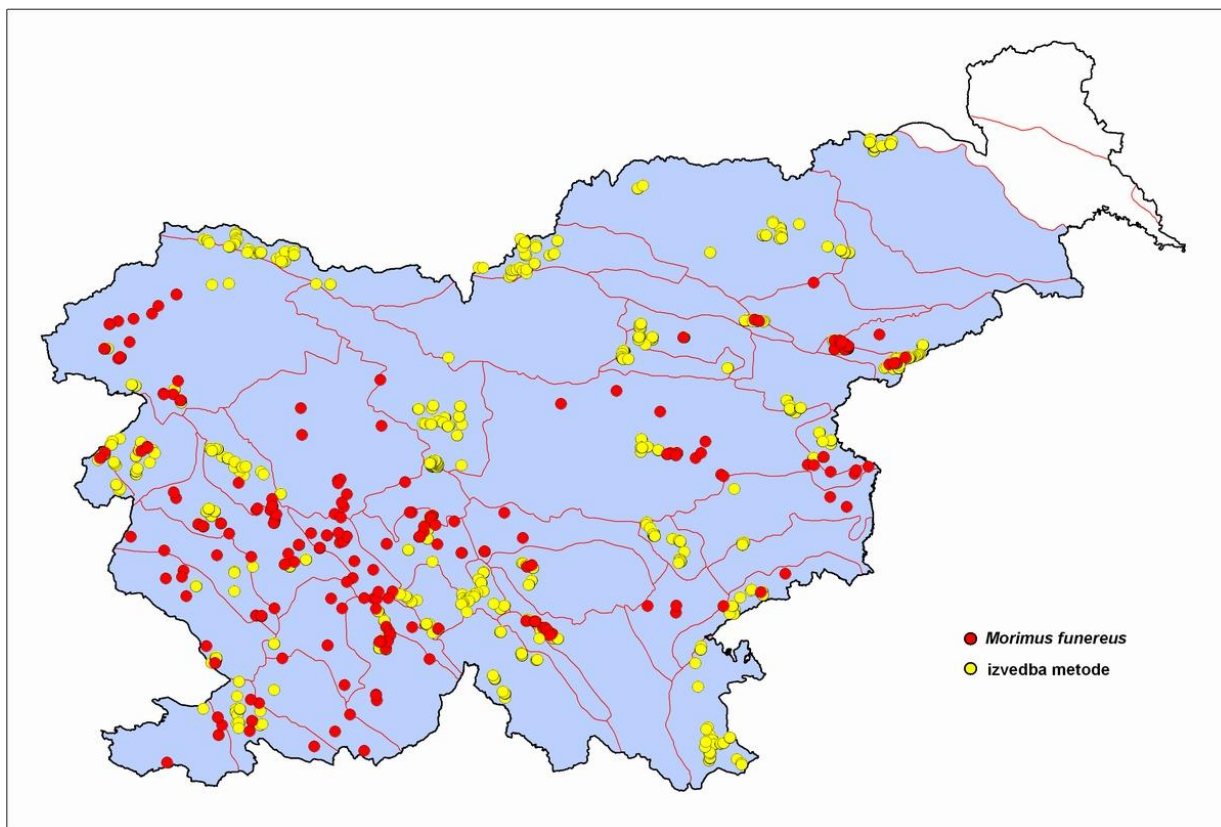
6.2.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

6.2.1.1. Metode

Za potrebe monitoringa razširjenosti bukovega kozlička se zbira podatke tako iz sistematičnih vzorčenj po protokolu iz VREZEC ET AL. (2008) z dopolnitvami v VREZEC ET AL. (2009) kot tudi naključno zbrane podatke. V letu 2012 smo v okviru popularizacijske akcije zbiranja podatkov opazovanj od priložnostnih opazovalcev, ki jo vodi Zavod RS za varstvo narave (koordinator Martin Vernik), poskusno v shemo vključiti še bukovega kozlička. Zbrane podatke smo vključili v monitoring razširjenosti vrste.

6.1.1.2. Rezultati

Z letom 2012 nadaljujemo nov ciklus snemanja monitoringa razširjenosti za vrsto za petletno obdobje 2010 – 2014. V letu 2012 smo zbrali podatke iz 45 naravnogeografskih regij od skupno 45 naravnogeografskih regij (100 % regij) (upoštevane niso tri regije v Prekmurju, kjer vrsta ni bila nikoli ugotovljena; slika 28). Med popisanimi je bila v tem obdobju prisotnost bukovega kozlička potrjena v 31 regijah oziroma v 68,9 % pregledanih regij.



Slika 28: Zbrani podatki o razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji glede na popis v letu 2012 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode po protokolu iz VREZEC ET AL. (2008 & 2009) brez detekcije vrste.

6.2.2. Populacijski monitoring

6.2.2.1. Metode

Populacijski monitoring bukovega kozlička izvajamo po protokolu iz VREZEC ET AL. (2009), s kombinirano metodo popisovanja hlodovine in lova v pasti.

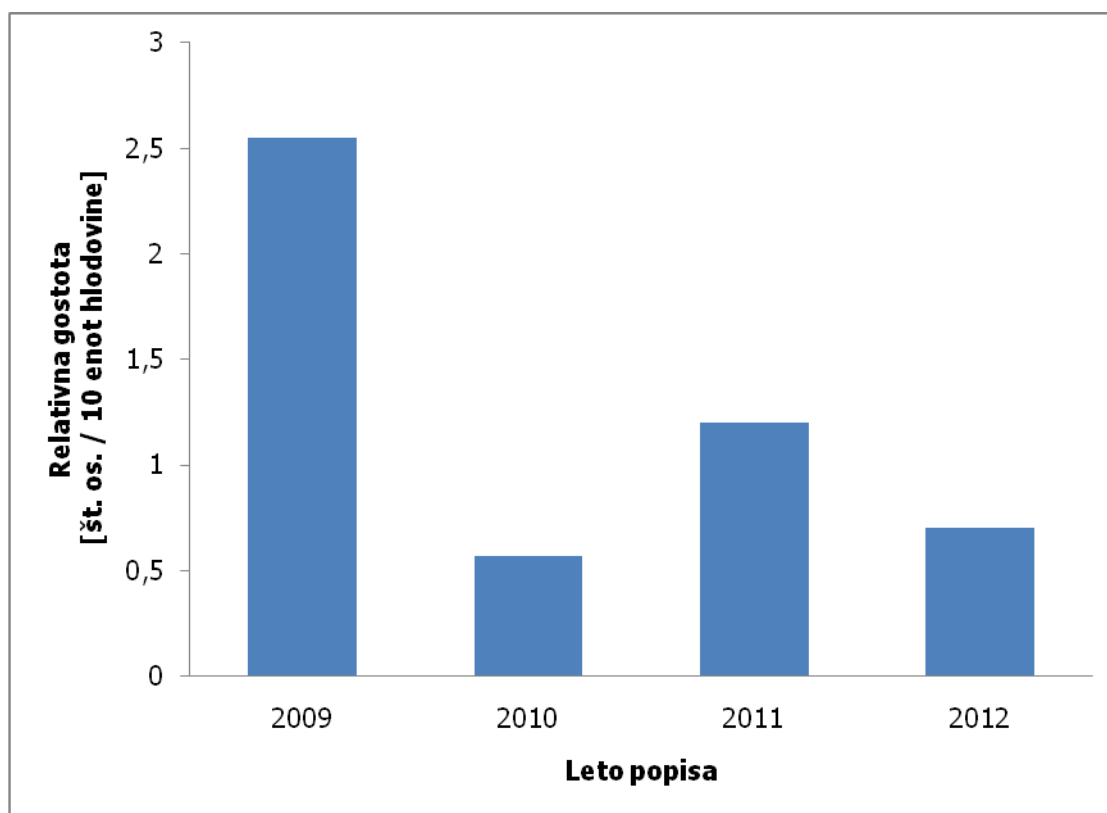
6.2.2.2. Rezultati

V letu 2012 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring za bukovega kozlička po kombinirani metodi na vseh osmih izbranih območjih določenih za nacionalni monitoring vrste (tabela 21). Popis bukovega kozlička smo izvajali v maju in juniju 2012. V tem času smo popisali 456 vzorčnih enot po kombinirani metodi (VREZEC ET AL. 2009). Bukovega kozlička smo v letu 2012 našli na 7,03 % enot po kombinirani metodi (tabela 21). Najvišje gostote smo v letu 2012 ugotovili na območjih Boč-Haloze-Donačka gora (pregledano območje Boča) ter Krimsko hribovje-Menišija (pregledano območje Krima). Spolno razmerje je bilo v prid samcev leta 2012 večje, saj jih je bilo v populaciji 80 % (tabela 21).

