

ZAVOD ZA RIBIŠTVO SLOVENIJE
SPODNJE GAMELJNE 61 A, 1211 LJUBLJANA-ŠMARTNO



MONITORING POPULACIJ IZBRANIH CILJNIH VRST RIB

grba

poročilo

Ljubljana-Šmartno, december 2013

MONITORING POPULACIJ IZBRANIH CILJNIH VRST RIB
grba

poročilo

Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje Republike Slovenije
Dunajska 22
SI-1000 Ljubljana

Izvajalec: Zavod za ribištvo Slovenije
Sp. Gameljne 61 a
SI-1211 Ljubljana-Šmartno

Nosilec naloge: dr. Samo Podgornik, univ.dipl.biol.

Poročilo pripravili: dr. Kaja Pliberšek, univ.dipl.biol.
Blaž Cokan univ. dipl. geogr.
Lucija Ramšak, univ.dipl.biol.
dr. Samo Podgornik, univ.dipl.biol.

Tehnični sodelavci: Tone Tavčar, Wild. Fish.Tech.
Bernard Semrajc

Številka: __101-5/2013/2__

Datum: 21.12.2013

Direktor:
Dejan Pehar, spec.

Kazalo vsebine

1	GRBA (<i>Barbus plebejus</i>)	5
1.1	Osnovni podatki.....	5
1.2	Ugotavljanje stanja ohranjenosti vrste	7
1.3	Metode monitoringa	8
1.4	Obdelava in prikaz podatkov	12
2	REZULTATI MONITORINGA	13
2.1	Prostorska razširjenost.....	13
2.2	Naseljenost populacije.....	17
2.3	Natura 2000 območja	19
2.4	Demografska struktura populacije.....	23
3	RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	27
4	LITERATURA	29

UVOD

V skladu z Direktivo Sveta Evrope 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva o habitatih) je vsaka članica dolžna opredeliti posebna ohranitvena območja (Special Areas of Conservation – SAC) ali Natura 2000 območja. To so območja ohranjanja ali ponovnega vzpostavljanja ugodnega stanja naravnih habitatov in populacij prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst v interesu skupnosti. Vrste v interesu skupnosti so navedene v Prilogi II in/ali Prilogi IV ali V Direktive o habitatih. Na območju Slovenije smo v preteklosti zabeležili pojavljanje oziroma prisotnost 24 vrst rib navedenih v Prilogi II, eno v Prilogi IV, osem pa v prilogi V.

Izvajanje Direktive o habitatih vključuje redno spremljanje (in poročanje Evropski uniji) stanja določenih vrst rib, zlasti ugotavljanje doseganja ciljev Direktive o habitatih. Kratkoročni cilj je zagotoviti podatke o prisotnosti in dinamiki populacij ciljnih vrst rib na najpomembnejših območjih za ohranjanje prosto živečih vrst rib in njihovih habitatov v Sloveniji. Dolgoročni cilj za namene izvajanja Direktive o habitatih je redno pridobivanje primerljivih podatkov o stanju populacij zlasti vrst iz Prilog II in IV.

Poročilo projektne naloge »Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2330-13-000163, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za kmetijstvo in okolje Republike Slovenije in Zavodom za ribištvo Slovenije. Poročilo ima več dokumentov. V tem dokumentu je predstavljena vrsta grba in sicer:

- z nekaterimi zbranimi osnovnimi podatki o njeni morfologiji, biologiji, habitatu, razširjenosti, ogroženosti, varstvenem statusu in trenutnem stanju raziskanosti,
- s predlogom ugotavljanja stanja ohranjenosti vrste,
- s predlogom metod vzorčenja in njenih morebitnih posebnosti o času in pogostosti vzorčenja za ugotavljanje stanja in monitoringa ohranjenosti vrste,
- s predlogom obdelave in prikaza podatkov,
- z rezultati monitoringa stanja ohranjenosti vrste v letu 2013

V preostalih dokumentih so predstavljene ostale izbrane vrste rib s Priloge II direktive o habitatih.

1 GRBA (*Barbus plebejus*)

1.1 Osnovni podatki

EU šifra vrste:	1137
Latinsko ime vrste:	<i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839
Slovensko ime vrste:	grba
Družina:	Cyprinidae

Morfologija. Telo je podolgovato, vretenasto, pokrito z majhnimi do srednje velikimi luskami. Glava je majhna in dolga, s koničastim gobcem. Na gobcu sta dva para brkov; en na koncu gobca in en v ustnih koticah. Usta so srednje velika, podstojna in iztegljiva, ustnice pa mesnate. Na temenu so majhne oči. Pobočnica je popolna, na prvi hrbtni plavutnici so trni. Hrbet ter vse neparne plavuti so drobno črno pikaste. Podrepna plavut je dolga in zaokrožena. Repna plavut je globoko zarezana, dvokrpa, krpi sta enako dolgi. V plavutih so samo mehke plavutnice (Povž in Sket, 1990).



Slika 1: Grba (foto: ZZRS, 2013).

Biologija. Zraste do 60 cm. Mnenja o njeni življenjski dobi so deljena: nekateri jo ocenjujejo na 8 let (Vitali in Braghieri, 1984) drugi na 10 let (Karatas in Can, 2005) oziroma 14 let in več (Budihna, 1998). Samci spolno dozori v drugem do tretjem letu življenja, samice pa v četrtem letu starosti. Grba se drsti od maja do junija v velikih skupinah s samicami na čelu in samci, ki jim sledijo. Drst poteka v plitvejši vodi nad prodatimi in peščenimi usedlinami (litofilna drstnica). Ikre so lepljive in se prilepijo na usedline (Povž in Sket, 1990).

Je omnivor, kljub temu prednost daje živalski hrani. Hrani se v glavnem z vodnimi nevretenčarji kot so drobni rakci, ličinke žuželk, črvi maloščetinci ipd. (Povž in Sket, 1990),

pa tudi z ribjim zarodom (Markovčič in sod. 2006) in celo manjšimi ribami (Kottelat in Freyhof, 2007).

Habitat. Živi v skupinah in naseljuje nižinske vodotoke s prodnatim in kamnitim dnom. Bolj ji ustreza hitro tekoča, s kisikom bogata voda zmernih globin, najdemo jo tudi v nekoliko mirnejših rečnih odsekih. Starejši osebki se najraje posamič zadržujejo v globljih nedostopnejših delih vodotokov (globoki tolmeni, pod jezovi,...), mlajši pa v manjših skupinah ob brežinah. Pozimi se umaknejo v globlje predele vodotoka, pod skalne previse, globoko spodjedene brežine prepletene s koreninami ipd.

Razširjenost. V Evropi (slika 2) grba naseljuje Jadranski bazen od porečja Trento do porečja Krke (Italija, Švica, Slovenija, Hrvaška). Naselili so jo na Tirenska pobočja osrednje Italije (Kottelat in Freyhof, 2007).



Slika 2: Razširjenost grbe v Evropi (Kottelat in Freyhof, 2007).

Ogroženost. Grbo ogrožajo odvzemi naplavin s čimer se manjšajo površine prodnatih plitvin, kjer se hrani in drsti. Različni regulacijski posegi povzročajo zmanjševanje števila ustreznih skrivališč ter uničenje plitvih zatokov, kjer se zadržujejo zarod in mladice. Gradnja hidroenergetskih objektov po eni strani z neprehodnimi pregradami povzroča izolacijo in fragmentacijo populacij, po drugi strani pa akumulacija predstavlja manj ustrezno bivalno okolje. Negativen vpliv na populacijo pa izkazujeta tudi organsko in anorgansko onesnaževanje.

Varstveni status. Grba je z Direktivo Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst (UL L št. 206/1992) domorodna vrsta, ki je na območju držav članic Evropske skupnosti v okviru skupnega pravnega reda opredeljena kot vrsta v interesu skupnosti, za ohranjanje katerih je treba določiti posebna ohranitvena območja (priloga II Direktive) ter živalska vrsta v interesu skupnosti, pri katerih za odvzem iz narave in izkoriščanje lahko veljajo ukrepi upravljanja (priloga V Direktive).

V Sloveniji je grba zavarovana tudi z Uredbo o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009) in navedena v njeni prilogi 2A, kjer so živalske vrste, za katere so določeni ukrepi varstva habitatov in smernice za ohranitev ugodnega stanja njihovih habitatov.

Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/2002) pa grbo opredeljuje kot prizadeto vrsto (E).

Raziskanost vrste. Poznavanje biologije, ekologije in razširjenosti vrste v Sloveniji je zaenkrat zadovoljivo, saj je vrsta splošno razširjena v vodah jadranskega povodja. Ocenjuje se, da takson poseljuje 6-20% površine Slovenije ter da se je areal/populacija taksona glede na stanje leta 1975 zmanjšala vendar ne vemo v kakšnem obsegu (Bertok in sod., 2003).

1.2 Ugotavljanje stanja ohranjenosti vrste

Kot je opredeljeno v alineji (i) 1. člena Direktive o habitatih pomeni stanje ohranjenosti vrste skupek vplivov, ki delujejo na to vrsto in lahko dolgoročno vplivajo na razširjenost in številčnost njenih populacij na ozemlju držav članic, za katere se uporablja Pogodba. Stanje ohranjenosti vrste se šteje kot ugodno če:

- podatki o populacijski dinamiki te vrste kažejo, da se sama dolgoročno ohranja kot preživetja sposobna sestavina svojih naravnih habitatov,
- se naravno območje razširjenosti vrste niti ne zmanjšuje niti se v predvidljivi prihodnosti verjetno ne bo zmanjšalo in
- obstaja in bo verjetno še naprej obstajal dovolj velik habitat za dolgoročno ohranitev njenih populacij.

V nasprotnem primeru je stanje ohranjenosti vrste neugodno.

Ocena stanja mora zagotoviti informacijo o sedanjem stanju vrste in dati vsaj široko indikacijo trendov. Vzorčevalna strategija mora biti v stanju odkriti neko spremembo preko obdobja let ali razliko med mesti. Sposobnost primerjave različnih mest je pomembna ker vsako Natura 2000 območje kaže različne značilnosti habitata povezane z velikostjo, globino in strmcem reke. Informacija o habitatu je prav tako pomembna, da zagotovi širok pregled sedanjega in prihodnjega stanja populacije.

Podobno nekateri tuji avtorji (Cowx in sod., 2003) pišejo, da je za ugotavljanje stanja ohranjenosti populacij ciljnih vrst znotraj Natura 2000 območij primerna ocenitev 3 parametrov: prostorske razširjenosti vrste, naseljenosti (gostote) populacije in demografske strukture populacije.

Prostorska razširjenost vrste. Prostorska razširjenost populacij in njihovo morebitno spreminjanje v času je eden od ključnih pokazateljev stanja ohranjenosti populacije in s tem vrste (Podgornik, 2008). Za ugodno ohranitveno stanje populacije je pomembno, da se njena prostorska razširjenost v času ne krči.

Za ovrednotenje prostorske razširjenosti grbe je potrebno zbrati vse dostopne podatke o pojavljanju te vrste v Sloveniji. Pregledati je potrebno literaturo, zapise v ribiškem katastru, terenske zabeleške iz pričevanj ipd. Podatke se nato kritično ovrednoti, dvomljive pa preveri na terenu. Verodostojne podatke o pojavljanju grbe se prikaže na zemljevidu Slovenije, kjer je barvno poudarjena prisotnost v posameznem vodnem telesu.

