

Bober, vrni se na Barje!

Projekt s področja varstva okolja

MOL-2012



Prijavitelj:



Bober, vrni se na Barje!

Odstranjevanje invazivnih vrst na nabrežjih reke Ljubljanice in zagotavljanje ustreznosti habitata za bobra.

IZVLEČEK

Tujerodne invazivne vrste rastlin predstavljajo resno grožnjo avtohtonim rastlinskim in živalskim vrstam. Njihovo intenzivno širjenje in razrast najpogosteje opazimo ob rekah in potokih, saj je zaradi človekove dejavnosti in neprimernih posegov naravna obrežna drevesna in grmovna vegetacija velikokrat odstranjena. Namen projekta je s prenosom dobrih praks pilotno pokazati ustrezno in uspešno odstranjevanje invazivne vrste dresnik ((*Fallopia comp.*) iz sect. *Reynoutria*), spremljanje uspešnosti ukrepov različnih metod odstranjevanja in ponovna zagotovitev naravne obrežne zarasti na območjih odstranjevanja (vzpostavitev ustreznih habitatov za bobra ter druge avtohtone živalske in rastlinske vrste).

V letu 2012 smo na dveh pilotnih območjih preizkušali uspešnost različnih načinov odstranjevanja japonskega dresnika. Na območju Špice ob Ljubljani smo spremljali testno površino, na kateri smo poganjke redno odstranjevali in kontrolno površino, v katero nismo posegali. Ugotovili smo, da je redno odstranjevanje poganjkov uspešno in vpliva tako na število kot na višino poganjkov japonskega dresnika. Na testnih površinah, kjer smo poganjke redno odstranjevali je odganjalo vedno manjše število poganjkov, tudi njihova povprečna višina je bistveno manjša kot na površinah v katere nismo posegali.

Na drugi pilotni lokaciji smo preverili učinkovitost prekrivanja rastišč dresnika z različnimi materiali. Na območju cca. 50 m² smo odstranili rastline japonskega dresnika. Na testnem območju smo z različnimi materiali prekrili tri ploskve (vsaka meri približno 10m²). Uporabili smo folijo debeline 0,5 mm, folijo debeline 1 mm ter zastirko iz borovega lubja. Zastirka iz borovega lubja je precej neučinkovita, med tem ko sta obe vrsti folije uspešno preprečevali razrast rastlin. Med obema debelinama folije nismo opazili razlik.



ABSTRACT

Non-native invasive plant species pose a serious threat to native plant and animal species. Their intense expansion and growth is often seen along rivers and streams as a result of human activity and inappropriate removal of natural riparian tree and shrub vegetation. The purpose of this pilot project was to show best practices of successful removal of invasive species knotweed ((*Fallopia* comp.) Of sect. Reynoutria). Removal of knotweed should lead to creation of natural riparian habitat, suitable for beaver and other native fauna and flora.

In year 2012, we tested different methods of knotweed removal on two test sites. In area Špica by the river Ljubljana we monitored effectiveness of knotweed shoots removal. On the test sites we were removing shoots regularly, meanwhile we did not interfere the control surfaces. We found out that regular removal of shoots is successful and it reduces the number and height of shoots of Japanese knotweed. In the test areas decrease of number of shoots and their average height were significant.

On the other pilot site, we tested the effectiveness of screening knotweed growth areas. First we have removed Japanese knotweed in the area of approximately 50 m². We screened the area with three various materials (each measuring approximately 10m²). We used 0.5 mm thick plastic film, 1 mm thick plastic film and mulch from pine bark. Mulch of pine bark was very inefficient, while both types of plastic films successfully prevent further plant growth.

DESKRIPTORJI

DRESNIK, JAPONSKI DRESNIK, FALLOPIA SP., TUJERODNE INVAZIVNE VRSTE, METODE ODSTRANJEVANJA, ZASTIRKA, OBREŽNA VEGETACIJA

KAZALO VSEBINE

1	IZHODIŠČE	6
2	O DRESNIKIH	7
2.1	Biološke metode	8
2.2	Kemične metode	8
2.3	Mehanske metode	8
3	O BOBRU	9
3.1	Splošne značilnosti vrste	9
3.2	Splošno o ekologiji vrste	10
3.3	Prehrana	11
3.4	Vplivi na okolje	11
3.5	Varstveni status in varstvene zahteve bobra	12
3.6	Bober v Sloveniji	13
4	OBMOČJA RAZISKAVE IN METODE DELA	14
4.1	Določitev območij raziskave	14
4.2	Metode dela	17
5	Rezultati	24
5.1	Promocija projekta:	29
5.2	Sodelovanje z drugimi projekti in nadaljevanje projekta (izvedba predlaganih omilitvenih ukrepov)	30
6	NAVEDBA SODELAVCEV OZIROMA PARTNERJEV, KI SO SODELOVALI PRI IZVAJANJU PROJEKTA:	31
7	ZAKONSKE PODLAGE, LITERATURA IN VIRI	32

KAZALO SLIK

Slika 1:	»Antropogeno« območje pri Špici.	15
Slika 2:	Rdeči puščici označujeta odsek antropogenega območja na Špici (vir: Atlas okolja).	15
Slika 3:	Naravnemu podobno območje pri izlivu malega Grabna v Ljubljanico in natančna lokaliteta poskusa (rdeči krog) (vir: Atlas okolja).	16
Slika 4:	Popis dresnika na antropogenem območju.	17
Slika 5:	Uporaba ekshumifikatorja pri koritih/stopnicah na Špici.	18
Slika 6:	Popis dresnikov na stopicah/koritih pri Špici. Oseba v beli majici meri rastline na 3. stopnici, kamor nismo posegali z izjemo meritev. Očitno vidna je tudi razrast na 5. stopnici, med tem ko zaradi rednega odstranjevanja na preostalih stopnicah dresnik ni viden.	19
Slika 7:	Pregled 1. stopnice/korita.	19
Slika 8:	Merjenje višine poganjkov na 3. stopnici/koritu.	20
Slika 9:	Območje pri Malem Grabnu vidno iz Ljubljane.	21
Slika 10:	Levo in desno površini prekrite z HDPE folijo, v sredini površina prekrita z lubjem (še brez zasajenih vrb in jelš).	21
Slika 11:	Saditev vrb in jelš na površine z zastirko iz lubja.	22
Slika 12:	Po odgrnitvi ene izmed folij.	23
Slika 13:	Poganjki, ki so rastle pod eno izmed HDPE folij. Vidna je njihova izredna dolžina ter bela barva, saj so rastle v temi in posledično nimajo razvitih fotosintetskih struktur.	23
Slika 14:	Fizično naporno odstranjevanje podzemnih delov ter eden izmed izkopanih podzemnih delov z nadzemnimi poganjki.	24

Slika 15: Potrjena rastišča dresnika na Ljubljani.	25
Slika 16: Na sliki sta vidni obe zastirki iz folije in vmesna površina pokrita z lubjem, ki jo preraščajo poganjki dresnika.	28

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Število poganjkov na testnih in kontrolnih stopnicah. Testne vrednosti prikazujejo povprečje vseh testnih stopnic.	26
Graf 2: Povprečna velikost najdaljših poganjkov na kontrolnih in testnih površinah.	27