Tabela 21: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v letih 2012 na območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji.

Popis 2012							
Kombinirana metoda (pasti, popis štorov)							
Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Relativna gostota [št. os. / 10 vzorčnih enot]	Št. pregledanih enot	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	2,50	52	17,31	69,23
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	1,07	56	10,71	50,00
Celinska	SI3000276	Kras	Lipica, Podgorje	0,00	54	0,00	0,00
Alpiska	SI3000270	Julijske Alpe	Tolminsko	0,60	50	6,00	33,33
Alpiska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	0,81	62	8,06	80,00
Alpiska	SI3000231	Javorniki - Snežnik	Javorniki	0,48	62	3,23	33,33
Alpiska	SI3000256	Krimsko hribovje-Menišija	Krim	0,33	60	1,67	100,00
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Mala gora	0,83	60	8,33	80,00
MEDIANA				0,70	456	7,03	59,62

Glede na podatke iz štiriletnih vzorčenj je sklepati, da populacija vrsta niha (slika 29). Zanesljive ocene populacijskih trendov bo mogoče podati šele po skupno osemletnem vzorčenju (PIMM & REDFEARN 1988).



Slika 29: Populacijska dinamika bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji med leti 2009 in 2012 glede na rezultate vzorčenja za nacionalni monitoring. Prikazana je letna mediana gostot za območja, ki so bila popisana v vseh treh letih.

Pokazatelj reproduktivno-fiziološkega stanja populacije je biometrični parameter. V letu 2012 smo na terenu in s programskim orodje Merilec merili naslednje parametre: masa, celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter, širina oprsja. Pri vrednotenju smo upoštevali še relativno mero t.i. indeks relativne mase, ki izraža maso 1 centimetra živali v gramih. Rezultate podajamo ločno po spolih. V tem poročilu podajamo rezultate merjenj v letih 2012 (tabeli 22 & 23), vrednotenje trendov pa bo mogoče šele ob daljši seriji podatkov pri naslednjih snemanjih.

Tabela 22: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2012.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč-Haloze-Donačka gora	7	1,36±0,33	28,66±3,01	7,19±0,86	16,83±1,88	10,06±1,27	0,47±0,08
Kum	3	1,67±1,08	30,43±7,21	7,96±2,33	17,32±3,59	10,93±2,34	0,52±0,26
Kras							
Julijske Alpe	2	0,77±0,05	27,13±0,40	7,05±0,23	16,93±0,84	9,33±0,43	0,28±0,01
Trnovski gozd-Nanos	3	1,10±0,19	29,79±1,11	7,99±0,22	15,68±0,83	11,26±0,22	0,37±0,05
Javorniki - Snežnik	1	1,13	30,89	8,11	16,45	12,18	0,37
Krimsko hribovje-Menišija	2	2,02±0,26	33,96±1,27	8,96±0,57	19,74±0,24	12,55±0,87	0,59±0,05
Kočevsko-Mala gora	3	1,30±0,25	27,52±1,58	7,19±0,63	16,63±0,96	10,08±0,68	0,47±0,06

Tabela 23: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2012.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč-Haloze-Donačka gora	4	1,01±0,41	25,51±3,85	6,34±1,10	15,61±2,96	9,04±1,38	0,39±0,10
Kum	3	1,12±0,24	26,52±1,96	6,79±0,66	16,42±1,27	9,28±1,04	0,42±0,06
Kras							
Julijske Alpe	1	1,22	32,8	7,53	20,01	11,28	0,37
Trnovski gozd-Nanos	2	1,04±0,50	29,89±4,32	7,71±1,05	17,98±3,90	10,43±1,69	0,34±0,12
Javorniki - Snežnik	2	0,23±0,03	31,71±1,12	8,59±0,17	16,92±2,02	11,72±0,01	0,39±0,00
Krimsko hribovje-Menišija							
Kočevsko-Mala gora	1	2,15	33,89	8,89	20,99	12,22	0,63

Vrednotenje vplivov spremembe habitata bo mogoče šele ob daljši seriji snemanj pri interpretaciji trendov vrste, zato v tem poročilu podajamo le rezultate popisov v letu 2012 (tabela 24).

Tabela 24: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (*Morinus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2012.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (80 %listavci)	Starejši drogovnjak	Ekstenzivna sečnja	Ni sečnje
Kum	Kum	Mešan gozd (80 %listavci)	Starejši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Kras	Lipica, Podgorje	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezni štori	Ni sečnje
Julijske Alpe	Tolminsko	Mešan gozd (50 % listavci)	Starejši drogovnjak	Sečnje skoraj ni	Prisotni le posamezni hlodi
Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Javorniki - Snežnik	Javorniki	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Prisotno veliko hlo dov
Krimsko hribovje-Menišija	Krim	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Kočevsko	Mala gora	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi

6.2. REEVALVACIJA POPULACIJSKIH JEDER IN SDF OCEN

V strokovnih podlagah je bilo za bukovega kozlička opredeljenih šest pSCI območij, ki pa so bila že ob samem predlogu označena za nezadostna (DROVENIK & PIRNAT 2003). Na podlagi tega predloga je bilo v Uredbi o posebnih varstvenih območjih (Natura 2000) določenih 12 pSCI območij za bukovega kozlička (Ur. list RS št. 49/2004). Na biogeografskih seminarjih so bila predlagana območja za bukovega kozlička v Sloveniji opredeljena kot »insufficient minor« v alpski regiji in »insufficient minor + scientific reserve« v celinski regiji (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006). To pomeni, da je vrsta v Sloveniji nezadostno raziskana in da je v okviru obstoječih pSCI območij potrebno vrsto opredeliti kot kvalifikacijsko še za nekatera območja v alpski regiji oziroma dodatno opredeliti pSCI območja v celinski regiji. Vsa pSCI območja so bila določena na podlagi podatkov, ki so bili zbrani v preteklem petdeset letnem obdobju. Območja so bila opredeljena glede na najboljšo strokovno oceno in ne na podlagi populacijskih podatkov, ki do sedaj niso bili na voljo. V pričujoči študiji smo v letih od 2008 do 2012 s ciljnim terenskimi raziskavami zbrali kvantitativne podatke o lokalnih (sub)populacijah bukovega kozlička, s katerimi lahko iz reprezentativno izbranih vzorcev ocenimo relativno velikost in gostoto populacij v pSCI glede na celotno populacijo vrste na območju države, kot to predvideva metodologija opredeljevanja potencialnih območij ekološkega omrežja Natura 2000 v Sloveniji (SKOBERNE 2003).