Dolgoročno je potrebno ugotoviti morebitne spremembe v razširjenosti te vrste v Sloveniji, oceniti morebitno povečanje ali zmanjšanje areala razširjenosti in ugotoviti vzroke.

Naseljenost (gostota) populacije. Naseljenost populacije odraža relativen položaj populacije znotraj vodotoka ali stoječega vodnega telesa (Podgornik, 2008). Temelji na dveh ocenah. Prva je ocena gostote populacije znotraj njenega optimalnega habitata. Tu je običajno populacija najštevilčnejša, naseljenost je najgostejša. Druga je ocena gostote populacije na širšem območju, ki vključuje večje število habitatov, poleg optimalnih tudi suboptimalne habitate. Velika pestrost suboptimalnih habitatov v katerih določena vrsta živi in visoka gostota naseljenosti vrste je odraz ugodnega ohranitvenega stanja populacije.

Demografska struktura populacije. Z analizo demografske strukture populacije se ugotavlja prispevek posameznih starostnih razredov k številčnosti populacije ter s tem njen reprodukcijski potencial, njeno stabilnost in preživetvene sposobnosti tekom generacij.

Demografska struktura populacije grbe se prikaže in oceni s pomočjo frekvenčno dolžinskega histograma, ki odraža starostno strukturo populacije na izbranem območju.

1.3 Metode monitoringa

Osnovne metode vzorčenja pri monitoringu populacij rib in piškurjev so opazovanje, lov s trnkom, pastmi, mrežami in elektroribolovom (Podgornik, 2008).

Najprimernejši metodi izlova grbe sta elektroribolov bentoških vrst v plitvih vodotokih in elektroribolov bentoških vrst v globokih vodotokih (Podgornik, 2008). Uporabi se ju lahko tako v kvalitativne, semikvantitativne kot kvantitativne namene.

Kvalitativni način vzorčenja z elektroribolovom je primeren za ugotavljanje razširjenosti vrste. Vzorčenje je učinkovito in hitro, v relativno kratkem časovnem obdobju se preišče relativno velika območja vodotokov ter pridobi vpogled v prostorsko razširjenost vrste.

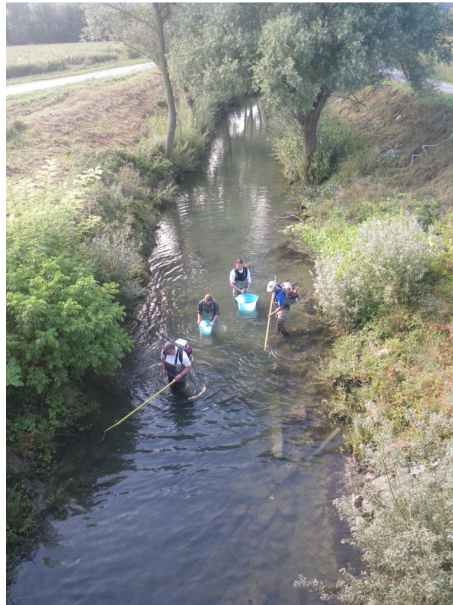
Semikvantitativni način vzorčenja z elektroribolovom je, poleg ugotavljanja razširjenosti vrste, primeren tudi za splošno, grobo ocenjevanje velikosti populacije. Semikvantitativna tehnika elektroribolova omogoča zajem podatkov na relativno obsežnih geografskih območjih v relativno kratkem časovnem obdobju. Poleg tega omogoča tudi oceno relativne abundance (gostote) osebkov vrste ter s tem numerično primerjavo ocen velikosti populacije na istem mestu v nekem časovnem zaporedju oziroma primerjavo ocen velikosti populacij na različnih mestih.

Kvantitativni način vzorčenja z elektroribolovom zagotavlja najustreznejše podatke za ugotavljanje stanja ohranjenosti vrste, saj se na njihovi osnovi lahko poda najzaneslivejše ocene naseljenosti vrste (tako abundance kot biomase). Prav tako zagotavlja vpogled v demografsko strukturo populacije. Slabost metode je, da zahteva ustrezno vodno okolje. Najustreznejši so majhni do srednje veliki vodotoki, katerih globina vode ne presega 1,5 m. Prav tako je dobro, da vzorčna mesta, kjer se izvaja taka vzorčenja, predstavljajo optimalni habitat vrste in so tako tudi lokalne gostote preiskovane populacije visoke.

Elektroribolov bentoških vrst v plitvih vodotokih. V prebrodljivih vodotokih z globinami do 0,7 m se elektroribolov izvaja z nahrbtnim elektroagregatom (*Slika 3*). Priporoča se uporaba ene anode na 5 m širine izlova. Izbere se od nekaj 10 m do 100 m dolg odsek vodotoka, odvisno od pričakovane gostote osebkov grbe. Izbran odsek naj za grbo predstavlja ali

optimalni ali suboptimalni ali neprimeren tip habitata. Iz dolžine in širine izlova se oceni površino izlova. Izlov osebkov poteka v smeri proti vodnem toku, da kalnost vode zaradi brodenja po strugi ne vpliva na učinkovitost izlova. Izlovna ekipa se premika počasi, elektroribič sistematično s kratkimi potegi anode skozi vodni habitat pritegne osebkve iz bližnje okolice. Izlov se opravi počasi in temeljito, pri čemer se poizkuša ujeti čim več osebkov. Pomembno je, da se med elektroribolovom anode ne postavi preblizu dna. S tem se prepreči imobilizacija osebkov v skrivališčih, kjer so težko dosegljivi.

V primeru kvantitativnega elektroribolova se na isti površini izlov rib, ob enakem ribolovnem naporu, ponovi dvakrat (Seber in LeCren, 1967). V primeru, da je ulov ciljne vrste v drugem izlovu večji od 50 % ulova v prvem izlovu, je potrebno narediti še tretji izlov (DeLury, 1947).



Slika 3: Vzorčenje bentoških vrst v plitvih vodotokih.

Elektroribolov bentoških vrst v globokih vodotokih. Na vodotokih z globinami vode nad 0,7 metra se vzorči s čolna. Uporablja se elektroagregat večje moči (7,5 kW, 9,0 ali 13,0 kW).

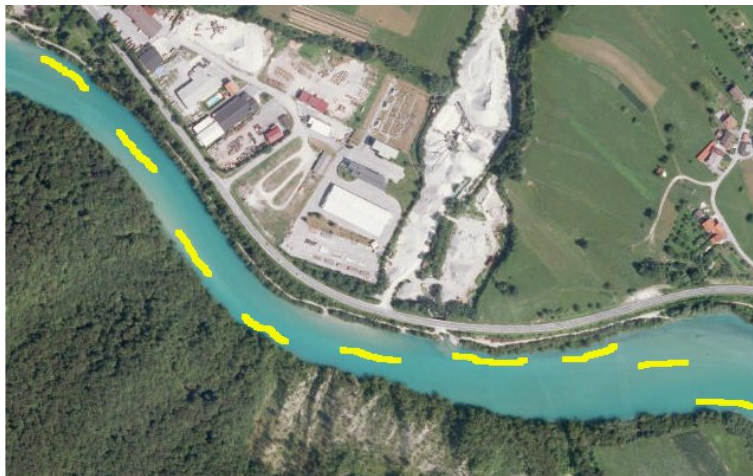
V primeru kvantitativnega vzorčenja (Schmutz in sod, 2001) je na premcu čolna prečno nameščen nosilec iz neprevodnega materiala na katerega je pričvrščeno večje število visečih anod, ob strani ali zadaj pa v vodo visi katoda (Slika 4). Izlovna ekipa na čolnu se premika skladno s hitrostjo vodnega toka in lovi ribe po pasovih oz. progah vzdolž vodotoka (Slika 5). Velikost delujočega električnega polja je ocenjena na 0,5 m desno in levo od širine nosilca anod in globine 1,5 m. Vsako progo se praviloma izlavlja le enkrat, zato je potrebno ob izlovu na najboljši možni način oceniti tudi verjetnost ulova oziroma določiti delež ujetih osebkov. Le-to se izvede iz razmerja zajetih osebkov s sakom glede na število vseh opaženih rib, ki se jih, zaradi številčnosti in/ali hitrosti toka, ni uspelo ujeti. Oceno verjetnosti ulova se izvede za vsako vrsto posebej, lahko tudi za njen velikostni razred in za vsak izlovljen habitat posebej.

V globoki vodi se lahko s čolna vzorči tudi točkovno, kvalitativno ali semikvantitativno. Z neko sprejemljivo stopnjo uspešnosti se vzorči le bregove ali posamezne strukture v strugi (npr. podrta drevesa), medtem ko se ribe v prosti vodi ulovu večinoma izognejo. Pri takem načinu elektroribolova se čoln z izlovno ekipo počasi premika ob bregu vzdolž vodotoka, elektroribič pa z vlečenjem dolge anode skozi vodni stolpec sistematično preiskuje vodno

okolje, še posebno na mestih, kjer je dno vodotoka poraslo z makrofiti ali so prisotna kakršnakoli potencialna skrivališča za ribe. Če je konfiguracija dela vodotoka na katerem poteka elektroribolov primerna, se lahko predhodno določeno površino na izlavljanjem delu struge omeji z mrežo.



Slika 4: Vzorčevalni čoln opremljen za kvantitativni izlov.



Slika 5: Shema vzorčenja. Vzorčenje odseka vodotoka poteka z vzorčenjem posameznih pasov (rumeno), kjer vsak pas pripada svojemu tipu habitata (npr. breg in sredina).

Oprema in postopek izvedbe vzorčenja. Pri elektroribolovu se uporablja ali enosmerni električni tok (DC – direct current) ali pulzni enosmerni električni tok (PDC – Pulsating Direct Current), odvisno od prevodnosti vode in dimenzij vodotoka (Podgornik, 2008). Za uspešen elektroribolov mora biti jakost električnega toka vseskozi prilagojena tako, da se zagotovi omrtvičenje osebkov in pojav anodnega privlaka.

Zaradi varnosti in pravilnosti izvedbe vzorčenja mora biti ustreznost opreme (elektroagregati s pripadajočo opremo, zaščitna obleka in obutev, rešilni jopiči, čelade, prva pomoč ipd.) redno preverjana in v skladu s priporočili Evropskega komiteja za standardizacijo (CEN, EN 14011:2003). Vse osebe na terenu mora imeti opravljen izpit za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, člani elektroizlovne ekipe pa opravljen izpit za elektroribiča.

Izbira vzorčnega mesta. Izbira vzorčnega mesta je ključni dejavnik, ki neposredno vpliva na ugotavljanje stanja ohranjenosti populacij ciljnih vrst rib in piškurjev (Podgornik, 2008).

V prvi fazi izbire vzorčnih mest se določi okvirne meje razširjenosti populacij grbe v Sloveniji. Pri tem se upošteva pretekle podatke in raziskave. Znotraj predvidene razširjenosti posameznih populacij grbe se določi vzorčevane odseke, znotraj njih pa površine optimalnega in suboptimalnega habitata. Izbere se izlovne ploskve in izvede vzorčenje. Nekaj vzorčnih mest se izbere tudi na za grbo potencialno neprimernih habitatih ter zunaj njegove predvidene razširjenosti.