1 IZHODIŠČE

Tujerodne invazivne vrste rastlin predstavljajo resno grožnjo avtohtonim rastlinskim in živalskim vrstam. Njihovo intenzivno širjenje in razrast najpogosteje opazimo ob rekah in potokih, saj je zaradi človekove dejavnosti in neprimernih posegov naravna obrežna drevesna in grmovna vegetacija velikokrat odstranjena. To so za invazivne tujerodne rastline več kot idealni pogoji za naselitev in razrast, pa tudi njihovo razširjanje s pomočjo vodnega toka je ob vodotokih zelo hitro. Zaradi obsežnih območij, ki jih preraščajo tujerodne invazivne vrste, je onemogočena rast avtohtonim vrstam in rečni bregovi so ponekod postali monokulture predvsem japonskega dresnika, ki med vsemi naštetimi invazivnimi vrstami, naslovljenimi v razpisni dokumentaciji, predstavlja najbolj trdovratno invazivko. Dresnik najraje naseljuje zmerno vlažna rastišča, najpogosteje ob rekah in potokih. Uspeva na različnih tipih prsti, tako zakisani kot tudi bazični prsti, najdemo pa ga tudi na nekoliko slanih tleh. Čeprav mu najbolj ustrezajo osončeni kraji pa tudi polsenca, ga srečamo tudi na zasenčenih delih, npr. pod drevesnimi krošnjami. Najhitreje poseli ruderalna rastišča, nastala pod vplivom človekovega delovanja, vendar se zaradi svoje izredne konkurenčnosti vse bolj vključuje v naravno rastje, kjer izpodriva samonikle rastline. Dresnik je uvrščen med 100 najbolj invazivnih rastlin sveta. Zlasti ob vodah Evrope in Severne Amerike tvori goste sestoje, ki izpodrivajo naravno rastje ter tako spreminjajo videz krajine in negativno vplivajo na biotsko pestrost. Zaradi izredne invazivnosti se z japonskim dresnikom že več let spopadajo v številnih evropskih državah. Njegovo odstranjevanje je izredno težaven in dolgotrajen proces, zlasti zaradi sposobnosti njegove regeneracije že iz majhnih koščkov korenike. Fizično odstranjevanje rastline zahteva veliko mero vztrajnosti. Redno in več let zapovrstjo je treba kositi ali puliti mlade poganjke ter izkopavati korenike, vendar je z odpadnim materialom potrebno previdno ravnati (ga npr. posušiti in sežgati), saj se sicer lahko neprimerno odvržen zopet zakorenini. Fizično odstranjevanje je uspešno v manjših populacijah, zlasti na začetku njihovega širjenja.

V številnih državah po Evropi (in svetu) v zadnjih letih ugotavljajo, da se v naravi dejansko pogosteje pojavlja križanec japonskega (*Fallopia japonica*) in sahalinskega (*F. sachalinesis*) dresnika, t.i. češki dresnik (*F. x bohemica*), kot pa se je doslej domnevalo (da gre predvsem za japonskega). Prav križanec je predvsem v osrednji Sloveniji bolj razširjen kot japonski dresnik (Strgulc Krajšek in sod. 2010, Strgulc Krajšek in sod. 2012 v tisku, Strgulc Krajšek ustno). Problem pri križancu je, da se širi hitreje kot starševske vrste (Mandák in sod. 2004) ter ima večji regeneracijski potencial (Bímová in sod. 2003) kot vsi drugi taksoni iz te skupne (*Fallopia* sect. *Reynoutria*). Prav tako je najtežje odstranjevati hibride, starševske vrste pa so manj problematične (DAISIE 2006). Vse to ima znatne posledice za okolje ter posledično za ukrepe proti invazivnim vrstam (in križancem) iz te skupine.

Negativni vpliv invazivnih tujih vrst je potrjen za avtohtone rastlinske vrste, nevretenčarje ter tudi za vidro in bobra. Te rastline namreč vidri ne nudijo dovolj zavetja, območja, ki jih poraščajo, pa niso primerna za pripravo brloga.

Bober je glodavec in izključni rastlinojed. Večinoma se hrani z zelišči, z vodnimi rastlinami, drevesi in grmi. V bobrovi prehrani so zabeležili najmanj 80 drevesnih in 149 zeliščnih vrst, po sedanjih podatkih se ne prehranjuje z nobeno od naštetih invazivnih vrst. Poleti bober uživa skoraj izključno zelišča. V okolju, kjer zelišč ni, se vse leto hrani z lesnimi rastlinami. Uživa lubje, poganjke in listje. Najpogosteje uživa vrste iz rodov topol (I), vrba (*Salix*), jelša (*Alnus*) in hrast (*Quercus*). Zelo priljubljena je vrba, ki pa je siromašna z nekaterimi

mikroelementi (natrij, fosfor, dušik), zato bober potrebuje pestrejšo hrano. Zastopanost posameznih vrst v prehrani je navadno odvisna od njihove razpoložljivosti v okolju. Na Bavarskem je bilo 43,9 % vseh podrhtih in 34 % poškodovanih dreves iz rodu vrb. Premer debela poškodovanih dreves je bil 1-150 cm, podrhtih pa 1-70 cm. Bober dnevno potrebuje približno 2 kg lesne mase ali 1,2 do 1,9 kg vrbovja. To ustreza 0,06 do 0,10 kg rastlinja na kg bobrove telesne mase.

Bober (*Castor fiber*), največji evropski glodavec, je avtohtona, toda izumrla vrsta obvodnega sesalca v Sloveniji. Bober se je na Slovenskem obdržal vsaj do 18. stoletja. Prvotno je bober verjetno naseljeval celotno Evropo, do začetka 20. stoletja pa se je njegovo število v Evropi skrčilo na skupno 700 živali. Na Hrvaškem, kjer je bober izumrl, so prve živali, ki so jih odlovili na Bavarskem, leta 1996 izpustili v Žutico, 40 km jugovzhodno od Zagreba. Naselili so 85 bobrov, ki so bili izpuščeni na Lonjsko polje in v Podravino. Naselitev je v celoti uspela, iz te osnove pa izvirajo tudi bobri, ki so se leta 1998 pojavili v Sloveniji v porečju Save (Krka, Radulja, Sotla) in leta 2002 na Dobličici v Beli Krajini. Zadnja leta so se pojavili tudi v porečju Drave in v porečju Mure.

Tudi Ljubljansko barje je bobrov historični habitat pa tudi potencialni habitat za ponovno naselitev po naravni poti. Da bi bobri lahko ponovno zaživel tudi na Ljubljanskem barju, potrebujejo dovolj primerne hrane, ki jo nudi obrežni pas. Zato je zagotavljanje ustrezne sestave drevesnih in grmovnih vrst ključnega pomena za dolgoročno ohranjanje te vrste sesalca na slovenskih tleh.

Namen projekta je s prenosom dobrih praks pilotno pokazati ustrezno in uspešno odstranjevanje invazivne vrste dresnik (*Fallopia comp.*) iz sect. *Reynoutria*), spremljanje uspešnosti ukrepov treh različnih metod odstranjevanja in ponovna zagotovitev naravne obrežne zarasti na območjih odstranjevanja (vzpostavitev ustreznih habitatov za vidro in bobra ter druge avtohtone živalske in rastlinske vrste).

2 O DRESNIKIH

Rod *Fallopia* (sin. *Reynoutria*, *Polygonum*) spada v družino dresnovk (Polygonaceae). Ime dresnik se uporablja za grmasto razrasle vrste, med tem ko se ime slakovec uporablja za ovijalke. Gre za skupino zelnatih trajnic, ki se lahko po velikost zelo razlikujejo (od 1,5 do 5,8 m). Iz tega rodu je v Sloveniji prisotnih 5 vrst in 2 križanca, od tega sta le 2 vrsti avtohtoni (in en križanec). Tujerodne invazivne vrste so japonski dresnik (*Fallopia japonica*), sahalinski dresnik (*Fallopia sachalinensis*) in njun križanec češki dresnik (*Fallopia x bohémica*).

Invazivnost dresnikov primarno izhaja iz močnega in prodornega koreninskega sistema. Fragmenti korenin se razširjajo v primeru, da pride do izkopavanja na območju dresnika. V primeru, da je izkopana zemlja prenesena na drugo območje, pride do ponovne razrasti rastlin iz prenesenih ostankov korenin. Do razširjenja prihaja tudi v primeru, ko dresnik raste vzdolž rečnih bregov, kjer prihaja do erozije in odnašanja zemlje. Za vzpostavitev rasti je dovolj, da se na drugo območje prenese 7 gramov težek delec rastline. Prav tako se lahko rast vzpostavi v primeru, da se delec korenine nahaja približno meter pod površino. Dokazano je, da lahko poganjki preдреjo do 5 cm debelo plast betona. Najboljše regeneracijske sposobnosti naj bi imel češki dresnik. Poleg koreninskega sistema, se lahko dresnik razširja tudi prek ostankov stebela. Iz ostankov rastline tako na razmočenih tleh poženejo korenine in nadzemni poganjki.

Metode omejevanja za te rastlinske vrste so različne, v grobem pa kot tudi pri drugih vrstah ločimo mehanske (fizikalne), kemične in biološke metode.