6.2.1. Metode ocenjevanja SDF

Metodologija ocenjevanja SDF predvideva oceno treh vrednosti in sicer gostote in velikosti populacije (VPOP), stopnje ohranjenosti (VOHR) in stopnje izolacije (VIZOL) ter dodatno splošno oceno (VOC), ki naj bi povzemala prejšnje tri ocene ali celo upoštevala tudi druge vidike povezane z ohranjanjem vrste na izbranem območju (SKOBERNE 2003). Ker smo s sistematičnim vzorčenjem po vsej državi uspeli zbrati reprezentativno sliko o populaciji bukovega kozlička, smo skušali na izbranih območjih podati čimbolj nepristranske ocene SDF za gostoto in velikost populacije (VPOP) temelječe na kar se da kvantitativnih podatkih.

6.2.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP)

Osnovni koncept določanja pomena območij v okviru omrežja Natura 2000 je poznavanje velikosti populacij kvalifikacijskih vrst, zlasti v smislu določanja deležev nacionalne populacije na posameznih izbranih območjih (SKOBERNE 2003). Pri žuželkah je določanje absolutne velikosti populacije na velikih območjih praktično nemogoče, lahko pa si pomagamo z relativnimi merili, torej indeksi. V okviru pričujoče raziskave smo na izbranih območjih po Sloveniji na enem območju ugotavljali gostoto oziroma indeks gostote ali relativno gostoto populacije bukovega kozlička. Na ta način lahko dobimo povprečno lokalno kot tudi nacionalno relativno gostoto vrste, saj smo vzorčili bolj ali manj naključno in tako dobili po našem mnenju dokaj reprezentativen vzorec za vrsto v Sloveniji. Bukov kozliček je vrsta, ki je vezana na gozdne sestoje, ki so potencialni habitat vrste. Za relativno mero velikosti potencialnega habitata vrste v Sloveniji smo zato vzeli površino gozda v Sloveniji in na posameznih obravnavanih

območjih. Ob tem smo izračunali indeks velikosti populacije, ki vključuje tako indeks gostote (relativna gostota) kot indeks velikosti potencialnega habitata vrsta (površina gozda v ha):

Indeks velikosti popul. = Rel. gostota x Indeks velikosti potencial. habitata

S pomočjo tega smo izračunali indeks velikosti populacije bukovega kozlička na posameznih območjih in v celotni Sloveniji, kar je bila podlaga za izračun deležev populacije. Indeks velikosti populacije za celotno območje Slovenije je znašal 425004,68 osebkov ha / 10 lovni noči (tabela 25). Glede na to smo v popis v letih od 2008 do 2012 zajeli 43,68% populacije alpskega kozlička v Sloveniji. Pri tem je potrebno upoštevati dejstvo, da smo v raziskave vključili okoli 9054 km² oziroma 47,3 % ozemlja Slovenije. Natančnost indeksa se namreč z vključevanjem večjega dela območja povečuje. Ker indeks predstavlja neko kvantitativno oceno velikosti populacije za posamezna območja, smo ga prikazali kot stalnost oziroma RESIDENT v SDF obrazcu. Na podlagi deležev slovenske populacije na izbranih območjih smo ocenili gostoto in velikost populacije (VPOP) po merilih SDF (SKOBERNE 2003). Korekcijo smo naredili zgolj pri najvišji oceni A, kjer smo poleg kriterija 15 – 100 % nacionalne populacije upoštevali še tista območja, kjer so povprečne relativne gostote padle v zgornji interkvartilni razred relativnih gostot v Sloveniji. Pri izračunih smo za določena območja vzeli le nekatera leta, in sicer pri območju pSCI Javorniki-Snežnik nismo upoštevali leta 2008, za območju pSCI Kočevsko pa smo za izračun vzeli le leto 2008, ko je bilo celotno območje pregledano. Za pSCI Kras smo uporabili popis oz leta 2010 in za območje pSCI Krimsko hribovje – Menišija pa le leto 2011.

Največji delež populacije bukovega kozlička v Sloveniji smo ugotovili v pSCI Kočevsko in sicer 6,03 %. (tabela 25). Nad 1 % slovenske populacije smo zabeležili še na sedmih že obstoječih pSCI območjih Krimsko hribovje – Menišija (5,60 %), Javorniki-Snežnik (5,13 %), Julijske Alpe (4,56 %), Trnovski gozd – Nanos (3,58 %), Kras (2,35 %), Boč-Haloze-Donačka gora (2,04 %) in Matarsko podolje (1,96 %) ter na dveh območjih izven pSCI Banjšice in Kambreško (4,63 %) in Suha Krajina (3,95 %).

Tabela 25: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letih 2008 do 2012.

Območje	pSCI	Število vzorčnih enot	Povprečna relat. gostota [št. os. / 10 enot hlodovine]	Površina gozda [ha]	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije (%)	VPOP
Banjšice in Kambreško		47	0,85	23127,21	19682,73	4,63	A
Bela Krajina		78	0,00	24972,59	0,00	0,00	D
Bloke		47	0,21	11398,54	2425,22	0,57	C
Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	304	1,09	8003,21	8687,69	2,04	A
Bohor	SI3000274	40	0,00	6446,99	0,00	0,00	D
Dolina Branice	SI3000225	40	0,25	5489,78	1372,45	0,32	C
Goriška Brda		47	0,43	5116,30	2177,15	0,51	A
Gorjanci-Radoha	SI3000267	151	0,07	12391,16	820,61	0,19	C
Idrijsko hribovje		44	0,00	21291,47	0,00	0,00	D
Javorniki-Snežnik	SI5000231	274	0,55	39848,71	21814,99	5,13	A
Julijske Alpe	SI5000253	151	0,40	48728,01	19362,12	4,56	A
Karavanke	SI3000285	63	0,00	21212,25	0,00	0,00	D
Kočevsko	SI3000263	118	0,25	100802,87	25627,85	6,03	B
Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib		75	0,00	341,82	0,00	0,00	D
Krakovski gozd	SI3000051	9	0,00	2821,28	0,00	0,00	D
Kras	SI3000276	70	0,29	34943,57	9983,88	2,35	B
Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	53	1,13	21008,43	23783,13	5,60	A
Kum	SI3000181	331	0,60	5187,64	3134,52	0,74	A
Ložniško in Hudinjsko gričevje		71	0,14	13234,76	1864,05	0,44	C
Lubnik		26	0,00	1519,44	0,00	0,00	D
Macelj		146	0,14	3240,72	443,93	0,10	C
Matarsko podolje	SI3000233	30	3,00	2770,08	8310,23	1,96	A
Menina	SI3000261	139	0,00	4729,55	0,00	0,00	D
Pohorje	SI3000270	225	0,00	26433,49	0,00	0,00	D
Raduljsko hribovje		67	0,00	7351,78	0,00	0,00	D
Savinjska ravan		40	0,00	3186,91	0,00	0,00	D
Savska ravan		79	0,00	27318,07	0,00	0,00	D
Slovenske gorice		74	0,00	33360,59	0,00	0,00	D
Srednjesotlsko gričevje		53	0,38	4540,77	1713,50	0,40	C
Suha krajina		39	0,51	32719,28	16779,12	3,95	A
Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	421	0,31	49299,34	15223,08	3,58	B
Turjak		8	0,00	532,65	0,00	0,00	D
V Karavanke		71	0,00	26446,75	0,00	0,00	D
Velikolaščanska pokrajina		81	0,00	5201,13	0,00	0,00	D
Vogljajnsko in Zgornjesotelsko gričevje		83	0,00	12169,21	0,00	0,00	D
Vrhe nad Rašo	SI3000229	31	2,58	939,35	2424,13	0,57	A
Slovenija		3626	0,36	1176387,00	425004,68	100,00	

6.2.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih

Glede na zgoraj predstavljene rezultate, ki s kvantitativnim pristopom glede na sprejete kriterije (SKOBERNE 2003) določajo ocene SDF, podajamo revizijo obstoječih ocen za bukovega kozlička na obravnavanih območjih v Sloveniji. Ocene smo izdelali kar se da nepristransko po v naprej določenih kriterijih. Na območjih, kjer v popisih med leti 2008 do 2012 bukovega kozlička nismo odkrili, smo se sklicevali na obstoječe podatke o pojavljanju vrste na območju (DROVENIK & PIRNAT 2003, VREZEC ET AL. 2006). Na območjih, kjer so znani starejši podatki o pojavljanju in kjer vrste med popisom v teh letih nismo potrdili, smo podali oceno P (prisotna) z oceno VPOP D, ki označuje, da je vrsta na območju izjemno redka, populacije pa so relativno majhne.