Ne glede na to, da gre za monitoring grbe v Natura 2000 območju, je pomembno, da se vzorčna mesta nahajajo tako znotraj kot tudi zunaj preiskovanega Natura 2000 območja. Stanje ohranjenosti populacije v območju je namreč neposredno povezano s stanjem ohranjenosti populacije zunaj območja in obratno.

Potek vzorčenja. Vzorčenje v procesu monitoringa stanja ohranjenosti vrste se mora izvajati po standardiziranem postopku, kar omogoča tako prostorsko kot tudi časovno primerljivost rezultatov (Podgornik, 2008). Tak način izvedbe dela zagotavlja določitev populacijskih teženj med leti in določitev populacijskega napredka in njegovih odklonov.

Zbiranje podatkov na terenu. Na terenu se za vsako izlovno ploskev izpolni popisni list, kjer so zabeležene različne informacije kot npr. površina izlova, nekatere fizikalne in kemijske značilnosti vodnega telesa, struktura usedlin, značilnosti bližnje okolice, spremljajoče vrste rib in piškurjev ipd.

V primeru kvalitativnega vzorčenja se vsakemu ujetemu osebkju določi vrsta in izpusti. Uporaba anestetika ni potrebna. Pri določanju vrste se kot določevalni ključ priporoča uporaba knjige Handbook of European Freshwater Fishes (Kotelat in Freyhof, 2007). V pomoč lahko služita tudi Naše sladkovodne ribe (Povž in Sket, 1990 in 1999) in Ribe slovenskih celinskih voda – priručnik za določanje (Veenvliet in Veenvliet, 2006).

Pri semikvantitativnem vzorčenju se ujetim osebkom določi vrsta, jih prešteje in nato izpusti. Uporaba anestetika ni potrebna.

Pri kvantitativnem vzorčenju se ujetim osebkom določi vrsta, jih izmeri v dolžino (na milimeter natančno) in po potrebi tudi stehta (na gram natančno). Pred meritvami se osebkje omami. Na tržišču je poznanih kar nekaj anestetikov, med njimi so najbolj uporabljani dietil monofenil eter, MS222 in benzokain. Uporaba slednjega je najtežja, saj se ga lahko hitro predozira in si osebkje zato po narkozi težje opomorejo. Med merjenjem je treba z osebkji

ravnati previdno in nežno, da se jih ne poškoduje. Izmerjene osebke se izpusti čim bližje mestu, kjer so bili ujeti. Osebki morajo biti dovolj pri močeh, da po izpustu zavzamejo svoj habitat in jih ne odnese vodni tok.

Po opravljenih izlovih in meritvah je treba opremo razkužiti, da se med vodotoki ne širi morebitnih bolezni in ne vnaša alohtonih organizmov.

Obdobje in pogostost vzorčenja. Najprimernejše obdobje vzorčenja grbe je od avgusta do konca oktobra ob nizkih vodostajih, predlagano vzorčenje oz. monitoring pa vsako peto leto (Podgornik, 2008).

1.4 Obdelava in prikaz podatkov

Prostorsko razširjenost grbe se prikaže na zemljevidu Slovenije, kjer se barvno poudari njegovo prisotnost v določenem vodnem telesu (Podgornik, 2008).

Naseljenost grbe pri kvantitativnem elektroribolovu bentoških vrst v plitvih vodotokih se izračuna po Seber in LeCren metodi (Seber in LeCren, 1967), pri elektroribolovu bentoških vrst v globokih vodotokih pa po avstrijski metodologiji izlova v pasovih (Schmutz in sod., 2001). »Seber in LeCren« metoda izračuna število (maso) osebkov na vzorčnem mestu glede na padec števila ujetih osebkov v prvem in drugem izlovu (oz. nadaljnjih izlovih). Na grafu števila (mase) ujetih osebkov v izlovu v odvisnosti od kumulativne ujetih osebkov poišče (izračuna) stičišče premice z x osjo (kumulativa ujetih osebkov). Vrednost na x osi predstavlja oceno števila (mase) osebkov na vzorčnem mestu. Ob upoštevanju izlovne površine nato izračunamo naseljenost vrste na enoto površine vodotoka.

Metodologija izlova v pasovih pa ob upoštevanju uspešnosti izlova vrste in izlovne površine izračuna naseljenost vrste na posamezen vzorčni pas. Vsak pas pripada svojemu tipu habitata. Naseljenost vrste v posameznem tipu habitata se tako izračuna kot aritmetično povprečje vseh naseljenosti vrste v pasovih, ki pripadajo istemu tipu habitata. Nadalje ima vsak tip habitata svoj delež zastopanosti v vzorčnem odseku vodotoka. Ta delež zastopanosti posameznega habitata v vodotoku določa kakšno težo ima naseljenost vrste v tem habitatu pri skupni povprečni naseljenosti vrste. Skupna naseljenost vrste v celotnem vzorčnem odseku se tako izračuna kot tehtano povprečje naseljenosti vrste v posameznih tipih habitata.

Ocene naseljenosti se poda posebej za optimalni in suboptimalni habitat ter posebej za vsako Natura 2000 območje (Podgornik, 2008). Rezultate se prikaže slikovno (zemljevid z oznakami, ki izražajo ocenjeno velikost populacije in optimalnost habitata) ter tabelarično.

Demografsko strukturo grbe se prikaže in oceni s pomočjo frekvenčno dolžinskega histograma, ki odraža starostno strukturo osebkov vrste na izbranem območju (Podgornik, 2008). Dolžina osebka je namreč odvisna od njegove starosti. Priporočena širina dolžinskega razreda na histogramu za grbe je 0,5 cm.

2 REZULTATI MONITORINGA STANJA OHRANJENOSTI GRBE V LETU 2013

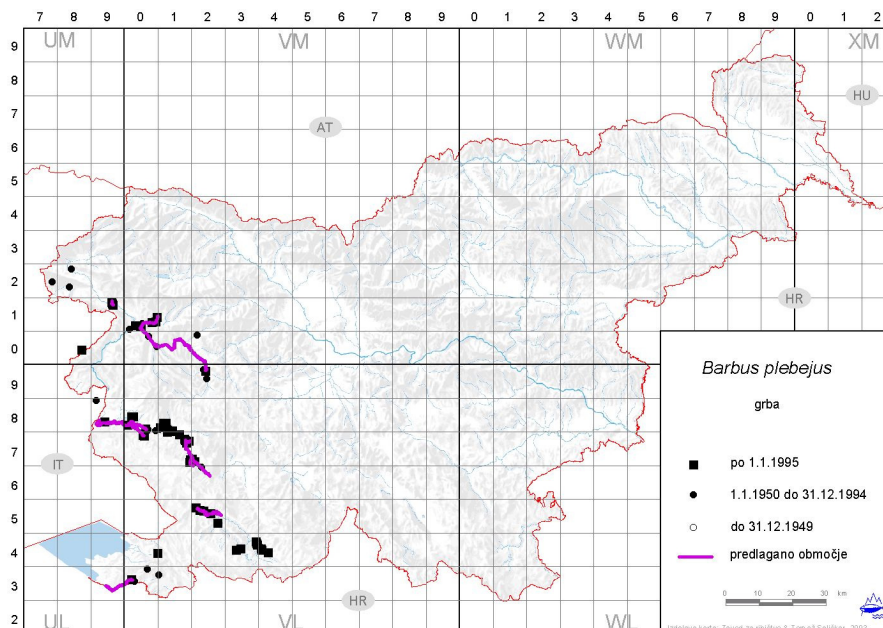
Pri izvedbi monitoringa stanja populacije grbe smo pregledali dostopno literaturo, ki obravnava ribjo favno preiskovanih območij. Povezali smo se s posameznimi predstavniki ribiških družin, ki upravljajo z vodami na tem območju in nekaterimi lokalnimi poznavalci ihtiofavne.

Na osnovi pridobljenih podatkov in informacij smo si izbrali vzorčevalne odseke in vzorčna mesta ter izvedli vzorčenja. Vzorčili smo po metodah elektroribolova bentoških vrst v plitvih vodotokih in elektroribolova bentoških vrst v globokih vodotokih, ki smo ju na posameznih odsekih dopolnjevali s točkovnim vzorčenjem, kot je opisano v prejšnjem poglavju poročila.

Za vsak vzorčevalni odsek in vzorčno mesto smo izpolnili popisni list ter tako zbrali podatke o stanju vodnega in obvodnega okolja. Popisali smo vse ob vzorčenju ujetе in opažene ribje vrste. Vse osebkе ujetih Natura 2000 vrst smo prešteli in izmerili njihove dolžine na mm natančno. V nadaljevanju predstavljamo najpomembnejše rezultate in ugotovitve izvedenega monitoringa.

2.1 Prostorska razširjenost

Do leta 2003 poznana nahajališča in razširjenost grbe so bila predstavljena v »Strokovnih osnovah za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 – ribe (Pisces), piškurji (Cyclostomata), raki deseteronožci (decapoda)« (Bertok in sodelavci, 2003). Kot je razvidno s slike (Slika 6) je bilo poznanih relativno veliko nahajališč grbe. Njena razširjenost je zajemala jadransko povodje, porečja Soče, Dragonje, Rižane, Reke – Velike vode in Klivnika.

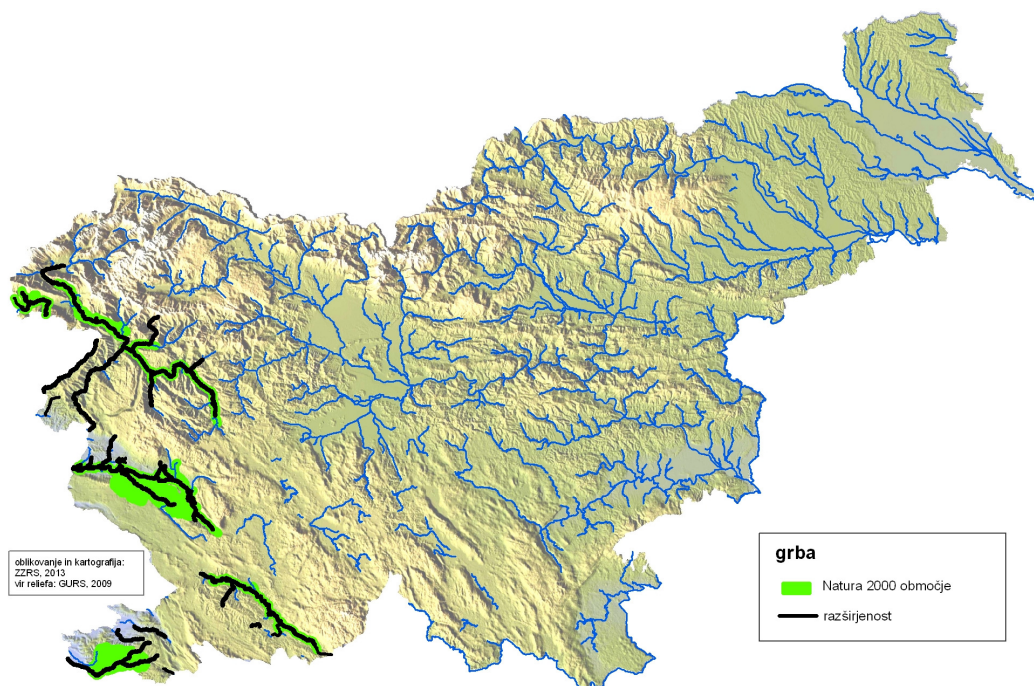


Slika 6: Poznana razširjenost grbe v Sloveniji pred letom 2003 z vrisanim predlaganim območjem Natura 2000 (Bertok in sod., 2003)

Na osnovi teh podatkov so Bertok in sodelavci (2003) kot Natura 2000 območje za grbo predlagali Bačo od pritoka Kneže do izliva v Idrijco, Branico od Branika do izliva v Vipavo, Dragonjo od Škrilin do mejnega prehoda Dragonja, Idrijco od Idrije do pritoka Bače, Knežo od mHE Knežica do izliva v Bačo, Močilnik in Pasji rep, v celoti, Reko od pritoka Padež do ponorov Škocjanskih jam, Vipavo od izvira do sotočja z Močilnikom, odsek Vipave Preserje Miren ter Volarjo od jezua na sotočju do izliva v Sočo.