2.1 Biološke metode

Paša npr. domačih živali omeji rast, a le če je pašni pritisk velik. Poleg tega je potrebno poudariti, da paša rastlin ne more odstraniti, lahko pa jih oslabi. V tem procesu so najprimernejše koze. Vsekakor pa lahko imajo dresniki negativne učinke na živali. Mnogo bolj obetaven način je omejevanje z žuželkami in patogeni. Do l. 2010 ni bila odobrena še nobena žuželka v smislu biološke kontrole za omejevanje dresnikov ali sploh »plevelov«, kar pa se je spremenilo v tem letu z vpeljavo bolšice *Aphalara itador* v Veliki Britaniji z namenom zatiranja japonskega dresnika na Otoku. Ne glede na to pa obstaja cel seznam obetajočih kandidatov za omejevanje dresnikov, saj iz Japonske znanih več kot 180 vrst žuželk in gliv, ki napadajo dresnik (npr. med najbolj obetajočimi so glive *Puccinia polygoni-amphibii* ali *Mycosphaerella polygoni-cuspidati* ali pa hrošč vrste *Gallerucida bifasciata*).

2.2 Kemične metode

Na spletu in drugih priročnikih je moč najti podrobnejša navodila tretiranja dresnikov s herbicidi. Običajni postopek je injiciranje herbicidov v navrtana stebila z odmerjeno dozo med 2. in 3. inetrnodijem na stebelu v rastni sezoni (običajno v času med julijem in septembrom). Tretirana morajo biti vsa stebila, poleg tega pa rastline še dodatno poškopljene. Herbicidi, ki se uporabljajo so najpogostejše glifosat (neselektiven sistemski oz. translokacijski herbicid), ki naj bi imel nizko strupenost v primerjavi z drugimi herbicidi, čeprav podatki raziskav v zadnjem času tega ne kažejo več, glifosat & 2,4-D (2,4-diklorofenoksična kislina), imazapir (splošni herbicid), anekdotno pa tudi aminopiridil.

2.3 Mehanske metode

Najpogostejše se uporablja metoda pokrivanja rastlin s težko plastiko (ali kartonom) za več kot eno leto, kar lahko zavre rast rastlin. Tovrstni ukrepi so priporočljivi predvsem za manjše zaključene površine. Ob tem ali kot samostojni ukrep se priporoča redno rezanje (priporočljivo vsaj 3 x v sezoni) ter tudi izkopavanje.

Glede na navedeno je bila naša edina možna izbira mehansko odstranjevanja, saj so poskusi z biološkimi metodami odstranjevanja lahko Aladinova svetilka, kemične metode pa se nam zdijo preveč sporne in škodljive za okolje.

3 O BOBRU

3.1 Splošne značilnosti vrste

Bober je s povprečno telesno maso 18 do 20 kg (maksimalna teža 35 kg), dolžino glave in trupa od 75 do 100 cm in dolžino repa od 30 do 40 cm največji evropski glodavec (Wilson 1971, Zurowski and Kasperczyk 1986, cit. po Bau 2001).

Prilagoditve na življenje v vodi so vidne tudi v celotnem telesnem ustroju. Prsti zadnjih nog so povezani s plavalno kožico, ima relativno gosto dlako (23.000 dlak/cm² na trebušni strani in 12.000 dlak/cm² na hrbtni strani), širok sploščen rep, kožna guba v ustih omogoča hranjenje pod vodo (Heidecke, 1992). Nosnice in sluhovode lahko pod vodo zapre, oči pa pri potapljanju prekrije z mreno, ki je skrita v notranjem očesnem kotičku (Heidecke, 1992).

Za velikega, čokatega glodavca so značilni v glodače preoblikovani močni, dletasti sekalci, pokriti s sklenino oranžne do kostanjevo rjave barve (Nolet, 1997).

Prisotnost bobra v naravi razpoznavamo po različnih vrstno značilnih znakih, predvsem sledovih prehranjevanja na lesnih vrstah, odtisih tac v blatu in snegu, bobrišču, markirnih mestih, vstopnih in izstopnih mestih na obrežjih in iztrebkih. V nadaljevanju so opisane sledi, po katerih lahko potrdimo prisotnost bobra na nekem območju (povzeto po: Grubešić 2008, Kryštufek 2006, Nolet 1994, Nolet 1997, MacDonald in Barrett 1993, Müller-Schwarze in Sun 2003, Brown in sod. 2004, Collen in Gibson 2001).

- Bobrovi iztrebki so kratki, debeli, pogosto skoraj okrogli. So temno rjavi, dolgi 2 do 4 cm in široki do 2 cm. Vsebujejo grob rastlinski material, zato je njihova sestava podobna zajčjim iztrebkom. Bober se iztreblja v vodi, zato iztrebke najdemo ob bregu.
- Bober ima med našimi semiakvatičnimi sesalci največje sledi (odtisi zadnje noge so dolgi do 15 cm). Med vsemi petimi prsti zadnjih nog je plavalna kožica. Korak je dolg približno 30 cm. Včasih se tudi za širokim, hrbtno-trebušno sploščenim repom vleče sled.
- Najočitnejši so sledovi podiranja dreves in glodanja drevesnega lubja. Ko bober podira drevo, gloda deblo po obodu približno pol metra od tal, vendar je pri tem potrebno upoštevati različen vodostaj. Od bobra oglodano deblo ima značilno obliko peščene ure, vse dokler se tako ne stanjša, da drevo pade. Tanko drevo lahko oglodajo samo z ene strani, majhne veje pa odgrizne naenkrat. Ostružki odstranjenega lesa so dolgi 10 – 12 cm in široki 3 – 4 cm. Žlebasti sledovi spodnjih glodačev (širina do 8 mm) so lepo vidni tako na deblu kot na ostružkih. Veje in debela debeline do 10 cm navadno nagriže na približno meter dolge kose. Zvleče jih na mesto, kjer se hrani (navadno ob vodi) in z njih obgloda vse lubje.
- Brlog, bobrišče in jezovi: Bober izkoplje brlog v breg, vhod vanj pa se odpira pod vodno gladino. Brlog je dolg 0,8-11 m, širok 30-50 cm, vodi pa do izbe, ki ima v premeru 50-80 cm. Kjer podlaga ne omogoča kopanja brloga, si bober naredi značilno bobrišče, pri katerem je gnezdo pod kupom vej in debel, utrjenih z blatom. Zgradba se boči do 2 m

visoko in je izredno trdna. Včasih bober z vejami zavaruje del poti od izhoda iz bobrišča do vode. Bobrišče lahko zgradi tudi nad izbo, izkopano v zemlji.

- Bober zgrebe zemljo in rastlinski material na kupe, ki lahko v premeru merijo tudi do 90 cm. Na teh kupčkih pušča izločke analnih žlez in bobrovino.

3.2 Splošno o ekologiji vrste

Bober je prebivalec celinskih voda: jezer, močvirij, potokov in rek, kjer sta mu skozi vse leto na voljo voda in rastlinska hrana. Optimalen habitat mora biti z vodnimi potmi povezan z drugimi ustreznimi habitatmi, kar omogoča disperzijo mladičev in preseljevanje kolonije v primeru porabe prehranske osnove.

Po daljšem obdobju (približno 35 let) postane namreč očitno zmanjšanje nosilne kapacitete okolja, ker so prehranjevalni viri iztrošeni. Družina s povprečno 4,6 člani potrebuje približno 3 km vodnega toka s 6 m širokim pasom gozda (gostota vrb približno 0,1 na m²). V mokriščih živi družina na površini približno 10 ha (Kryštufek, 2004)

Zelo pomemben je dovolj velik delež drevja in grmovja. Za bobrovo prehrano so najpomembnejše drevesne vrste različne vrbe, topol in jelša. Na Bavarskem, od koder izvirajo na Hrvaško naseljeni bobri, je vegetacijska struktura v bobrovem habitatu naslednja: drevje (47,7 %), grmovje (20,3 %), trstičje (12,8 %), travniki (13,1 %) in polja (6,2 %; Grubešić 1994). Na Hrvaškem so najprimernejši habitat združbe *Salicetum purpureae*, *Salicetum albo-amigdalinae*, *Galio-Salicetum albae*, *Salici-Populetum nigrae rubetosum caesii* in *Populatum nigro-albae*. Prvi dve združbi sta pionirski in uspevata ob samem robu tekočih vod. V njuni strukturi so dobro zastopane vrste, s katerimi se bober največ hrani, nimajo pa gospodarskega pomena. V zeliščnem sloju prevladujejo *Carex elata*, *Solanum dulcamara*, *Galium palustre* itd. (Grubešić 1994).