6.2.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja

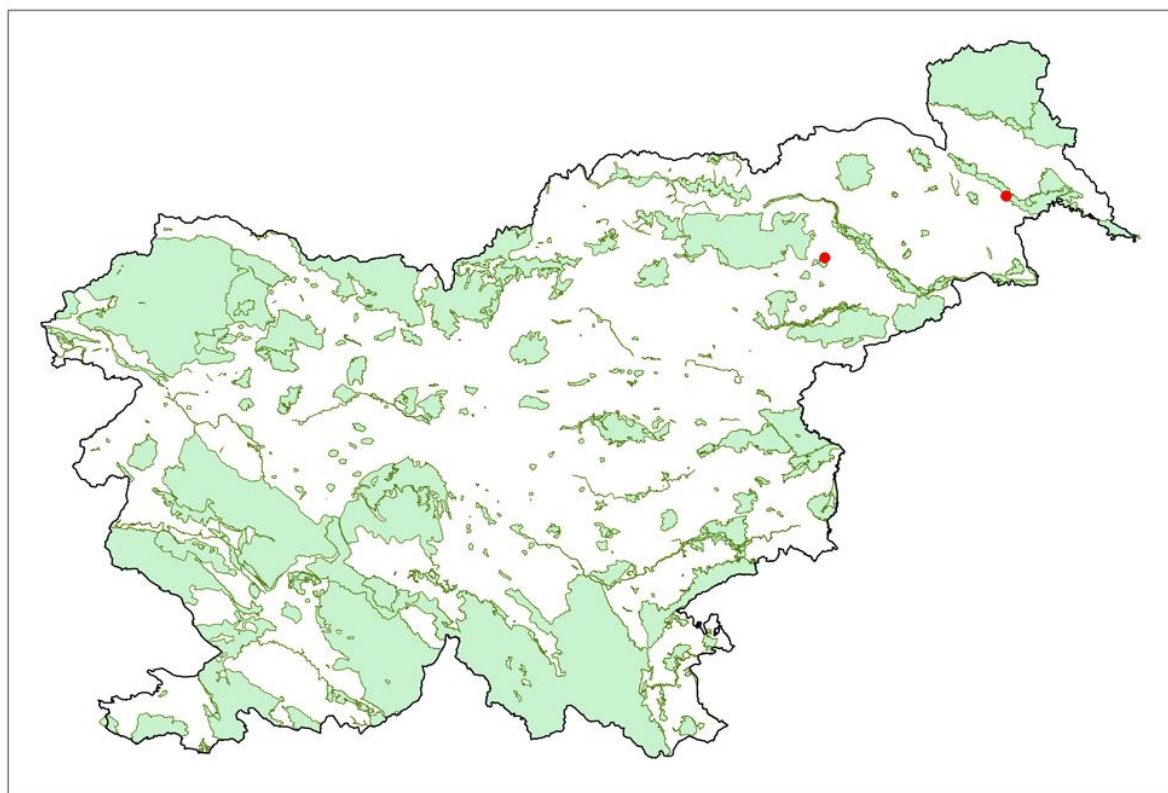
Obstoječe omrežje Natura 2000 za bukovega kozlička v Sloveniji je bilo izdelano na podlagi kvalitativnih in bolj ali manj naključno zbranih podatkov (DROVENIK & PIRNAT 2003). Za območju pSCI Notranjski trikotnik in Orlica v tem obdobju ni podatka. V analizi smo z najvišjo oceno A označili 4 območja, z oceno B 3 območja in z oceno C 2 območji ter z oceno D 2 do sedaj predlagana pSCI območja (tabela 26).

Tabela 26: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih pSCI območjih z bukovim kozličkom (*Morimus funereus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2008 do 2012.

Regija	Območje	Šifra	RESIDENT	Nova revidirana ocena	
				VPOP	Delež slov. populacije (%)
Alpiska	Kočevsko	SI3000263	25627,85	B	6,03
Alpiska	Javorniki-Snežnik	SI5000231	21814,99	A	5,13
Alpiska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	23783,13	A	5,60
Alpiska	Pohorje	SI3000270	0,00	D	0,00
Alpiska	Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	15223,08	B	3,58
Celinska	Matarsko podolje	SI3000233	8310,23	A	1,96
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	2424,13	A	0,57
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	1372,45	C	0,32
Celinska	Gorjanci-Radoha	SI3000267	820,61	C	0,19
Celinska	Kras	SI3000276	9983,88	B	2,35
Celinska	Bohor	SI3000274	0,00	D	0,00
Celinska	Notranjski trikotnik	SI5000232	-	-	-
Celinska	Orlica	SI3000273	-	-	-

7. OVRATNIŠKI PLAVAČ (*Graphoderus bilineatus*)

Kljub nekaterim intenzivnejšim raziskavam favne vodnih hroščev pri nas (npr. DROVENIK 2002 & 2004, AMBROŽIČ ET AL. 2005, VREZEC ET AL. 2008), prisotnost ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v tem času ni bila potrjena. Za Slovenijo je bil znan le starejši podatek iz Rač (DROVENIK & PIRNAT 2003). Vzorčenje vodnih hroščev je pri nas potekalo večinoma z vodno mrežo, redkeje s svetlobnimi pastmi. Glede na siceršnjo redkost vrste je možno, da je bila vrsta s temi metodami spregledana. Vrsta je sicer poznana iz vseh sosednjih držav, Avstrije, Italije, Hrvaške in Madžarske (VREZEC ET AL. 2009). Za Slovenijo je bil namreč do sedaj znan le en podatek z okolice Rač, ki pa je star okoli 100 let (DROVENIK & PIRNAT 2003), zato je bila upravičena domneva, da gre danes morda za izumrlo vrsto pri nas, čeprav je bila na Rdečem seznamu označena kot premalo poznana (K). Za namene ohranjanja vrste v okviru Natura 2000 omrežja so bili za vrsto kot kvalifikacijsko določeni SI3000257 Rački ribniki-Požeg na podlagi edinega, čeprav starega podatka. Vrsto smo leta 2011 ponovno detektirali na območju reke Mure (slika 30).



Slika 30: Trenutno poznavanje razširjenosti ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (VREZEC ET AL. 2011).