Vlada Republike Slovenije je z Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS št.49/2004) v letu 2004 določila območja in potencialna območja Natura 2000 v Sloveniji kjer je kot potencialno Natura 2000 območje za grbo določeno devet območij: Nadiža s pritoki (SI3000167), Lijak (SI3000198), Slovenska Istra (SI3000212), Reka (SI3000223), Dolina Branice (SI3000225), Dolina Vipave (SI3000226), Idrijca s pritoki (SI3000230), Soča z Volarjo (SI3000254) in Kras (SI3000276)

Z Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS št. 33/2013) je v letu 2013 Lijak (SI3000198) in Kras (SI3000276) kot Natura 2000 območje za grbo izbrisalo, tako da je za grbo ostalo še sedem, zgoraj omenjenih natura območij (**Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**)



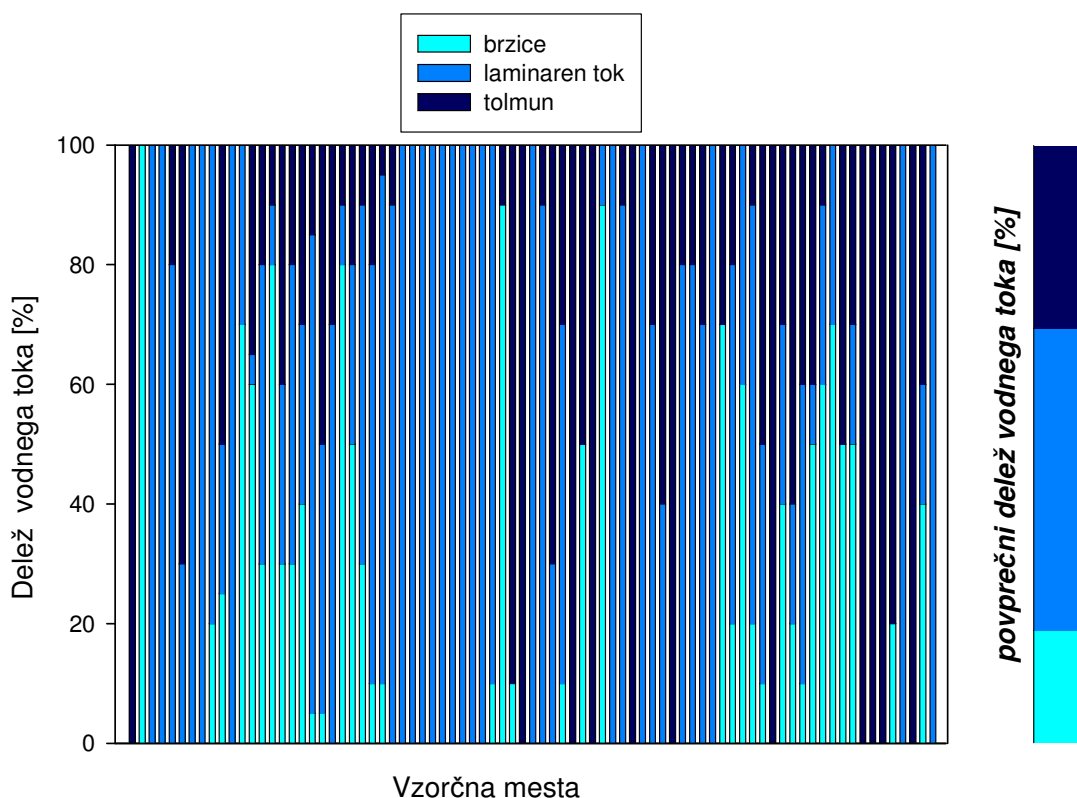
Slika 7: Natura 2000 območje grbe in njena razširjenost Sloveniji.

Po letu 2004 je bila potrjena večina do takrat poznanih nahajališč. Z intenzivnejšim vzorčenjem za potrebe različnih ihtioloških raziskav, predvsem pa z vzorčenjem v okviru Monitoringa Natura 2000 vrst, evidentiranih veliko novih nahajališč (Marčeta, 2013), tako da je razširjenost grbe v Sloveniji danes dobro poznana. Naseljuje srednji in spodnji tok reke Soče, Idrijco s pritoki, Vipavo s pritoki, spodnji tok Branice, Reko s pritoki, Dragonjo s pritoki, Rižano s pritoki, Reko, ki teče na Hrvaško ter mejno Idrijo s pritoki. Območje njene

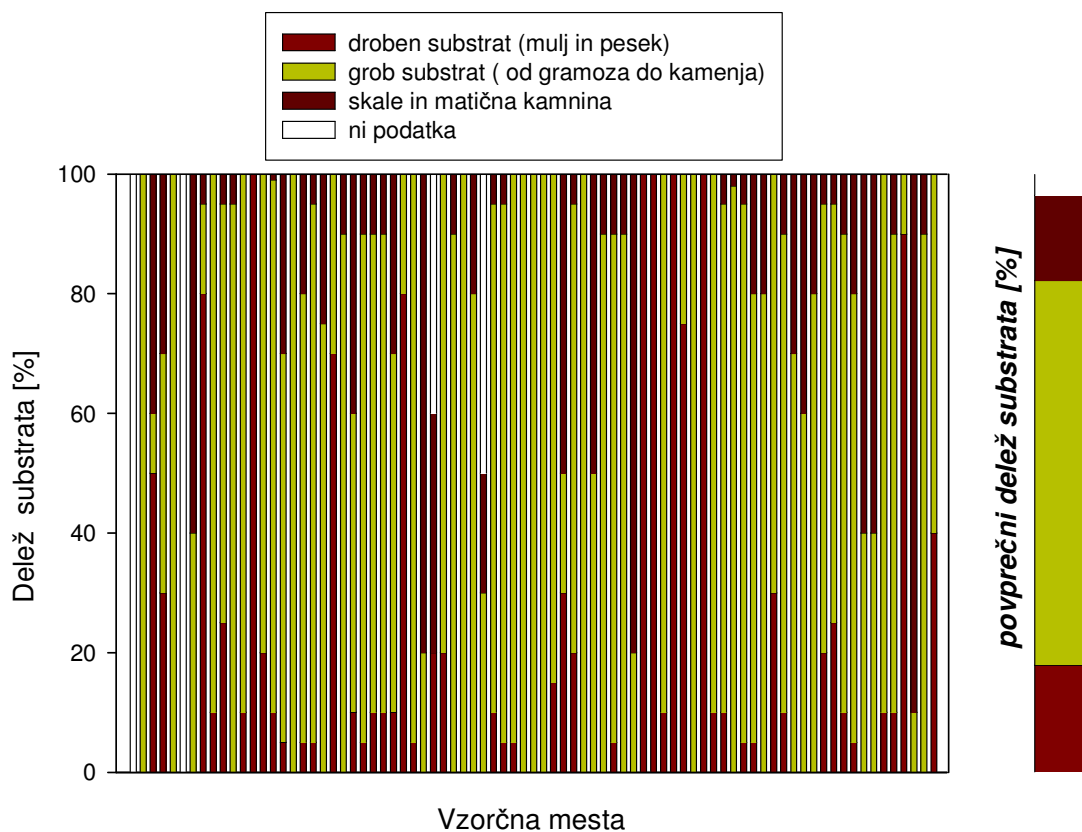
razširjenosti ocenjujemo na 875 ha, 60 % tega areala (545 ha) predstavlja Natura 2000 območje za to vrsto.

Habitat vrste

Habitat grbe je v literaturi (Povž in Sket, 1990; Veenvliet in Kus Veenvliet; 2006, Markovčič, 2006) razmeroma dobro opisan in se ujema z našimi dognanji. Optimalen habitat grbe tako predstavljajo večji razgibani vodotoki s hitrim vodnim tokom ter srednji in nižinski odseki njihovih pritokov. Grba potrebuje predvsem hiter laminarni vodni tok z nekaj vrtinčastega toka in tolmunov (*Graf 1*). Usedline so zato grobo granulirane, od gramoza do kamenja – optimalen habitat (*Graf 2*). Suboptimalen habitat grbe predstavlja vodotoke z bolj homogenim vodnim tokom, kjer ne prevladujejo grobe frakcije usedlin (od gramoza do kamenja).



Graf 1: Življenjski prostor grbe. Delež vodnega toka na posameznem vzorčnem mestu.

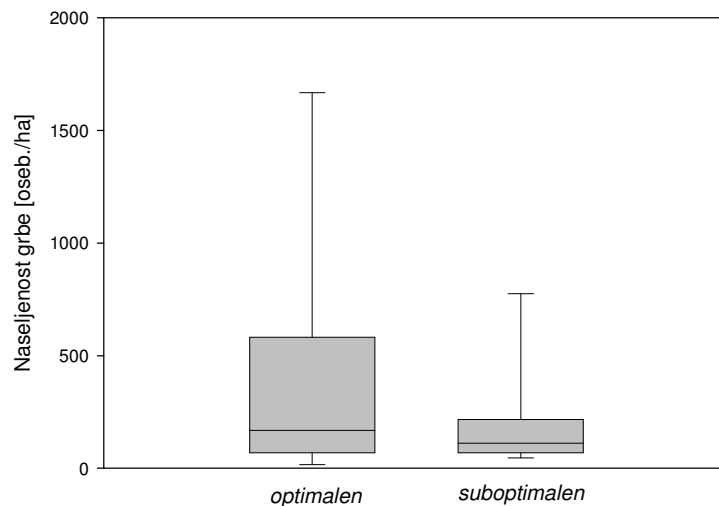


Graf 2: Življenjski prostor grbe. Delež različnih granulacij usedlin na posameznem vzorčnem mestu.



Slika 8: Optimalen habitat pohre predstavlja vodotok s hitrim laminarnim vodnim tokom, ki mestoma prehaja v vrtničast tok in tolmune.

Pričakovane ocene naseljenosti grbe na optimalnem habitatu so od 15 oseb/ha do 1700 oseb/ha, v polovici primerov med 70 in 550 oseb/ha (Graf 3). Pričakovane ocene naseljenosti grbe na suboptimalnem habitatu pa so od 50 do 800 oseb/ha, v polovici primerov med 70 in 250 oseb/ha (Graf 3).