Na kakovost vode ni zelo občutljiv, **pomembno pa je, da je voda zagotovljena vse leto**. Po vodi bober potuje, vanjo se zateče ob nevarnosti, poleti se v njej ohlaja, pozimi pa skladišči hrano (Shelton in Peterson 1983, cit. po Nolet 2001).

Bobri se večinoma zadržujejo znotraj 20 metrskega obvodnega pasu, v območjih, kjer niso prisotni njihovi plenilci, pa v pasu širine 100 m (Nolet 1997, Halley in Rossel 2002, Macdonald in sod. 1995, Grubešić 1994), lahko pa tudi 200 m in več (Müller Schwarze in Schulte 1999). Od vode se le redko oddaljijo (5 do 10 m), še zlasti v območjih, kjer so prisotni plenilci.

Ključne habitatne zahteve za preživetje bobra so (Macdonald in sod. 1995, cit. po Kryštufek 2003):

- Globina vode: optimalno 2-4 m; neustrezno manj kot 1 m in več kot 6 m.
- Širina reke: optimalno 10-100 m.
- Hitrost vodnega toka: optimalno manj kot 0,3 m/sek; neustrezno več kot 1 m/sek.
- Onesnaženost: optimalna je neonesnažena voda. Bober je manj občutljiv na organsko onesnaževanje kot na anorgansko.
- Podlaga: optimalna je glina ali ilovica. Peščena in kamnita podlaga nista primerni.
- Višina brežine: optimalno najmanj 1 m; brežine, nižje od 0,5 m, niso ustrezne.

- Naklon brežine: optimalen je naklon, blažji od 60°. Breg z naklonom, večjim od 80°, je prestrm.
- Rastlinstvo: optimalne so visoke vrbe in topol z majhnim premerom (manj kot 8 cm). Debelejša drevesa (več kot 20 cm) so manj primerna. Zeliščna plast mora biti dobro razvita in visoka.
- Človekov vpliv: optimalna je odsotnost človekove dejavnosti, vključno s pašo.
- Bližina naselij: optimalno je, da v polmeru 4 km ni naselij.
- Bližina obdelovalnih površin: optimalno so najmanj 500 m oddaljene od brega.

Jezovi in hidroregulacijska dela praviloma slabšajo življenjske razmere za bobra. Najmočnejši vpliv je v spremembi vodne gladine, v hitrih spremembah vodostaja in v velikih nihanjih. Sprememba gladine lahko dolgoročno spremeni habitat tako, da ga (1) zalije ali (2) povzroči njegovo izsušitev. Tudi optimalen habitat se lahko hitro spremeni v neustreznega. Hitre spremembe vodostaja lahko zalijejo brloge in so pomemben vidik povečane smrtnosti mladičev. Velika nihanja vodostaja bodisi za daljši čas zalijejo brlog (dvig gladine) ali pa povzročijo, da podvodni vhod v brlog ostane na suhem (znižanje gladine) (Kryštufek in sod., 2006).

3.3 Prehrana

Bober je glodavec in izključni rastlinojed. Večinoma se hrani z zelišči, z vodnimi rastlinami, drevesi in grmi. V bobrovi prehrani so zabeležili najmanj 80 drevesnih in 149 zeliščnih vrst (Macdonald in sod. 1995).

Poleti bober uživa skoraj izključno zelišča. V okolju, kjer zelišč ni, se vse leto hrani z lesnimi rastlinami. Uživa lubje, poganjke in listje. Najpogosteje uživa vrste iz rodov topol (*Populus*), vrba (*Salix*), jelša (*Alnus*) in hrast (*Quercus*). Zelo priljubljena je vrba, ker pa je siromašna z nekaterimi mikroelementi (natrij, fosfor, dušik), bober potrebuje pestrejšo hrano. Zastopanost posameznih vrst v prehrani je navadno odvisna od njihove razpoložljivosti v okolju. Na Bavarskem je bilo 43,9% vseh podrhtih in 34% poškodovanih dreves iz rodu vrb. Premer debla poškodovanih dreves je bil 1-150 cm, podrhtih pa 1-70 cm (Grubešić, 1994).

Bober dnevno potrebuje približno 2 kg lesne mase ali 1,2 do 1,9 kg vrbovja. To ustreza 0,06 do 0,10 kg rastlinja na kg bobrove telesne mase (Krebs, 1984). Hrana se začne prebavljati šele v zadnjem delu črevesa, zato bober izkoristi samo 30% celuloze, kar je razmeroma malo. (Currier in sod., 1960, cit. po Nolet, 2000). V obsežnem slepem črevesu nastajajo mehki iztrebki, ki jih bober v brlogu ponovno zaužije (koprofagija) (Nolet 1994, Grubešić, 2008).

3.4 Vplivi na okolje

S svojo dejavnostjo bober močno vpliva na celoten vodni ekosistem, kjer živi. Z dejavnostjo zvišuje biotsko pestrost na ekosistemskem in posledično na vrstnem nivoju. Zato velja za ključno vrsto, kajti od njegove prisotnosti in dejavnosti je odvisen obstoj številnih drugih vrst živih bitij. Bober ustvarja in vzdržuje posebno vrsto naravnega okolja: mokrišča.

Hidrologija, geomorfologija, kemijske lastnosti vode in temperatura vode so med seboj močno povezani. Vsi ti dejavniki imajo velik vpliv na vodne organizme, nanje pa lahko vpliva tudi bobrova dejavnost (Rosell in sod. 2005). Spodaj so naštet nekateri možni vplivi bobrove dejavnosti na okolje (povzeti po Pollock in sod. 2003, Rosell in sod. 2005, Collen in Gibson 2001).

- Jezovi vplivajo na hidrološki režim vodotokov (zadrževanje vode, stabiliziranje vodnega toka).
- S kopanjem brlogov v bregove vodotokov, kopanjem kanalov med vodotoki, podvodnim kopičenjem hrane, gradnjo bobrišč in jezov vpliva na hidrološki režim, sedimentacijo in zadrževanje sedimentov ter naplavin.
- S svojimi aktivnostmi lahko pomembno vpliva na vsebnost hranil v vodi (zadrževanje in kopičenje hranil za jezovi, vnos hranil (rastlinskega materiala) s kopnega v vodno okolje). Vpliv bobrovih jezov na okolje je odvisen od kakovosti izvirnega vodnega okolja. V oligotrofnem in mezotrofnem okolju s pretežno tekočo vodo jezovi močno vplivajo na celotno združbo v vodi. Posledica bobrovih jezov je povečana vsebnost ogljika in zmanjšana vsebnost dušika ter znižanje *pH* vrednosti. Hitra reka brez lebdečih organizmov se nad jezo razlije v jezero s pestrejšim življenjem. Združbo tekočih voda lokalno zamenjajo vrste stoječih voda, kar vpliva na vrstno sestavo nevretenčarjev, ptičev, dvoživk in rib.
- Na temperaturo vode vpliva odstranjevanje vegetacije (zmanjšanje osenčenosti vode), za jezovi je vodna površina večja in voda se lahko bolj segreje.
- Velik vpliv ima na rastline (hranjenje, gradnja jezov in bobrišč), na sestavo rastlinskih združb (selektivno hranjenje z določenimi rastlinskimi vrstami), jezovi lahko zaradi večje koncentracije hranil in spremenjenega vodnega toka omogočijo pojavljanje in rast nekaterih vodnih rastlin). Za njimi ostanejo presvetljene zaplate, ki omogočajo zgodnje sukcesijske stadije, s čimer povečujejo mozaičnost habitata in diverziteto. Za Skandinavijo velja, da je imel bober ključno vlogo pri oblikovanju obstoječe krajine z mozaikom močvirnatih gozdov, barij in močvirij.
- Spremeni se lahko vrstna sestava vodnih nevretenčarjev
- Spremeni se lahko vrstna sestava rib. Jezovi so lahko pomembno zatočišče za ribe (in druge vodne organizme) v primeru nižjih vodostajev in pozimi. Bobrov jez nudi ribam skrilališče, za njim pa mladice najdejo več hrane. Jezovi ribam ne preprečujejo selitev.
- Ponekod se je v okolici jezov povečala številčnost drugih organizmov (dvoživk, plazilcev, ptic). Prisotnost bobra ustvarja habitate, ki so ugodni za raco mlakarico (*Anas platyrhynchos*), kreheljca (*Anas crecca*), zvonca (*Bucephala clangula*) in zajca (*Lepus* sp.). Območja dejavnosti bobra in vidre se prekrivajo, bobrova prisotnost pa zvišuje nosilno kapaciteto okolja za vidro. Vidra uporablja bobrove brloge kot zavetišče, za jezovi pa lovi plen.
- Podrta drevesa so tudi vir hrane za srnjad in jelenjad, zapuščene bobrove jezove in brloge pa kot zatočišča uporabljajo tudi druge živali.