Kot uspešno metodo vzorčenja za vrsto so po Evropi uporabili vodne pasti (LUNDKVIST ET AL. 2002, KALNINŠ 2006, KOESE & CUPPEN 2006), kar je bila pri nas zelo redko uporabljena metoda (VREZEC & KAPLA 2007). Past za vzorčenje vodnih mesojedih hroščev (BRUCKER ET AL. 1995) se je izkazala za zelo učinkovito, zlasti pri vzorčenju pravih kozakov (Dytiscinae) (VREZEC ET AL. 2008). Gre za neke vrste vrši podobno

mrhovinsko past, pri čemer za vabo uporabimo kos ribjega mesa, jeter ali mačje hrane in jo potopimo v vodo. Sicer se za vzorčenje ovratniškega plavača uporablja tudi klasično zajemanje vode s sitom in sicer med obrežnim rastlinjem (KOESE & CUPPEN 2006, KALMAN ET AL. 2008). Sicer pa sta iz Slovenije poznani dve vrsti istega rodu *Graphoderus austriacus* in *G. cinereus*, možno pa je tudi pojavljanje vrste *G. zonatus* (KAJZER 2001). Da je vrsta zares redka in da se tudi sicer pojavlja v zelo nizkem številu, priča podatek iz intenzivne raziskave združbe kozakov (Dytiscidae) na Švedskem, kjer so med 184 ujetimi hrošči iz rodu *Graphoderus* ujeli le en osebek ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) (LUNDKVIST ET AL. 2002).

Poleg tega so VREZEC ET AL. (2009) izpostavili možnost pojavljanja v Sloveniji še ene izmed vodnih vrst hroščev, ki jih navaja Habitatna direktiva, orjaškega kozaka (*Dytiscus latissimus*). Tudi ta vrsta se namreč pojavlja v vseh sosednjih državah Slovenije (VREZEC ET AL. 2008). Gre za vrsto rečnih mrtvic in gozdnih mlak ter jezer. Z metodo vzorčenja z vodnimi pastmi (VREZEC & KAPLA 2007) smo v Sloveniji potrdili lokalno veliko pogostnost vodnih vrst hroščev, ki so nekdanje veljale pri nas za izjemno redke, denimo škofovsko kapa (*Cybister lateralmarginalis*), veliki kozak (*Dytiscus dimidiatus*) in črni potapnik (*Hydrophilus piceus*) (VREZEC ET AL. 2008). Za uspešno vzorčenje orjaškega kozaka so se izkazale za najbolj učinkovite vodne pasti (VAHRUŠEVŠ 2009). Predlagane so manjše pasti in večje ribiške vrše, pri čemer je mogoče živali vzorčiti v vseh letnih časih, pri čemer je večji uspeh VAHRUŠEVŠ (2009) zabeležil predvsem v jesenskem času v oktobru, ko poteka parjenje. Vzorčenje lahko poteka več dni, pri čemer se pasti pregleduje vsak dan.

Glavni namen pričujoče študije je z znano metodo za lov vodnih hroščev vrsto ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*) (in morda tudi orjaškega kozaka) v Sloveniji ponovno detektirati, podatke pa zbirati na tak način, da bodo mogoča tudi kasnejša populacijska vrednotenja.

7.1. POPIS V LETU 2012

V letu 2012 pa smo opravili večji del raziskav v manjših stoječih vodnih telesih po celotni Sloveniji. V okviru naloge smo opravili jesenski pregled 34 vodnih teles po Sloveniji za namene ugotavljanja prisotnosti ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*).

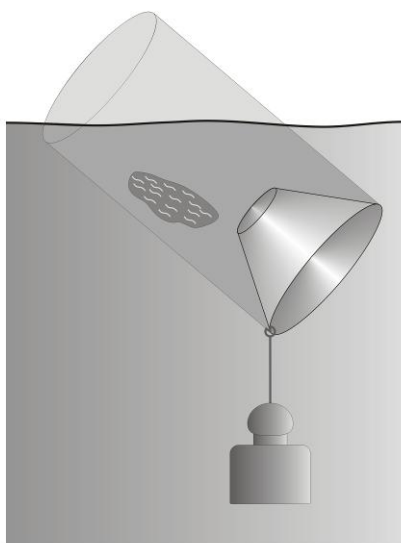
7.1.1. Metode

Glede na dosedanje izkušnje in primere iz tujine smo vrsto v Sloveniji iskali po dveh metodoloških pristopih (VREZEC 2003, VREZEC & KAPLA 2007): (1) vzorčenje z vodno mrežo in (2) vodna past. Vzorčenje je predvsem usmerjeno v ugotavljanje prisotnosti vrste.

Vzorčenje z vodno mrežo: enostavna metoda, ki pomeni lov hroščev v stoječih vodnih telesih. Z mrežo zajemamo med vodnim rastlinjem ali po dnu, tako da štejemo pet zamahov na desetih lokacijah na vodnem telesu in ulov zabeležimo na priložen

obrazec (priloga 1). Pri tem smo beležili vse ujete hrošče, natančnejša identifikacija vrste pa bomo izvedli v laboratoriju.

Vodne pasti: Past za vzorčenje vodnih mesojedih hroščev (BRUCKER ET AL. 1995), zlasti kozakov (Dytiscidae), je bila pri nas redkeje uporabljena (VREZEC & KAPLA 2007). Gre za neke vrste vrši podobno mrhovinsko past, pri čemer za vabo uporabimo kos mesa ali jeter in jo obteženo postrani potopimo v vodo (slika 31). Vodna past je bila uspešna tudi pri detekciji ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) (LUNDKVIST ET AL. 2002). Vzorčenje traja eno do dve noči. Hrošče se določuje na terenu in v laboratoriju (določanje vrst rodu *Graphoderus*).



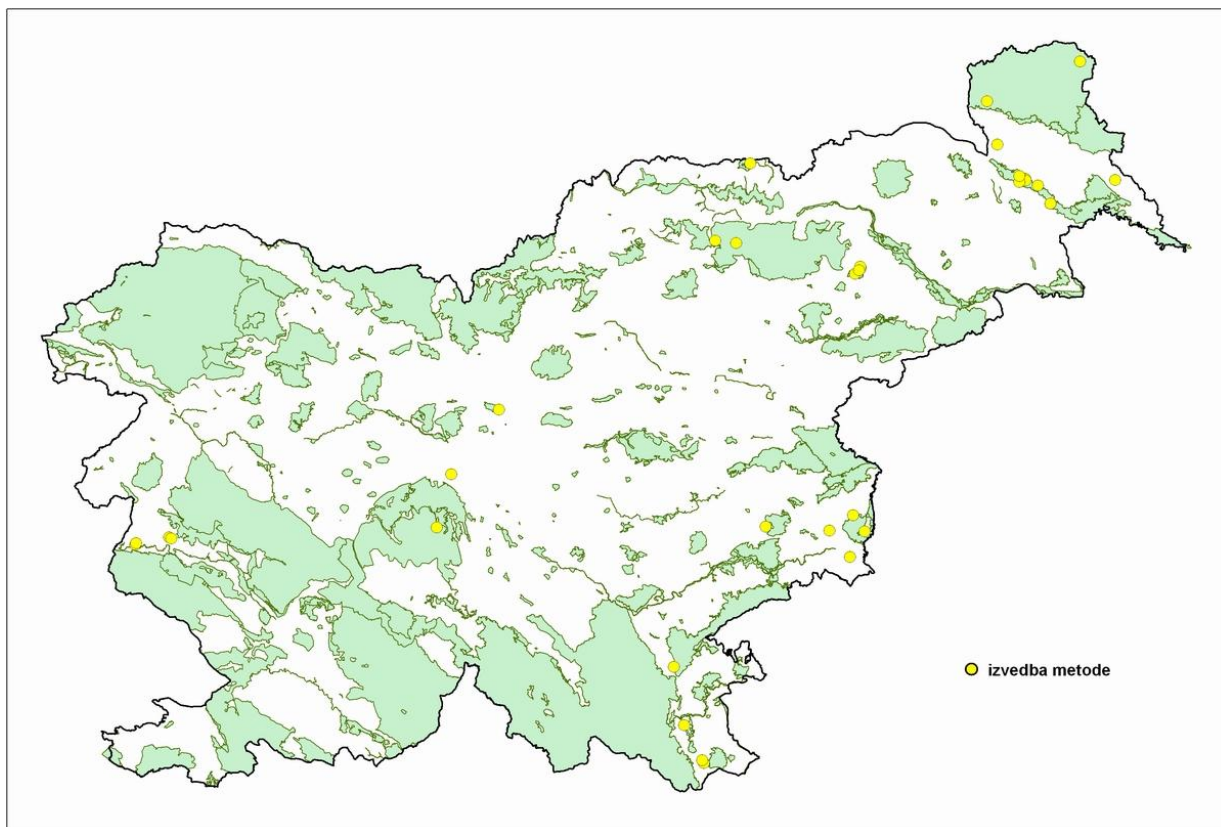
Slika 31: Izvedba vodne pasti za vzorčenje mesojedih vodnih hroščev, zlasti kozakov (Dytiscidae). Risba: A. Kapla