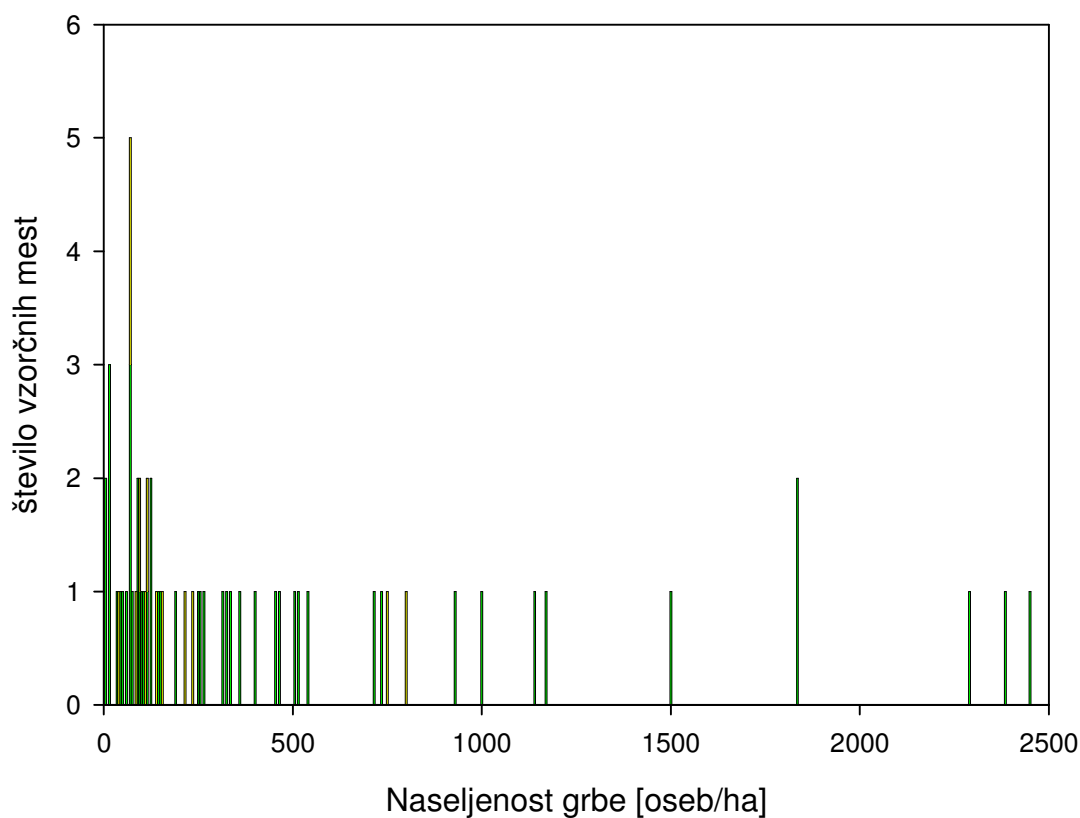
Graf 3: Mediana, kvartili in 10 ter 90 percentil naseljenosti grbe na optimalnem ($N=54$) in suboptimalnem habitatu ($N=14$).

2.2 Naseljenost populacije

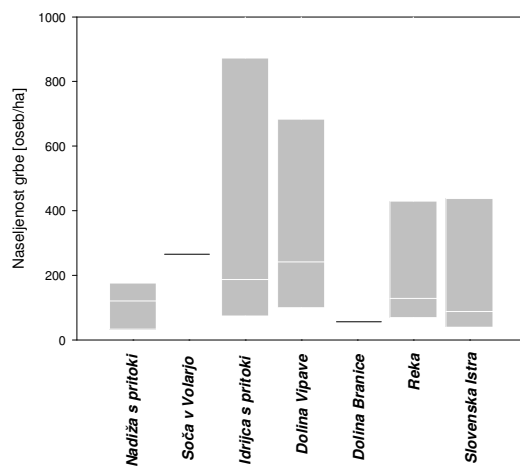
V letih od 2009 do 2012 smo pregledali 534 vzorčnih mest. Grbo smo našli na 247 vzorčnih mestih, od tega je 49 mest zanjo predstavljalo optimalen habitat in 13 mest suboptimalen habitat. Za 185 mest opisa habitata ni.

Rezultati vzorčenj kažejo, da so naseljenosti grbe na optimalnem habitatu v večini od 15 osebkov do približno 1800 oseb./ha, kar je v mejah pričakovanih naseljenosti. Na dveh mestih na Idrijci je ocena naseljenost znašala 5 oseb/ha, na treh mesti (dveh v Idrijci in enem na Reki) pa je njena naseljenost presegala 2000 oseb/ha. Na suboptimalnem habitatu so ocene naseljenosti grbe znašale med 50 in 800 oseb/ha, kar je tudi v mejah pričakovanih naseljenosti.

Znotraj Natura 2000 območij za grbo smo vrsto potrdili v vseh Natura 2000 območjih (Graf 5). Zunaj Natura 2000 območij za grbo pa smo vrsto potrdili v Soči pod pregrado hidroelektrarne Avče, v Reki, ki teče na Hrvaško ter v mejni Idrijci in Kožbanjščku. Glede na posamezno Natura 2000 območje za grbo so bile ocene naseljenosti vrste večinoma v mejah pričakovanj. V Natura območjih Soča z Volarjo in Dolina Branice smo grbo našli zgolj na enem vzorčnem mestu.



Graf 4: Razredi naseljenosti grbe na optimalnem (zeleno) in suboptimalnem (rumeno) habitatu.



Graf 5: Mediana in kvartili naseljenosti grbe na posameznih Natura 2000 območjih in ocena naseljenosti za Območji Soča z Volarjo in Dolino Branice.

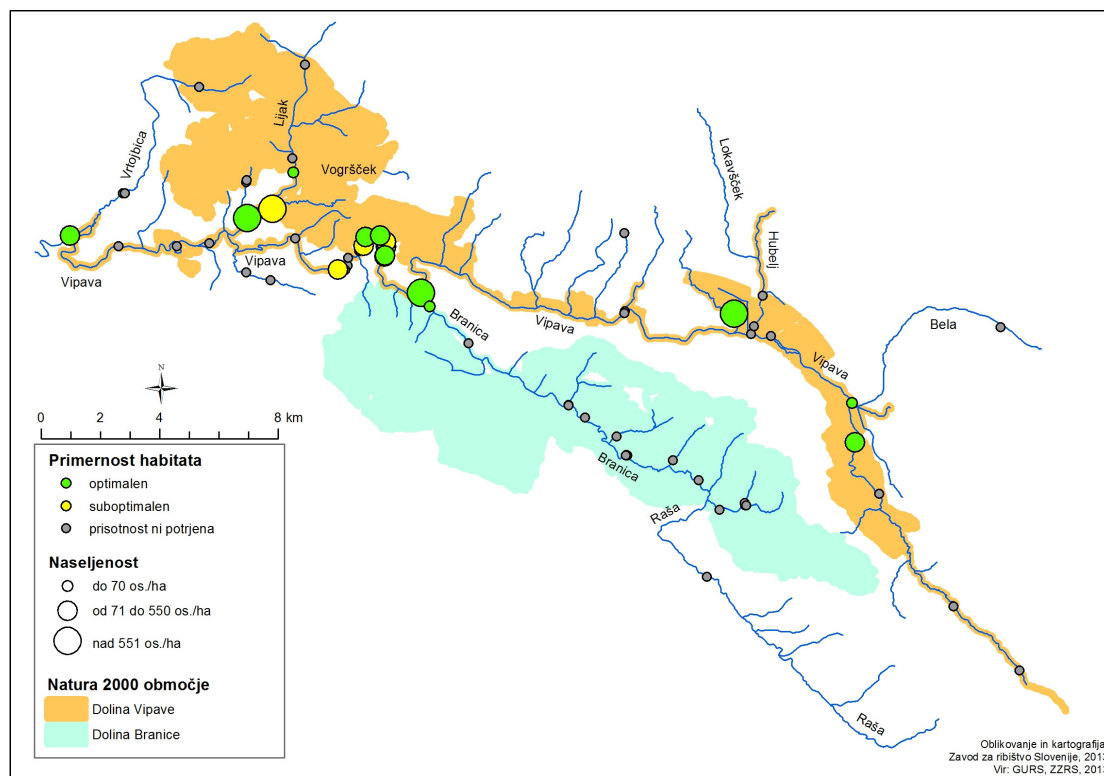
2.3 Natura 2000 območja

Dolina Branice (SI3000225)

Na Natura 2000 območju Dolina Branice in okolici smo vzorčili na 16 vzorčnih mestih (Slika 9) Grbo smo našli zgolj na enem vzorčnem mestu in še to na izlivu Branice, kjer je bila njena naseljenost ocenjena na 60 oseb/ha.

Dolina Vipave (SI3000226)

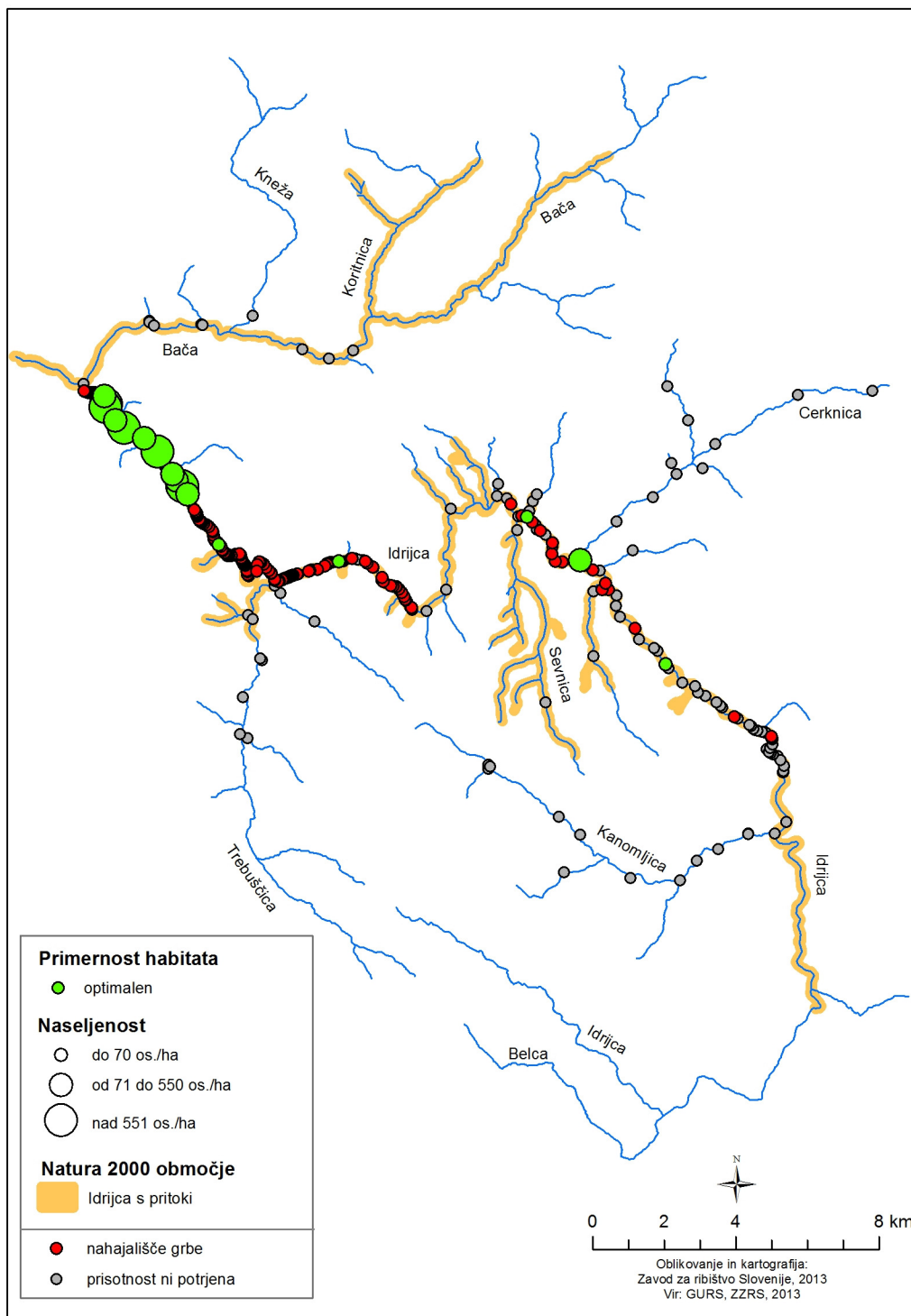
Na Natura 2000 območju Dolina Vipave in okolici smo vzorčili na 50 vzorčnih mestih (Slika 9) Grbo smo našli na 16 vzorčnih mestih, od katerih jih je 10 predstavljalo optimalni in 6 suboptimalni habitat za vrsto. Naseljenost grbe se je med posameznimi vzorčenimi lokacijami spreminjala in je znašala med 15 in 1000 oseb/ha. Na enem mestu, v potoku Jovšček, pa smo naseljenost ocenili celo na 4835 oseb/ha, kar je verjetno precenjeno in je posledica premajhne izlovne površine.