3.5 Varstveni status in varstvene zahteve bobra

Bober je naveden na Dodatku III Bernske konvencije, na Dodatku II in Dodatku IV Habitatne direktive (za Finsko in Švedsko velja Dodatek V) in na Rdečem seznamu IUCN (Skrb zanemarljiva - Least Concerned 2008, Near Threatened 2002, Lower risk/near threatened 1996).

Po Pravilniku o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, Priloga 3 je bober uvrščen med izumrle/prizadete (Ex/E) vrste.

Po Uredbi o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur.l. RS, št. 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009) je uvrščen na prilogo 1 (kot vrsta, katere živali se

varuje), na prilogo 2 (kot vrsta, katere habitate se varuje) in na prilogo 6, kot vrsta, ki je predmet okoljske odgovornosti. Prav tako je predmet okoljske odgovornosti tudi njegov habitat in razmnoževališča ter počivališča.

Temeljne biološke in ekološke zahteve bobra glede habitata so (Macdonald et al. 1995):

1. Voda mora biti prisotna vse leto.
2. Voda mora biti globoka najmanj 0,5 m, optimalna pa je globina nad 1 m. V plitvejši vodi bober pogosteje gradi jezove, kar lahko vodi v spore z lastniki okoliških zemljišč.
3. Bober lahko živi tudi v rekah/potokih, ki so ožji od 2 m, vendar so širši vodni tokovi ugodnejši, ker na njih redkeje gradi jezove.
4. Voda s stalno gladino je ugodnejša, ker bobra ne spodbuja h gradnji jezov.
5. Stojeca vodna telesa (jezera, ribniki) so ugodnejši, če je njihova topografija raznovrstna: manjši otoki, zalivi, zamočvirjeni rokavi. To nudi bobru boljšo prehransko podlago in mu omogoča razviti sistem več manjših teritorijev.
6. Lesna ali zeliščna vegetacija mora biti na voljo vse leto.
7. Hrana mora biti na voljo blizu vode (do 6 m) in manj kot 400 m od brloga (ob potoku navzdol in proti toku).
8. Najpomembnejša drevesa so vrbe in trepetlika. Primerni so še topol, breza, leska, češnja in hrast. Bezga bober praviloma ne uživa.
9. Habitat mora biti z vodnimi potmi povezan z drugimi ustreznimi habitatmi, kar omogoča disperzijo mladičev in preseljevanje kolonije, ko je prehranski vir na enem mestu porabljen.

3.6 Bober v Sloveniji

Bober (*Castor fiber*), največji evropski glodavec, je avtohtona, toda izumrla vrsta obvodnega sesalca v Sloveniji. Bober se je na Slovenskem obdržal vsaj do 18. stoletja. Zadnji dokumenti so za leto 1643 iz okolice Vurberka in iz leta 1750, ko je grad Vurberk dobil izključno pravico do lova bobrov ob Dravi od nekdanjega Dogoškega broda do Ptuja. Terezijanski kataster za Mariborsko okrožje obravnava bobra kot lovno divjad še leta 1749 (Kryštufek in sod. 2006).

Prvotno je bober verjetno naseljeval celotno Evropo, do začetka 20. stoletja pa se je njegovo število v Evropi skrčilo na skupno 700 živali (Nolet 1997). Na Hrvaškem, kjer je bober izumrl, so prve živali, ki so jih odlovili na Bavarskem, leta 1996 izpustili v Žutico, 40 km jugovzhodno od Zagreba. Naselili so 85 bobrov, ki so bili izpuščeni na Lonjsko polje in v Podravino (Grubešić 2008). Naselitev je v celoti uspela, iz te osnove pa izvirajo tudi bobri, ki so se 1998 pojavili v Sloveniji v porečju Save (Krka, Radulja, Sotla) in leta 2002 na Dobličici v Beli Krajini. Zadnja leta so se pojavili tudi v porečju Drave (B. Kočevar, ustna komunikacija) in v porečju Mure (B. Kočevar-ustna komunikacija, F. Kosi – ustna komunikacija, Grubešić 2008, Kryštufek in sod. 2006, Lutra – terensko delo).

V letu 2012 smo prisotnost bobra prvič zanesljivo potrdili tudi na Ljubljanskem barju. Ali se bo na Ljubljanskem barju tudi dolgoročno obdržal, je odvisno od številnih dejavnikov.

4 OBMOČJA RAZISKAVE IN METODE DELA

Pri poskusu odstranjevanja in izbiri območij smo se lotili dveh različnih okolij ter popisali dodatno območje. Eno območje je antropogeno (velik vpliv človeka), drugo pa naravnemu podobno okolje.

4.1 Določitev območij raziskave

Dresnik ob Ljubljani v MOL

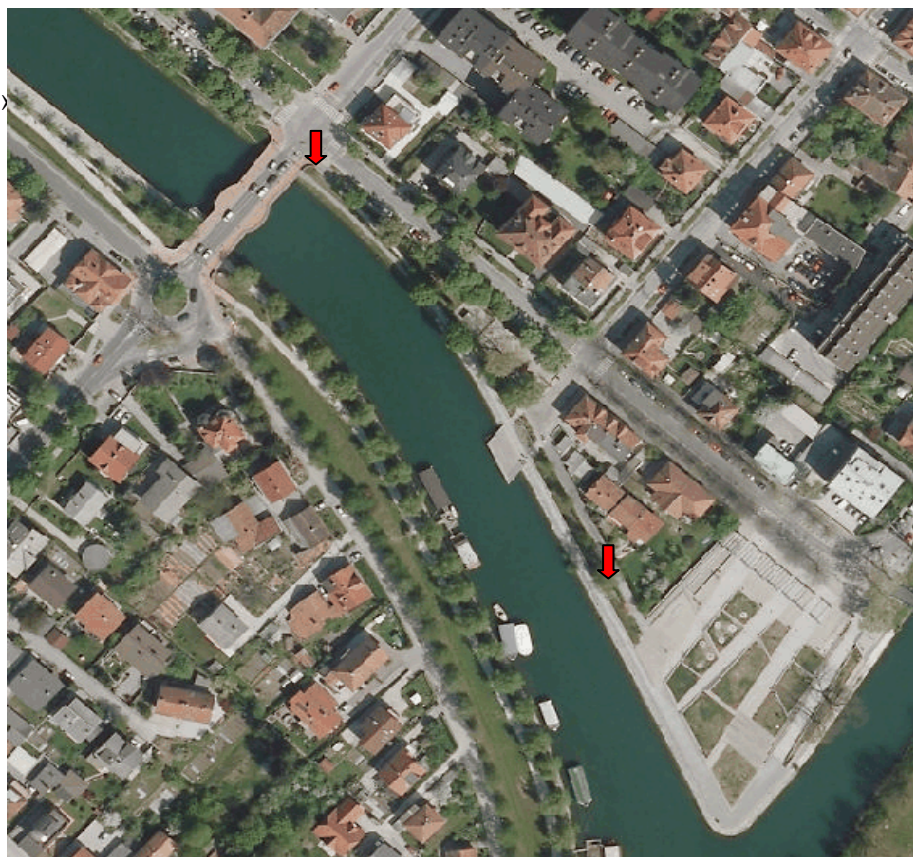
Območje ob Ljubljani v MOL, kjer je možna plovnost (od Špice do meje MOL južno od Vnanjih Goric), smo izbrali kot območje, ki smo ga pregledali z ladjico za popis dresnika. Peš smo pregledali tudi območje Gruberjeva prekopa od Špice do zapornice glede na to, kakor je dopuščala dostopnost in vidljivost območja.