7.1.2. Rezultati vzorčenj v letu 2012

V letu 2012 smo opravili vzorčenje na 34 lokacijah (tabela 27). Vrste v letu 2012 nismo potrdili nikjer (slika 32), tudi ne na edini recentni lokaliteti o Muri, kjer je bila potrjena v letu 2011. Na tej lokaliteti smo v letu 2012 potrdili večjo prisotnost tujerodnih vrst rib. Ker gre za močno ogroženo in metodološko zahtevno vrsto, bo potrebno v nadaljevanju programov monitoringa izvesti natančnejšo evalvacijo metod na znani lokaliteti in opredeliti dejavnike ogrožanja. V okviru tokratnega projekta smo zasnovali obsežnejšo terensko raziskavo z znanimi metodami vzorčenja; vodne pasti in vzorčenje z vodno mrežo (slika 32).

Tabela 27: Lokacije, kjer smo v letu 2012 po metodološkem protokolu (vodna mreža, vodne pasti) iskali ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*).

Regija	Območje	SCI	Lokacija	Vodno telo	Mesec	Leto	Število vodnih teles	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X
Celinska	Goričko	SI3000221	Hodoš	Hodoško jezero	avgust	2012	1	600033	188904
Celinska	Goričko	SI3000221	Ropoča	Ledavsko jezero	avgust	2012	1	579891	180281
Celinska	Mura	izven pSCI	Gederovci	Gramoznica pri Gederovcih	avgust	2012	1	582091	170952
Celinska	Mura	izven pSCI	Vendelj	Gramoznica Radmožanci	avgust	2012	1	607651	163255
Celinska	Mura	SI3000215	Dokležovje	Ribnik Taškaj	avgust	2012	1	590863	162062
Celinska	Mura	SI3000215	Ljutomer	Gramoznica Siget	avgust	2012	4	593659	158139
Celinska	Mura	SI3000215	Mali Bakovci	Gramoznica v Malih Bakovcih	avgust	2012	2	586918	164079
Celinska	Mura	izven pSCI	Bakovci	Gramoznica v Bakovcih 1	avgust	2012	1	588140	163471
Celinska	Mura	SI3000215	Bakovci	Gramoznica v Bakovcih 2	avgust	2012	1	588286	163177
Celinska	Prevoje	izven pSCI	Prevoje pri Šentvidu	Ribnik pri Prevojah	september	2012	1	474226	113517
Alpska	Ljubljansko barje	SI3000271	Strahomer	Ribnik pri Strahomeru	september	2012	1	460728	88034
Alpska	Ljubljansko barje	izven pSCI	Ljubljana-Rudnik	Rakovnik	september	2012	1	463858	99485
Celinska	Spodnja Sava	izven pSCI	Prilipe	Mrtvica Prilipe	september	2012	1	550202	81601
Celinska	Dobrava - Jovsi	SI3000268	Jereslavec	Ribnik v Jovsih	september	2012	1	553360	87194
Celinska	Dobrava - Jovsi	izven pSCI	Piršembreg	Ribnik pri Piršembregu	september	2012	1	550889	90666
Celinska	Dobrava - Jovsi	izven pSCI	Gornji Lenart	Ribnik pri Gornjem Lenartu	september	2012	2	545771	87353
Celinska	Ajdovska jama	izven pSCI	Senuše	Ribnik pri Kurji vasi	september	2012	1	531966	88207
Celinska	Dobličica	izven pSCI	Kanižarica	Mlaka pri Kanižarici	september	2012	1	514324	45156
Celinska	Gornji kal	SI3000073	Hrast pri Vinici	Gornji kal	september	2012	1	518606	37000
Celinska	Gornji kal	SI3000073	Hrast pri Vinici	Kal Krivača	september	2012	1	518226	37604
Celinska	Gorjanci-Radoha	izven pSCI	Potoki pri Semiču	Bajer pri Potokih	september	2012	1	512093	57808
Alpska	Pohorje	SI3000270	Rogla	Jezerska jama na Pohorju	september	2012	1	525590	149607
Alpska	Pohorje	SI3000270	Ribnica na Pohorju	Ribniško jezero	september	2012	1	521057	150135
Celinska	Potočnikov potok	SI3000007	Zgornja Kapla	Odomovo jezero	september	2012	1	528606	166803
Celinska	Rački ribniki - Požeg	SI3000257	Rače	Rački ribniki-malii ribnik	september	2012	1	552521	144105
Celinska	Rački ribniki - Požeg	SI3000257	Rače	Rački ribniki-veiki ribnik	september	2012	2	552429	144453
Celinska	Rački ribniki - Požeg	SI3000257	Rače	Turnovi ribniki	september	2012	1	552161	143692
Celinska	Rački ribniki - Požeg	izven pSCI	Fram	Ribnik pri akumulaciji Požeg	september	2012	1	551289	142908
Celinska	Dolina Vipave	izven pSCI	Bilje	Glinokop Frnaža	september	2012	1	395503	84238
Celinska	Spodnja Vipavska dolina	izven pSCI	Bilje	Kal pri Biljah	september	2012	1	395664	84592
Celinska	Spodnja Vipavska dolina	izven pSCI	Dolenje Visoko	Vogršček	september	2012	1	402843	85895
Celinska	Spodnja Vipavska dolina	izven pSCI	Vogrsko	Vogršček	september	2012	1	403280	85629
Celinska	Mura	SI3000215	Križevci	Vučja vas	oktober	2012	1	586908	162778
Celinska	Mura	SI3000215	Ljutomer	Gramoznica Siget	oktober	2012	4	593659	158139



Slika 32: Rezultati popisa razširjenosti ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v Sloveniji glede na ciljna vzorčenja z vodno mrežo in vodnimi pastmi. Z rdečo je označeno mesto s potrjeno prisotnostjo vrste, z rumeno pa izvedba vzorčenja brez potrjene prisotnosti vrste.

Skupno smo v letu 2012 pregledali 34 vodnih teles in vrsto *Graphoderus bilineatus* nismo potrdili, kar kaže na njeno veliko redkost in posledično tudi ranljivost pri nas. Gre za enega najredkejših evropskih kozakov vezanega na kisle, eutrofne, bogato zarasle stoječe vode, zaradi tega so nujni ukrepi za varstvo vrste pri nas.