Slika 9: Vzorčenja znotraj in v bližini Natura 2000 območij Dolina Vipave (oranžno) in Dolina Branice (modro). Sive pike so mesta vzorčenj, zelene pike so nahajališča grbe na optimalnem habitatu, rumene pike so nahajališča grbe na suboptimalnem habitatu. Velikost naseljenosti je kodirana z velikostjo pike.

Idrijca s pritoki (SI3000230)

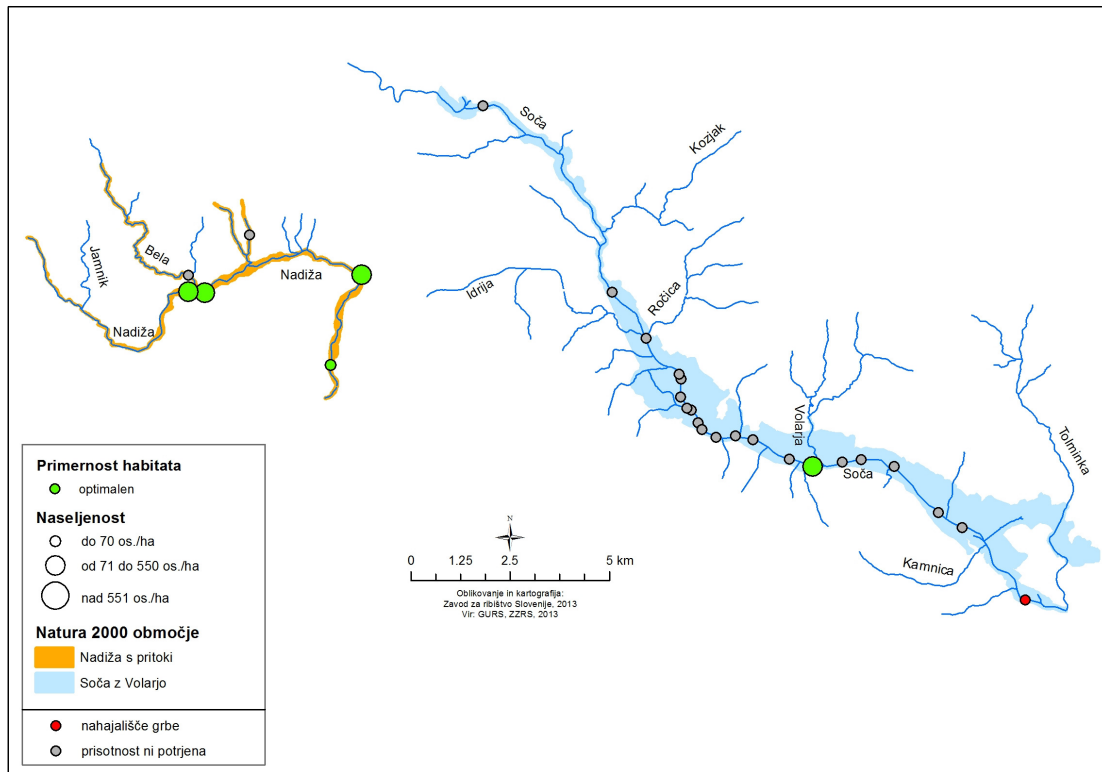
Na Natura 2000 območju Idrijca s pritoki in okolici smo vzorčili na 396 vzorčnih mestih (Slika 10). Grbo smo našli na 200 vzorčnih mestih, od tega je 16 mest za grbo predstavljalo optimalen habitat. Za ostala vzorčna mesta opisov habitata nimamo. Naseljenost grbe se je med posameznimi lokacijami spreminjala in je znašala med 5 in 2450 osebkov na ha.



Slika 10: Vzorčenja znotraj in v bližini Natura 2000 območja Idrijca s pritoki (oranžno). Sive pike so mesta vzorčenj, zelene in rdeče pike so nahajališča grbe. Zelene pike so nahajališča vrste na optimalnem habitat, pri čemer je velikost naseljenosti kodirana z velikostjo pike.

Nadiža s pritoki (SI3000167)

Na Natura 2000 območju Nadiža s pritoki in okolici smo vzorčili na 6 vzorčnih mestih (*Slika 11*) Grbo smo našli na 4 vzorčnih mestih, ki so vsa zanjo predstavljala optimalen habitat. Ocene naseljenosti so se med posameznimi vzorčenimi lokacijami spreminjala in so znašale med 15 in 200 osebkov na ha.



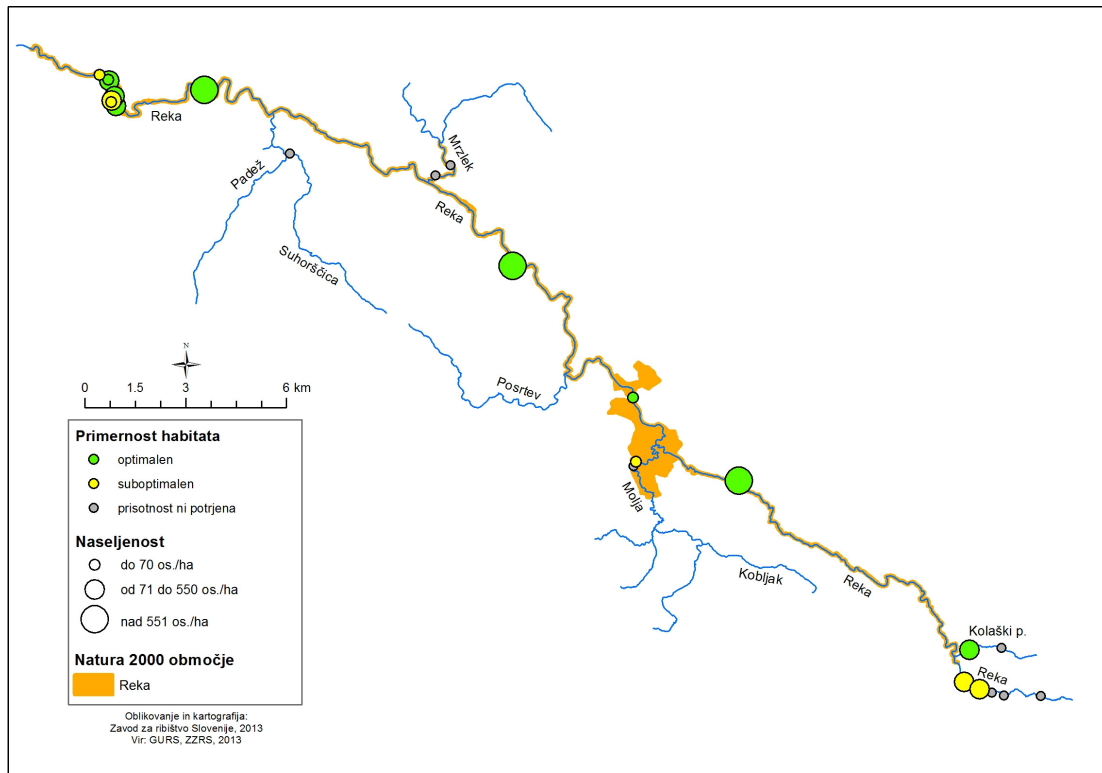
Slika 11: Vzorceja znotraj in v bližini Natura 2000 območij Nadiža s pritoki (oranžno) in Soča z Volarjo (modro). Sive pike so mesta vzorčenj, zelene in rdeče pike so nahajališča grbe. Zelene pike so nahajališča vrste na optimalnem habitatu, pri čemer je velikost naseljenosti kodirana z velikostjo pike.