»Antropogeno« območje

Iskali smo območje, ki je več ali manj stalno pod človekovim vplivom, hkrati pa se na njem dresnik še ni preveč razrasel oz. je v fazi širjenja. Izbrali smo širše območje Špice ob Ljubljani na Prulah. Dresnik se tukaj pojavlja le na nekaterih delih (manjših površinah), poleg tega to (še) niso sklenjeni sestoji. Površine so bile nedavno obnovljene (v okviru urejanja brežin in sprehajalnih poti ob Ljubljani) ter na novo zasajene (verjetno s travo in/ali meteljko oz. se je slednja na območju razrasla). Posledično smo predvidevali, da rastline prisotnih dresnikov oz. njihovi podzemni deli še niso monoklonalno razrasli vsaj na večjih površinah, na kar je kazal tudi prvi ogled območja. Na površinah se stalno zadržujejo ljudje (predvsem sprehajalci), prav tako so površine (štejemo jih med t.i. zelnice) pod stalnim cikličnim ali priložnostnim večjim ali manjšim vplivom vzdrževanja (košnja in druga urejanja). Območje raziskave je prikazano na spodnji sliki. Prične se na levi strani slike pri klančini, ki vodi do sprehajalne steze ob Ljubljani ter zajema površine nad to sprehajalno stezo (med stezo in vodo se dresnik ni pojavljal) ter poteka mimo betonskih stopnic oz. zasajenih »korit« do večjega grma vrbe neposredno ob Ljubljani (zaključni se pri klopici pri drevesu). Le na tem odseku se je v l. 2012 dresnik tudi pojavljal, drugje ne.

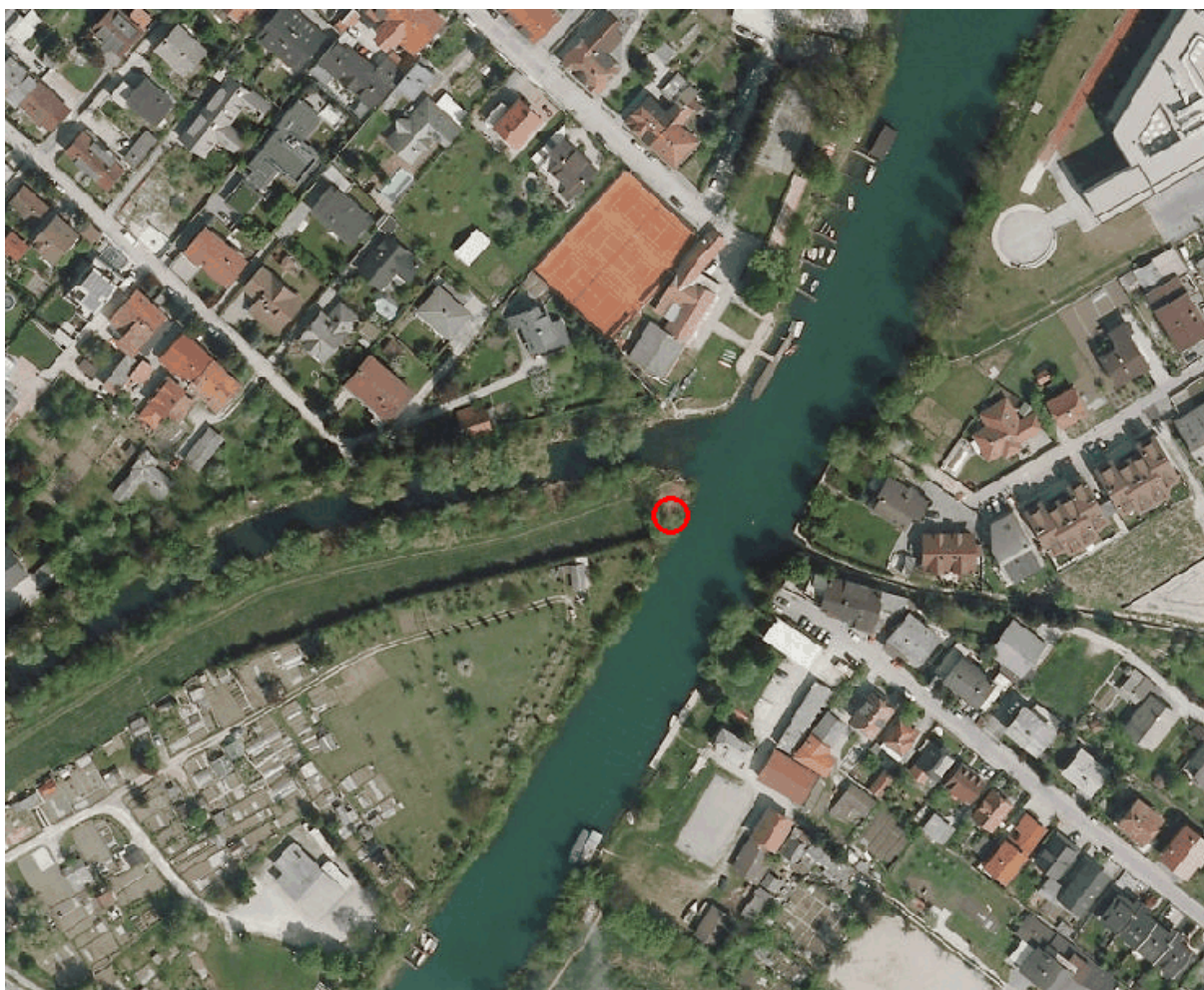


Slika 1: »Antropogeno« območje pri Špici.



Slika 2: Rdeči puščici označujeta odsek antropogenega območja na Špici (vir: Atlas okolja).

Po začetnem neuspelem poskusu odstranjevanja dresnika na desnem bregu Ljubljanice pri Konservatoriju za glasbo in balet (ravnatelj te ustanove nas je osebno spodil in nam prepovedal opravljanje poskusov, čeprav smo le-te izvajali na površinah, ki so v upravljanju MOL/ARSO in ne KGB), smo našli ustrezno lokacijo ob Ljubljanici pri izlivu Malega Grabna. Površine zaraščene z dresnikom sicer niso bile omejene na »idealno« zaključeno površino kot je to bilo na prvotni lokaciji, vendar je bilo mesto primernejše iz vidika upravljanja površin (površine pod KGB in Biotehniškim izobraževalnim centrom Ljubljana več ali manj stalno vzdržujejo – kosijo), med tem ko je pas površine ob vodi pri Malem Grabnu več ali manj prepuščen naravni sukcesiji (z izjemo urejanja vodotoka, na katerega smo slučajno naleteli ravno med izvajanjem našega poskusa in o katerem več govorimo tudi v nadaljevanju).



Slika 3: Naravnemu podobno območje pri izlivu malega Grabna v Ljubljanico in natančna lokaliteta poskusa (rdeči krog) (vir: Atlas okolja).

4.2 Metode dela

Po začetni določitvi območij smo v prvi fazi popisali pojavljanje dresnika na izbranih površinah.

Popis dresnika ob Ljubljanici z ladjico

Dresnik smo med Špico in Vnanjimi Goricami popisali iz ladjice 22.3.2012. Vsako stran obrežja sta spremljali dve osebi. Ena oseba je z GPS-om beležila območja pojavljanja dresnika, druga pa je na popisni listi beležila druge podatke (velikost sestoja oz. njegovo približno površino, oddaljenost od vode ter druga opazanja). Podatke smo nato vnesli v ArcGIS program in izdelali karto pojavljanja dresnika na tem odseku.

»Antropogeno« območje

Ob vsakem obisku območja smo pregledali celoten ca. 165 m odsek od začetka klančine do klopce pod drevesom, torej na odseku, kjer se je pojavljal dresnik. Popis so izvajale od 1 do 4 osebe. Popis je potekal približno na 14 dni med 10.4. in 8.11.2012 (dejanski razmik med posameznimi popisi je bil med 4 in 30 dnevi, slednje velja za začetek in konec sezone, le razmik med predzadnjim in zadnjim merjenjem je imel razliko 64 dni). V tem času smo območje obiskali 14 krat.