8. PREGLED OBJAVLJENIH DEL IZ NASLOVA RAZISKAV V OKVIRU MONITORINGA HROŠČEV

Od zadnjega poročila z naslova monitoringa hroščev v okviru omrežja Natura 2000 iz leta 2011 (Vrezec et al. 2011) je bilo objavljenih nekaj znanstvenih in strokovnih del kot tudi poljudnih del, v katerih so bili uporabljeni podatki monitoringa. Podatki monitoringa predstavljajo vse bolj pomembno osnovo tudi za znanstveno-raziskovalno delo, ki je temelj za razvoj monitoringa in kasnejšo aplikacijo pri ukrepih varstva narave. Sodelavci pa s poljudnimi deli prispevajo tudi k širšemu ozaveščanju javnosti o omrežju Natura 2000 in o pomenu varstva narave. V tokratnem poročilu navajamo dela, ki so bila objavljena konec leta 2011 in v letu 2012, in obsegajo tako nacionalne kot mednarodne objave.

- AMBROŽIČ Š., A. KAPLA & A. VREZEC (2012): Genus *Graphoderus* in Slovenia with an emphasis on *Graphoderus bilineatus*, species of European conservation importance = Pojavljanje rodu *Graphoderus* v Sloveniji s poudarkom na naravovarstveno pomembni vrsti *Graphoderus bilineatus*. pp. 11 V: KLOKOČOVNIK V. (ur.): Third Slovenian Entomological Symposium with International Attendance, Maribor, 27th and 28th January 2012. Book of abstracts. – Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor.
- KAPLA A., A. VREZEC & Š. AMBROŽIČ (2012): Status of *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli 1763) in Slovenia = Status škrlatnega kukuja, *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli 1763) v Sloveniji. pp. 28 V: KLOKOČOVNIK V. (ur.): Third Slovenian Entomological Symposium with International Attendance, Maribor, 27th and 28th January 2012. Book of abstracts. – Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor.
- VREZEC A. (2012): Žuželke od blizu. Zbirka Kaverljag. Društvo Kaverljag, Koper.
- VREZEC A., Š. AMBROŽIČ & A. KAPLA (2012): Biology and ecology of cerambycid *Morimus funereus*, species of conservation importance, in Slovenia = Biologija in ekologija varstveno pomembnega bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji. pp. 52 V: KLOKOČOVNIK V. (ur.): Third Slovenian Entomological Symposium with International Attendance, Maribor, 27th and 28th January 2012. Book of abstracts. – Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor.
- VREZEC A., Š. AMBROŽIČ & A. KAPLA (2012): Population monitoring scheme development for endangered long-horn beetle *Cerambyx cerdo*. pp. 21 V: 7th Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles, 12-14 May 2012, Granada - Spain. – Universidad de Granada, Universidad Rey Juan Carlos, Granada.
- VREZEC A., Š. AMBROŽIČ & A. KAPLA (2012): An overview of sampling methods test for monitoring schemes of saproxylic beetles in the scope of Natura 2000 in Slovenia. pp. 73-89 V: JURC Maja (ur.): Saproxylic beetles in Europe : monitoring, biology and conservation, (Studia forestalia Slovenica, 137). – Gozdarski inštitut Slovenije, Silva Slovenica, Ljubljana.
- VREZEC A., A. PIRNAT, A. KAPLA, S. POLAK, M. VERNIK, S. BRELIH & B. DROVENIK (2011): Pregled statusa in raziskanosti hroščev (Coleoptera) evropskega varstvenega pomena v Sloveniji s predlogom slovenskega poimenovanja. – Acta entomologica slovenica 19 (2): 81-138.

Zgoraj navedeni objavljeni prispevki z izjemo monografij so v celoti priloženi le v natisnjeni verziji poročila v prilogi 2.

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2012): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012: *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

V okviru razstavnega programa Prirodoslovnega muzeja Slovenije je bila v letu 2012 pripravljena tudi razstava o hroščih evropskega varstvenega pomena, ki je predstavljala predvsem rezultate do sedanjih projektov monitoringa hroščev, ki jih je financiralo Ministrstvo za okolje in prostor:

HORVAT B., A. KAPLA, Š. AMBROŽIČ, T. TRILAR & A. VREZEC (2012): Majhni, a pomembni - ogroženi hrošči evropskega varstvenega pomena v Sloveniji. Prirodoslovni muzej Slovenije, 1.6. - 30.9.2012, vitrina četrletja, Ljubljana.

HORVAT B., A. KAPLA, Š. AMBROŽIČ, T. TRILAR & A. VREZEC (2012): Majhni, a pomembni - ogroženi hrošči evropskega varstvenega pomena v Sloveniji. Kozjanski park, 10.10. - 31.1.2013, Podsreda.

9. VIRI

- AMBROŽIČ Š., DROVENIK B. & PIRNAT A. (2005): Vodni hrošči (Coleoptera) kalov in lokev na Krasu. pp. 108-125 V: MIHEVC A. (ed.): Kras. – Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana.
- BRELIH S., DROVENIK B. & PIRNAT A. (2006): Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 2. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (= Phytophaga): Cerambycidae. – Scopolia 58: 1-442.
- BRUCKER G., FLINDT R. & KUNSCH K. (1995): Biologisch-ökologische Techniken. 2. Auflage. – Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg.
- CAMPANARO A. & BARDIANI M. (2012): Walk transect for monitoring of *Lucanus cervus* in an Italian lowland forest. pp. 17-22 In: JURC, M. (ed.): Saproxyllic beetles in Europe: monitoring, biology and conservation. Studia forestalia, strokovna in znanstvena dela 137, Slovenian Forestry Institute, Sliva Slovenica, Ljubljana.
- CAMPANARO A., TONI I., HARDERSEN S. & GRASSO D. (2011): Monitoring of *Lucanus cervus* by means of remains of predation. *Entomologia Generalis* 33(1-2): 79-89.
- DIREKTIVA SVETA 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst (OJ L 206, 22.7.1992).
- DROVENIK B. (2002): Hrošči (Coleoptera). pp. 166-179 V: GABERŠČIK A. (ed.): Jezero, ki izginja. Monografija o Cerkniskem jezeru. – Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana.
- DROVENIK, B. & VREZEC, A. (2002): Hrošči Pomurja. V: BEDJANIČ, M., ČINČ JUHANT, B., DENAC, D., GOGALA, A., GOMBOC, S., GREGORI, J., KALIGARIČ, M., KALIGARIČ, S., KRYŠTUFEK, B., BEDJANIČ, M., POBOLJŠAJ, K., POVŽ, M., SELIŠKAR, A., SIVEC, I., TOME, S., TRILAR, T., URBANEK, J., VEROVNIK, R., VREZEC, A., ŽAGAR, V., BABIJ, V., ČARNI, A., VREŠ, B., BUCHNER, P., HORVAT, B., JENČIČ, S., JERŠEK, M., KOLARIČ, D., POLAK, S. & PRESETNIK, P. Narava Slovenije, Mura in Prekmurje. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, Str. 48-52.
- DROVENIK B. & PIRNAT A. (2003): Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Hrošči (Coleoptera). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.
- DROVENIK B. (2004): Entomologische Untersuchungen der Fluss Mura (Mura) and beispiel der Käfer (Coleoptera). – Acta entomologica slovenica 12 (1): 27-34.
- GTLI (2005): Proyecto ciervo volante.
http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_11/B11-010-041.pdf
- HARVEY D.J., A.C. GANGE, C.J. HAWES, M. RINK, M. ABDEHALDEN, N.A. FULAIJ, T. ASP, A. BALLERIO, L. BARTOLOZZI, H. BURSTEL, R. CAMMAERTS, G.M. CARPANETO, B. CEDERBERG, K. CHOBOT, F. CIANFERONI, A. DRUMONT, G. ELLWANGER, S. FERREIRA, J.M. GROSS-SILVA, B. GUEORGUIEV, W. HARVEY, P. HENDRIKS, P. ISTRATE, N. JANSSON, L. ŠERIĆ JELASKA, E. JENDEK, M. JOVIĆ, T. KERVYN, H.W. KRENN, K. KRETSCHMER, A. LEGAKIS, S. LELO, M. MORETTI, O. MERKL, R.M. PALMA, Z. NECULISEANU, W. RABITSCH, S.M. RODRIGUEZ, J.T. SMIT, M. SMITH, E. SPRECHER-UEBERSAX, D. TELNOV, A. THOMAS, P.F. THOMSEN, P. TYKARSKI, A. VREZEC, S. WERNER & P. ZACH (2011): Bionomics and distribution of the stag beetle, *Lucanus cervus* (L.) across Europe. – Insect Conservation and Diversity 4: 23-38.
- KALMAN Z., SOOS N., KALMAN A. & CSABAI Z. (2008): Contribution to the aquatic coleoptera and heteroptera fauna of the Upper-Tisza-region (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea; Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha). – Acta Biol. Debr. Oecol. Hung 18: 73-82.
- KALNINŠ M. (2006): Protected Aquatic Insects of Latvia - *Graphoderus bilineatus* (DeGeer, 1774) (Coleoptera: Dytiscidae). – Latvijas entomologs 43: 132-137.