Reka (SI3000223)

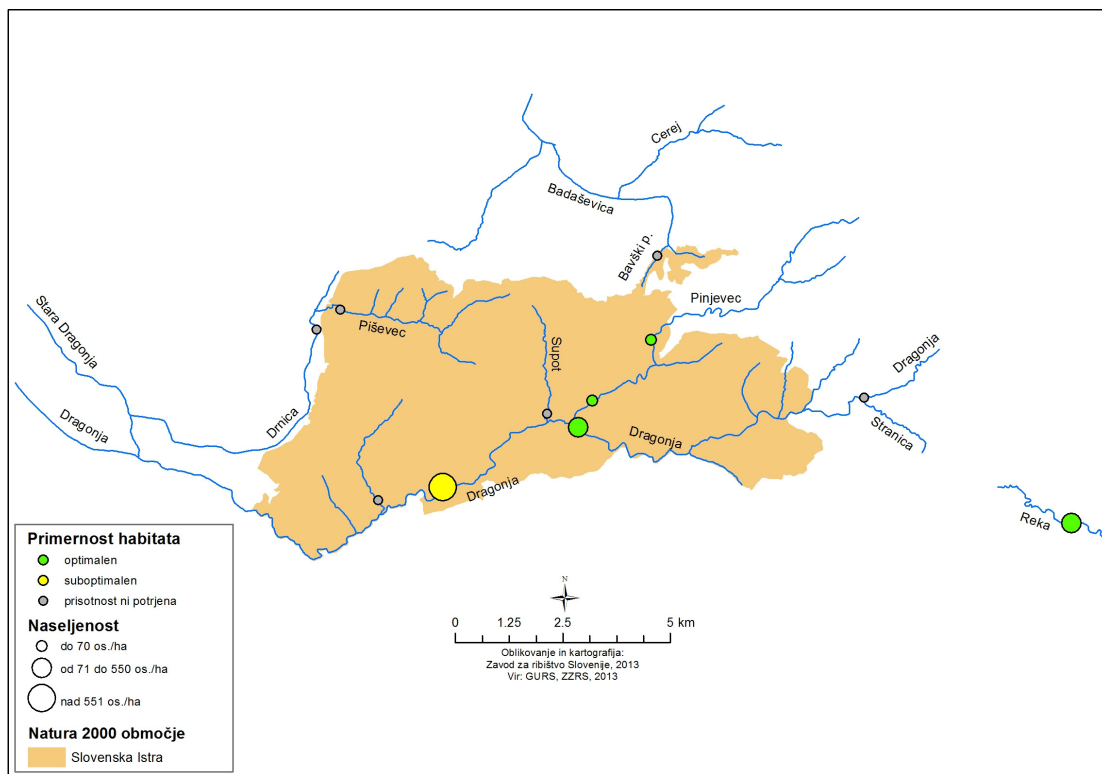
Na Natura 2000 območju Reka in okolici smo vzorčili na 28 vzorčnih mestih (*Slika 12*). Grbo smo našli na 16 vzorčnih mestih, na 10 mestih z optimalnim in 6 mesti s suboptimalnim habitatom. Njene ocene naseljenosti so bile med 50 in 2300 osebkov na ha.

Slovenska Istra (SI3000212)

Na Natura 2000 območju Slovenska Istra in okolici smo vzorčili na 9 vzorčnih mestih (*Slika 13*) Grbo smo našli na 4 vzorčnih mestih, od tega so tri predstavljala optimalen in eno vzorčno mesto suboptimalen habitat za vrsto. Naseljenost grbe se je spreminjala in je znašala med 30 in 750 osebkov na ha.



Slika 12: Vzorčenja znotraj in v bližini Natura 2000 območja Reka (oranžno). Sive pike so mesta vzorčenj, zelene pike so nahajališča grbe na optimalnem habitatu, rumene pike pa nahajališča grbe na suboptimalnem habitatu. Velikost naseljenosti je kodirana z velikostjo pike.



Slika 13: Vzorčenja znotraj in v bližini Natura 2000 območja Slovenska Istra (oranžno). Sive pike so mesta vzorčenj, zelene pike so nahajališča grbe na optimalnem habitatu, rumene pike pa nahajališča grbe na suboptimalnem habitatu. Velikost naseljenosti je kodirana z velikostjo pike.

Soča z Volarjo (SI3000254).

Na Natura 2000 območju Soča z Volarjo smo vzorčili na 21. vzorčnih mestih (*Slika 11*). Grbo smo našli na dveh vzorčnih mestih. Njeno naseljenost smo ocenili le na enem vzorčnem mestu, 300 oseb/ha. V zgornjem delu Soče smo tako našli zgolj posamezne skupine velikih osebkov grbe, srednje velikih osebkov v vodotoku nismo našli, zato predvidevamo, da je populacija grbe v tem delu Soče prizadeta. V naslednjem ciklu vzorčenja se je treba bolj posvetiti tudi iskanju majhnih osebkov

Poleg tega smo grbo našli tudi precej izven Natura 2000 območja, in sicer v Soči pod pregrado hidroelektrarne Avče, kjer je ocena naseljenosti grbe znašala 350 oseb/ha.

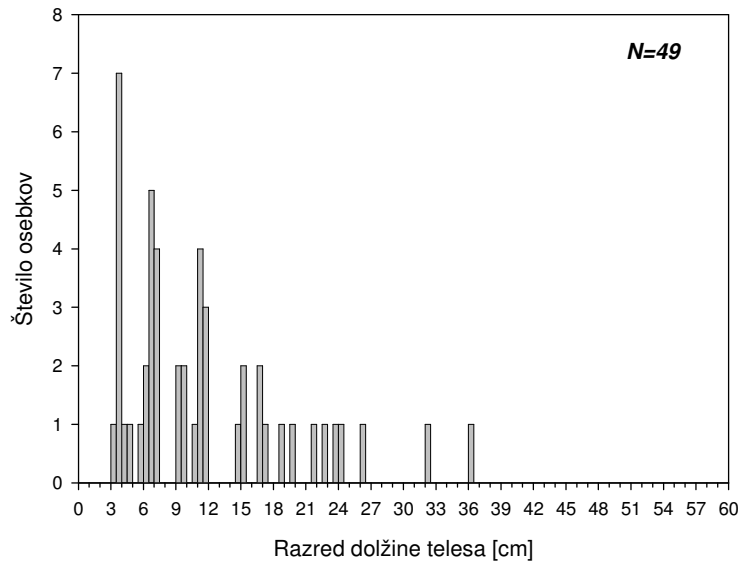
Območja izven Natura 2000 območja

Grbo smo izven Natura 2000 območja našli v mejni Idriji in Kožbanjščku ter v Reki (*Slika 13*), ki teče na Hrvaško. Naseljenost grbe je bila v teh vodotokih ocenjena v Idriji na 400 oseb/ha, v Kožbanjščku na 1140 oseb/ha ter v Reki na 90 oseb/ha. Razširjenost in naseljenost grbe v teh porečjih je še potrebno raziskati.

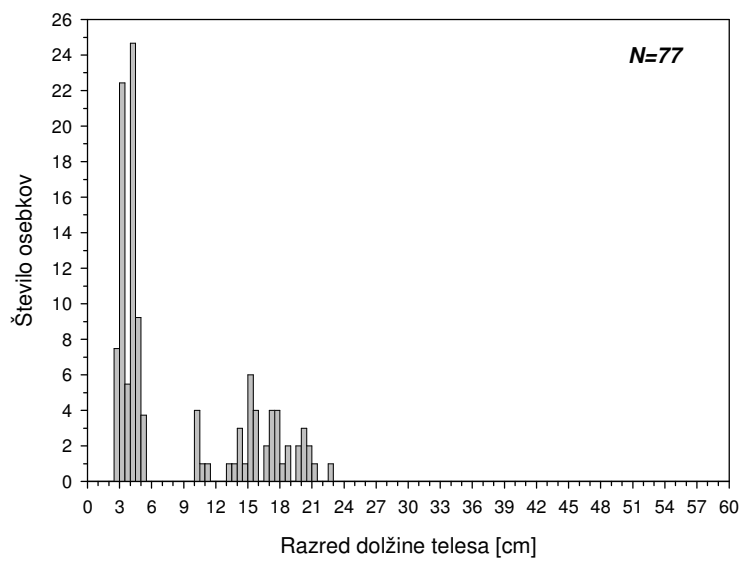
2.4 Demografska struktura populacije

Na šestih vzorčnih mestih je bilo število grb v vzorcu dovolj veliko, da smo lahko naredili demografsko strukturo populacije. Našli smo grbe dolžin od nekaj cm pa vse tja do 30 cm, na nekaterih lokacijah tudi nad 40 cm. Podatkov o velikosti grb pri določeni starosti ni veliko poleg tega pa so si dokaj nasprotujoča. V prvem letu naj bi grba v dolžino zrasla približno do 7 cm, v drugem 9,5 cm, v tretjem letu 13 cm, v četrtem 16 cm, petem 19,5 cm, šestem 22,5 cm, sedmem 24,5 cm, osmem 27,5 cm, devetem 30 cm, desetem 33 cm, enajstem 35 cm (Budihna, 1998). Pri naslednjem monitoringu grbe je treba več pozornosti nameniti določanju starosti osebkov. V ta namen bo treba ob kvantitativnem vzorčenju poleg meritev dolžine in teže odvzeti tudi luske za določitev starosti.

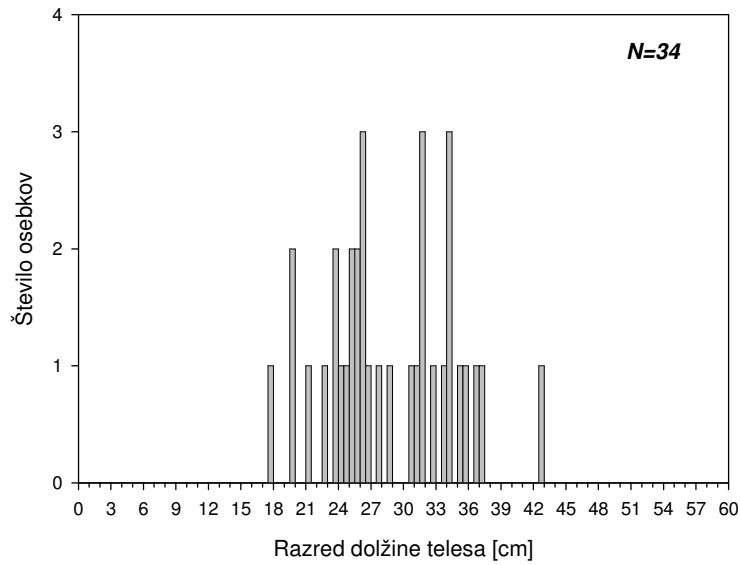
Grafi (Graf 6-11) prikazujejo frekvenčne histograme dolžin za izbrana vzorčna mesta. Glede na dolžino rib lahko sklepamo, da so bili na vseh vzorčnih mestih, razen v Nadiži, prisotni enoletni osebki, ki so tudi številčno prevladovali. Številčna prevlada mladih osebkov je odraz stabilne populacije in je ključna za ohranitev populacije skozi daljše časovno obdobje (Tarman, 1992). Poleg tega so bile na vseh mestih, razen v Vipavi v Mirnu prisotni osebki grbe veliki vse do 27 oziroma 31 cm, torej stari vse do 8 oziroma 9. let. V Vipavi v Mirnu pa sta ta dva letnika izostala. Iz tega lahko sklepamo, da morajo biti za dobro ohranitveno stanje grbe prisotnih vsaj sedem oziroma osem starostnih razredov v populaciji, vključujoč osebkke stare pod leto dni, ki številčno prevladujejo.

Natura 2000 območje Reka
 Reka, Vrbovo


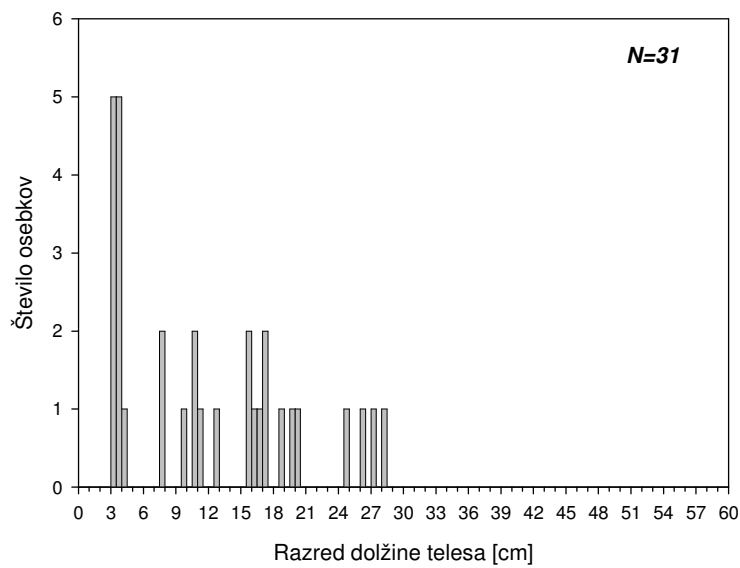
Graf 6: Dolžinsko frekvenčni histogram za grbo. Vzorčno mesto predstavlja optimalen habitat za vrsto.