Slika 4: Popis dresnika na antropogenem območju.

Med počasno hojo je oseba ali več njih na popisnem listu beležila natančna mesta izraščanja dresnika, izmerila dolžino vseh pogankov in njihovo število ter zabeležili druga opazanja in

podrobnosti. Vse poganjke smo nato izrezali z nožem ali izpulili do čim večje globine, od sredine poletja naprej pa smo pričeli redno uporabljati tudi ekshumifikator, s katerim smo lahko poleg nadzemnih poganjkov precej boljše odstranili tudi pozemne dele (koreniko).



Slika 5: Uporaba ekshumifikatorja pri koritih/stopnicah na Špici.

Posebno območje raziskav znotraj tega območja so bile stopnice/korita, ki se nahajajo približno na sredini izbranega odseka. Gre za 6 stopnic/korit, ki so delno zasajene z okrasnimi grmovnicami, prav tako se na njih pojavlja relativno veliko število različnih rastlinskih vrst (cca. 30, verjetno iz vidika rastlinskih vrst najbolj raznolik del ob Ljubljani). Globina zemljine v stopnicah/koritih je ca. 40 cm. Že med prvim pregledom v aprilu smo ugotovili, da se na vseh stopnicah/koritih pojavlja dresnik. Med stopnicami/koriti smo izbrali 3. in 5. stopnico, ki sta bili t.i. kontrolni stopnici. V rastline dresnika na teh dveh stopnicah nismo posegali z izjemo merjenja višine poganjkov in štetja poganjkov. Ne glede na to pa to ne pomeni, da so rastline ostale nedotaknjene (bile so izpostavljene ljudem: sprehajalcem, vzdrževalcem, itd.). Na vseh preostalih stopnicah (1., 2., 4. in 6. stopnica/korito) smo postopali kot pri drugih delih tega območja (merjenje ter puljenje oz. odstranjevanje). Na 3. in 5. stopnici smo od konca junija dalje zaradi relativno velikega števila poganjkov pričeli meriti le najdaljše poganjke na posameznem rastišču oz. rastlini, med tem ko smo število poganjkov merili do začetka septembra, ko smo predvideli, da se njihovo število ne bo več povečevalo.



Slika 6: Popis dresnikov na stopnicah/koritih pri Špici. Oseba v beli majici meri rastline na 3. stopnici, kamor nismo posegali z izjemo meritev. Očitno vidna je tudi razrast na 5. stopnici, med tem ko zaradi rednega odstranjevanja na preostalih stopnicah dresnik ni viden.



Slika 7: Pregled 1. stopnice/korita.



Slika 8: Merjenje višine poganjkov na 3. stopnici/koritu.

»Naravnemu podobno« območje

Glavnina našega poskusa je potekal na drugem območju pri Malem Grabnu. Ker smo zaradi zapletov na območju pred KGB zamudili začetek rastne sezone. Zaradi iskanja primerne novega mesta, smo s poskusom pričeli šele v začetku maja. Takrat so merili poganjki na lokaciji v višino že več kot meter. Na izbranem območju smo odstranili nadzemne poganjke na približno 50 kvadratnih metrih, sledilo je odstranjevanje podzemnih delov, pri čemer jih ni bilo možno odstraniti v celoti. Sledilo prekrivanje površin z dvema različnima folijama. Obe sta bili iz HDPE (high density polietilen – polietilen visoke gostote), razlikovali sta se v debelini. Prva je bila debela 0,5 mm, druga 1 mm. Površina vsake je bila 10 m² (2 x 5 m). V vmesnem delu med obema folijama smo izvedli še tretji način, in sicer prekrivanje z zastirko iz lubja. Gre za okrasno zastirko z lubjem rdečega bora, ki jo je mogoče kupiti v trgovinah. Ob naslednjem obisku v začetku junija smo na površino z zastirko iz lubja zasadili veje oz. poganjke dveh vrst vrb (*Salix* sp.) in črne jelše (*Alnus glutinosa*), ki smo jih odrezali iz dreves v neposredni bližini na rastišču ob Malem Grabnu.



Slika 9: Območje pri Malem Grabnu vidno iz Ljubljane.



Slika 10: Levo in desno površini prekriti z HDPE folijo, v sredini površina prekrita z lubjem (še brez zasajenih vrb in jelš).



Slika 11: Saditev vrb in jelš na površine z zastirko iz lubja.

Ob vsakokratnem obisku smo odstranili poganjke dresnika, ki so izraščali v robnem delu nameščenih folij ter na površini z zastirko iz lubja. Nato smo odgrnili folije ter potrgali poganjke dresnika oz. poskusili čim globlje izkopati podzemne dele dresnikov na poskusni površini. Ob začetnem posegu smo nadzemne poganjke in podzemne dele dali v vreče in jih odložili v smeti (splošne, ne bio odpadke). Kasnjene smo tako odstranjene nadzemen dele kot tudi podzemen dele odlagali na »očiščen« del (površina z odstranjenimi nadzemni deli dresnika) na površini ob poskusnem, kjer se prav tako razrašča dresnik. Zanimalo nas je namreč, ali so tako nadzemni poganjki kot podzemni deli sposobni regeneracije v naravnih pogojih, saj odvažanje teh delov do smeti ali na smetišče predstavlja dodaten strošek, čas in energijo, poleg tega pa je večino znanega o tem narejeno v kontroliranih poskusih v laboratorijih.



Slika 12: Po odgrnitvi ene izmed folij.



Slika 13: Poganki, ki so rastle pod eno izmed HDPE folij. Vidna je njihova izredna dolžina ter bela barva, saj so rastle v temi in posledično nimajo razvitih fotosintetskih struktur.