- KAJZER A. (2001): Prispevek k poznavanju vodnih hroščev (Coleoptera: Hydrocanthares) Slovenije in dela Balkana. – *Acta entomologica slovenica* 9 (1): 83-99.
- KOESE B. & J. CUPPEN (2006): Sampling methods for *Graphoderus bilineatus* (Coleoptera: Dytiscidae). – *Nederlandse faunistische mededelingen* 24: 41-47.
- LUNDKVIST E., LANDIN J. & KARLSSON F. (2002): Dispersing diving beetles (Dytiscidae) in agricultural and urban landscapes in south-eastern Sweden. – *Ann. Zool. Fennici* 39: 109-123.
- PANNEKOEK J. & A. VAN STRIEN (2005): TRIM 3 Manual (TRENds & INDICES for Monitoring data). – *Statistics Netherlands, Voorburg*: 1-57.
- PERKO D. & OROŽEN ADAMIČ M. (1998): Slovenija – pokrajine in ljudje. – Mladinska knjiga, Ljubljana.
- PIMM, S.L. AND REDFEARN, A. (1988). The variability of animal populations. *Nature* 334, 613-14.
- UR. LIST RS ŠT. 82/2002 (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam)
- UR. LIST RS ŠT. 49/2004 (Uredba o posebnih varstvenih območjih – območjih Natura 2000)
- VAHRUŠEVŠ, V. (2009): Conceptual application of *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Dytiscidae, Coleoptera) gathering methods in natural habitat. *Acta Biol. Univ. Daugavp.* 9(2): 173 – 180.
- VREZEC A. (2003): Predlog monitoringa hroščev (Coleoptera). In: FERLIN F. & TOME D. (eds.): CRP projekt 2001 – 2003, Razvoj mednarodno primerljivih kazalcev biotske pestrosti v sloveniji in nastavitvev monitoringa teh kazalcev – na podlagi izkušenj iz gozdnih ekosistemov. Končno poročilo – posebni del (II). – Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- VREZEC, A. (2006): Pomen hroščev v omrežju Natura 2000. *Svet ptic* 12(4): 14-17.
- VREZEC, A. (2007): Status brazdarja (*Rhysodes sulcatus*) v Sloveniji (Coleoptera: Rhysodidae): dosedanje poznavanje in raziskovalne perspektive. *Acta entomologica slovenica* 15(1): 51-56.
- VREZEC A. (2008): Fenološka ocena pojavljanja imagov štirih vrst varstveno pomembnih saproksilnih hroščev v Sloveniji: *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina*, *Morinus funereus* (Coleoptera: Lucanidae, Cerambycidae). – *Acta entomologica slovenica* 16 (2): 117-126.
- VREZEC, A., KAPLA, A. & POLAK, S. (2004): Hrošči v alpskem prostoru. V: Trilar, T., Gogala, A. & Jeršek, M. (eds.). *Narava Slovenije – Alpe*. Razstavni katalog, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana: 120-108.
- VREZEC, A., KAPLA, A., GROBELNIK, V. & GOVEDIČ, M. (2006): Analiza razširjenosti in ocena velikosti populacije rogača (*Lucanus cervus*) s predlogom conacije Natura 2000 območja Goričko (SI3000221). (Projekt: »Zasnova conacij izbranih Natura 2000 območij« (7174201-01-01-0002) Phare čezmejno sodelovanje Slovenija-Avstrija 2003). Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana, Center za kartografijo flore in favne, Miklavž na Dravskem polju.
- VREZEC A. & KAPLA A. (2007A): Kvantitativno vzorčenje hroščev (Coleoptera) v Sloveniji: referenčna študija. – *Acta entomologica slovenica* 15(2): 131-160.
- VREZEC, A. & KAPLA, A. (2007B): Naravovarstveno vrednotenje favne hroščev (Coleoptera) Krajinskega parka Boč – Donačka gora v občini Rogaška Slatina: kvantitativna varstveno-favnistična analiza. *Varstvo narave* 20: 61-82.

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2012): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012: *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC A., POLAK S., KAPLA A., PIRNAT A. & ŠALAMUN A. (2007): Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev – *Carabus variolosus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Lucanus cervus* in *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC A., PIRNAT A., KAPLA A. & DENAC D. (2008): Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000. *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*, *Cerambyx cerdo*, *Osmoderma eremita*, *Limoniscus violaceus*, *Graphoderus bilineatus*. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., POLAK S., PIRNAT A., KAPLA A. & DENAC D. (2009): Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2008 in 2009 in zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev. *Carabus variolosus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Lucanus cervus*, *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*, *Bolbelasmus unicornis*, *Stephanopachys substriatus*, *Cucujus cinnaberinus*, *Rhysodes sulcatus*. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š. & KAPLA, A., (2010): Biology and ecology of flightless cerambycid *Morinus funereus* (Mulsant, 1862) as a background for monitoring application: laboratory and large-scale field study. V: Jurc, M., Repe, A., Meterc, G. & Borkovič, D. (eds.): 6th European symposium and workshop on conservation of saproxylic beetles, June 15-17, 2010, Ljubljana: 20.

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2011): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2010 in 2011. *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morinus funereus*, *Cucujus cinnaberinus*, *Cerambyx cerdo*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC, A., PIRNAT, A., KAPLA, A., POLAK, S., VERNIK, M., BRELIH, S. & DROVENIK, B. (2012): Pregled statusa in raziskanosti hroščev (Coleoptera) evropskega varstvenega pomena v Sloveniji s predlogom slovenskega poimenovanja. *Acta entomologica slovenica*.

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2012): An overview of sampling methods tests for monitoring schemes of saproxylic beetles in the scope of Natura 2000 in Slovenia. pp. 73-90 In: JURC, M. (ED.): Saproxylic beetles in Europe: monitoring, biology and conservation. *Studia forestalia, strokovna in znanstvena dela* 137, Slovenian Forestry Institute, Sliva Slovenica, Ljubljana.

ZAGMAJSTER M. (2005): Pregled končnih odločitev Biogeografskega seminarja – Alpinska regija, z vključenimi NVO stališči. Kranjska gora, 30.-31.5.2005 (verzija 7.6.2005).

ZAGMAJSTER M. & SKABERNE B. (2006): Pregled končnih odločitev Biogeografskega seminarja – Celinska regija, z vključenimi NVO stališči. Darova (CZ), 26.-28.4.2006 (verzija 28.5.2006).

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2012): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012: *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

9. PRILOGE

Priloga 1: Terenski obrazec za mreženje vodnih hroščev

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A. (2012): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012: *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Priloga 2: Objavljena dela iz naslova raziskav v okviru monitoringa hroščev