 Natura 2000 območje Vipava in pritoki
 Vipava, Miren


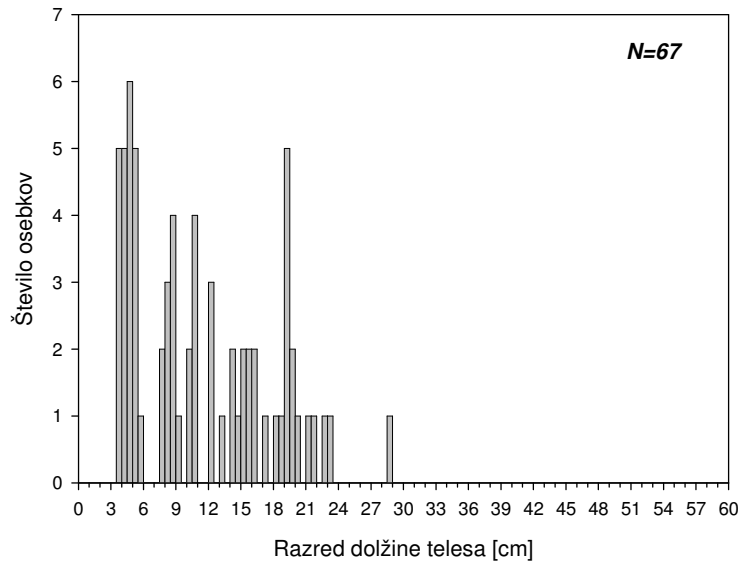
Graf 7: Dolžinsko frekvenčni histogram za grbo. Vzorčno mesto predstavlja optimalen habitat za vrsto.

Natura 2000 območje Nadiža in pritoki
 Nadiža, Podbela


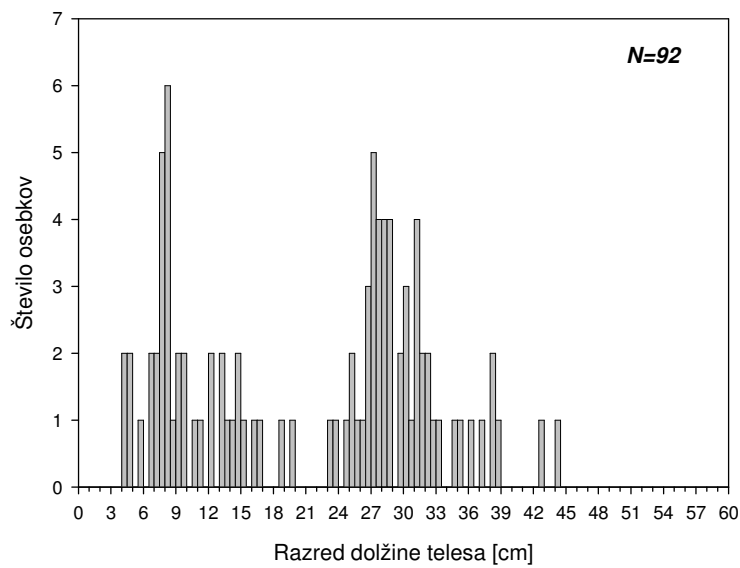
Graf 8: Dolžinsko frekvenčni histogram za grbo. Vzorčno mesto predstavlja optimalen habitat za vrsto.

 izven Natura 2000 območja za grbo
 Idrija, Britof


Graf 9: Dolžinsko frekvenčni histogram za grbo. Vzorčno mesto predstavlja optimalen habitat za vrsto.

izven Natura 2000 območja za grbo
 Kožđbanjšček, Hruševlje


Graf 10: Dolžinsko frekvenčni histogram za grbo. Vzorčno mesto predstavlja optimalen habitat za vrsto.

 Natura 2000 območje Reka
 Reka, Dolnje Bitnje


Graf 11: Dolžinsko frekvenčni histogram za grbo. Vzorčno mesto predstavlja optimalen habitat za vrsto.

3 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

V skladu z Direktivo Sveta Evrope 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst je vsaka članica dolžna opredeliti posebna ohranitvena območja (Natura 2000 območja), znotraj katerih je potrebno ugotoviti stanje ohranjenosti določenih vrst rib, med katere spada tudi grba. Vlada Republike Slovenije je z uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) v letu 2004 določila, z Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) v letu 2013 pa ta območja spremenila oziroma dopolnila. Tako je za grbo v Sloveniji sedaj sedem Natura 2000 območij: Dolina Branice (SI3000225), Dolina Vipave (SI3000226), Idrijca s pritoki (SI3000230), Nadiža s pritoki (SI3000167), Reka (SI3000223), Slovenska Istra (SI3000212) in Soča z Volarjo (SI3000254).

Za ugotavljanje stanja ohranjenosti vrste je potrebno oceniti 3 parametre, in sicer prostorsko **razširjenost** vrste, **naseljenost** (gostoto) populacij vrste in **demografsko strukturo** populacij.

Danes poznana **razširjenost** grbe v Sloveniji zavzema jadransko povodje, kjer je splošno razširjena vrsta nižinskih vodotokov. Naseljuje srednji in spodnji tok reke Soče, Idrijco s pritoki, Vipavo s pritoki, spodnji tok Branice, Reko s pritoki, Dragonjo s pritoki, Rižano s pritoki, Reko, ki teče na Hrvaško ter mejno Idrijo in Kožbanjšček. Območje njene razširjenosti ocenjujemo na 875 ha, 60 % tega areala (545 ha) predstavlja Natura 2000 območje za to vrsto.

Grba je vrsta večjih razgibanih vodotokov s hitrim vodnim tokom ter srednjih in nižinskih odsekov njihovih pritokov. Grba potrebuje predvsem hiter laminarni vodni tok z nekaj vrtinčastega toka in tolmunov. Usedline so zato grobo granulirane, od gramoza do kamenja (optimalen habitat). Suboptimalen habitat grbe predstavlja vodotoke z bolj homogenim vodnim tokom, kjer ne prevladujejo grobe frakcije usedlin.

Pričakovane ocene **naseljenosti** grbe na optimalnem habitatu so od 15 osebkov do 1700 oseb/ha, v polovici primerov med 70 in 550 oseb/ha, medtem ko so pričakovane ocene naseljenosti grbe na suboptimalnem habitatu od 50 do 800 oseb/ha, v polovici primerov med 70 in 250 oseb/ha.

V okviru tega poročila smo znotraj Natura 2000 območij za grbo prisotnost vrste potrdili na vseh območjih. Grbo smo našli tudi izven Natura 2000 območij za vrsto in njihove bližnje okolice. Prisotna je bila v Soči pod pregrado hidroelektrarne Avče, v Reki, ki teče na Hrvaško ter v mejni Idriji in Kožbanjščku.

Ocene naseljenosti grbe so bile na večini vzorčnih mest v mejah pričakovanj. Izpostavili bi le Sočo, kjer smo našli zgolj nekaj skupin velikih, strejših osebkov kar nakazuje na prizadetost populacije.

Analiza **demografske strukture** populacij grbe nakazuje, da morajo biti za dosego ugodnega ohranitvenega stanja vrste, kjer je vrsta številčna, prisotno vsaj sedem oziroma osem starostnih razredov v populaciji, vključujoč osebkke stare pod leto dni, ki številčno prevladujejo.

Stanje ohranjenosti grbe na območju Slovenije ocenjujemo kot ugodno. Izjema je le reka Soča, kjer stanje populacije grbe ocenjujemo kot neugodno.

4 LITERATURA

Bertok M., Budihna N., Povž., 2003. Strokovne osnove za vzpostavljanje omrežja Natura 2000. Ribe (Pisces), piškurji (Cyclostomata), raki deseteronožci (Decapoda). Končno poročilo. ZZRS, Ljubljana, 370 str.

Budihna N., 1998. Ribe in raki reke Reke, smernice ribiškega upravljanja in repopulacijski program soške postrvi. Zavod za ribištvo Ljubljana. Ljubljana, 82 str..

CEN, 2003. Water quality – Sampling of fish with electricity, BS EN 14011:2003.

Cowx I.G. in Harvey J.P., 2003. Monitoring the Bullhead, *Cottus gobio*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No.4. English Nature, Peterborough.

DeLury D. B. 1947. On the estimation of biological populations. Biometrics. 3, str.145–167.

Direktiva Sveta Evrope 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva o habitatih). Uradni list Evropske unije, L št. 206/1992.

Karatas M. in Can M.F., 2005. Growth, Mortality and Yield of Barbel, *Barbus plebejus* (Bonaparte, 1839) in Almus Dam Lake (Tokat, Turkey). Pakistan Journal of Biological Sciences. 8(9), str. 1237-1241.

Kottelat M. in Freyhof J., 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.

Mrakovčić M, Brigić A., Buj I., Čaleta M., Mustafić P., Zanella D., 2006. Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska, Zagreb.

Podgornik S., 2008. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib in piškurjev. Poročilo. ZZRS, Ljubljana – Šmartno.

Povž M. in Sket B., 1990. Naše sladkovodne ribe. Založba Mladinska knjiga. Ljubljana.

Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Uradni list RS, št. 82/2002.

Ribkat. Ribiški kataster. Zavod za ribištvo Slovenije. Spletna aplikacija: ribkat.mkgp.gov.si. Poizvedeno 18. december 2012.

Schmutz S., Zauner G., Eberstaller J. in Jungwirth M., 2001. Die »Streifenbefischungsmethode«: Eine Methode zur Quantifizierung von Fishbetaenden mittelgrosser Fliessgewaesser. Oesterreichs Fischerei. 54, str. 14-27.

Seber G.A. in Le Cren E.D., 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol. 36, str. 631–643.

Solak K., Alas A., Yilmaz M., Oektener A., 2009. Biometry of the fishes *Barbus plebejus* and *Barbus capito* from Coruh Basin, Turkey. *Rev.Biol.Trop.* 57(1-2): 159-165.

Tarman K., 1992. Osnove ekologije in ekologija živali. Državna založba Slovenije. Ljubljana. 547 str..

Uredba o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah. Uradni list RS, št. 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009.

Veenvliet P. in K. Veenvliet J., 2006. Ribe slovenskih celinskih voda. Priročnik za določanje. Zavod Symbiosis, Grahovo.

Vitali R., Braghieri L., 1984. Population dynamics of *Barbus plebejus* (Valenciennes) and *Leuciscus cephalus cabeda* (Risso) in the middle River Po (Italy). *Hydrobiologia.* 109:105-124.

Yildirim A., Erdogan O., Tuerkmen M., 2001. On The Age, Growth and Reproduction of the Barbel, *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897) in the Oltu Stream of Coruh River (Artvin – Turkey). *Turk. J. Zool.* 258: 163-16.