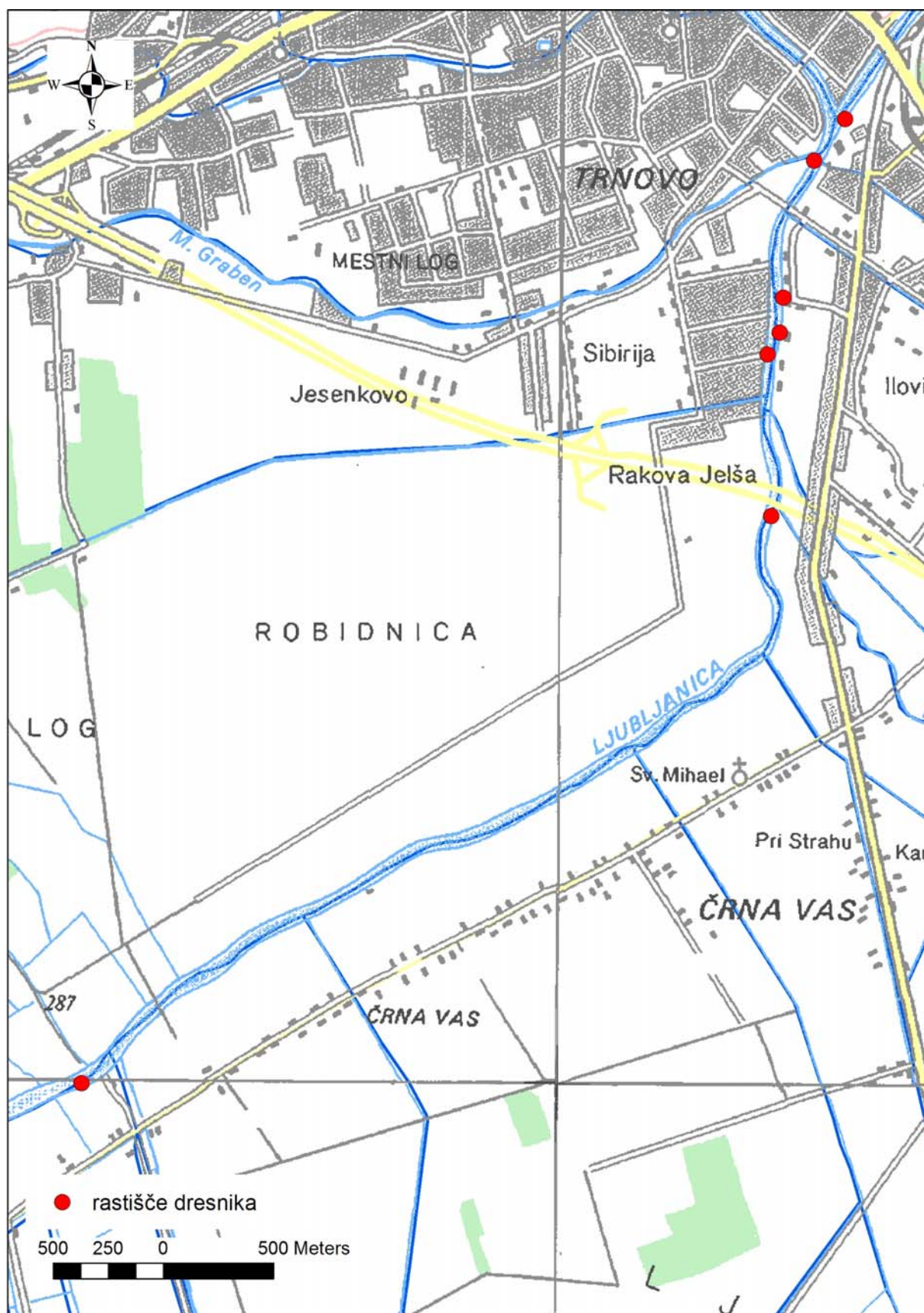


Slika 14: Fizično naporno odstranjevanje podzemnih delov ter eden izmed izkopanih podzemnih delov z nadzemnimi poganjki.

5 REZULTATI

Popis dresnika ob Ljubljani z ladjico

Na spodnji sliki je prikaz najdišč dresnika ob Ljubljani med Špico in Vnanjimi Goricami na območju MOL. Vidimo, da se na odseku dresnik pojavlja maloštevilno, prav tako same površine niso večjega obsega (največ ca. 2 m², večja površina je le ob Malem Grabnu, kjer je potekal tudi naš poskus). Prav tako dresnika nismo opazili na nobenem mestu Gruberjeva prekopa od Špice do zapornice. Po svoje je rezultat glede slednjega razumljiv za del prekopa, ki poteka v koritu z betonskim obrežjem. Rezultat pa je presenetljiv v delu med Špico in Karlovskim mostom. Na splošno so dobljeni rezultati skladni z dognanji Dolšine (2012), ki je ugotovil, da se dresnik v tem delu Ljubljane skoraj ne pojavlja. Vsekakor pa je popolnoma druga slika na območju Štepanjskega naselja, Fužin in dalje po toku navzdol (velja tako za Ljubljano kot za Gruberjev kanal) (neobjavljeno, lastna opažanja), kjer se dresnik razrašča na velikih površinah.

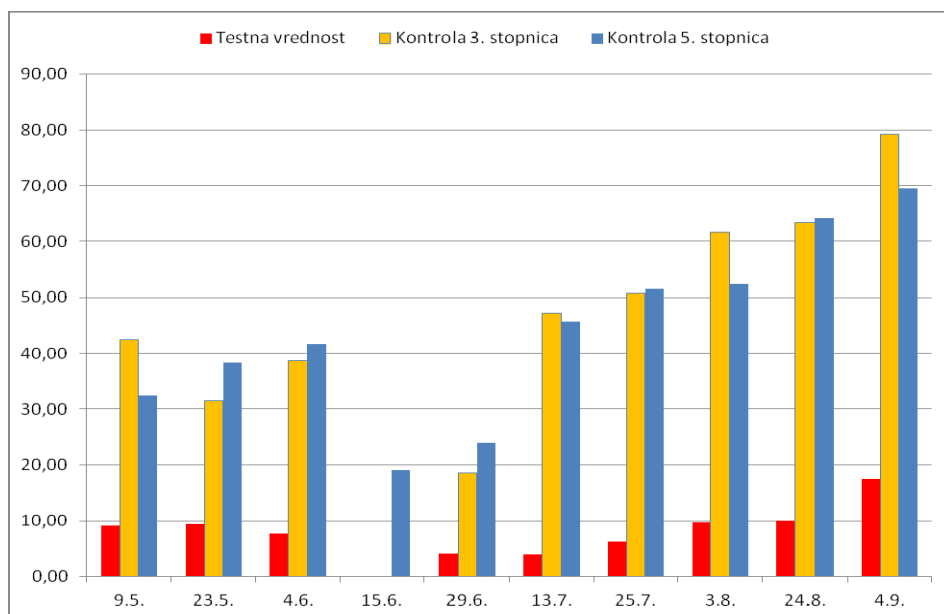


Slika 15: Potrjena rastišča dresnika na Ljubljani.

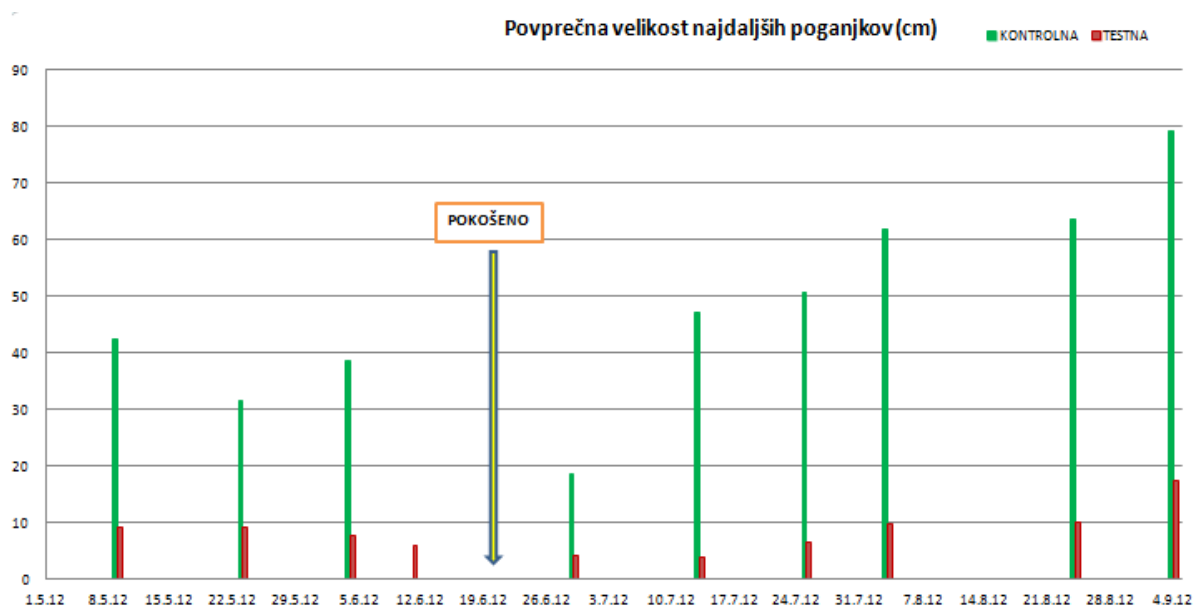
»Antropogeno« območje

Prva in najpomembnejša ugotovitev glede odstranjevanja na območju Špice je ta, da se z rednim odstranjevanjem na območju ni pojavljalo večje število poganjkov kot to navaja literatura in je ob povzemanju tega prišlo do splošnega prepričanja, da je to skoraj nesporno dejstvo. Nekatera rastišča so že po prvi odstranitvi kazala znake, kot da se rastline tam sploh več ne pojavljajo. Nekatere rastline so sicer redno odganjale tekom celega leta. Vendar je tudi ob tem bil zaznan splošen trend (kot na stopnicah/koritih): število poganjkov se je zmanjševalo, nadzemni poganjki so tudi vse redkeje odganjali. Če je na nekem rastišču v začetku sezone rastlo 10 poganjkov, so sredi poletja ob pregledu odgnali le 4-6 poganjki, konec poletja oz. jeseni pa le še 1-2 ali celo nobeden. Vsekakor bo potrebno rast spremljati tudi v naslednjih letih, če se bo takšen trend nadaljeval ali pa so se rastline le obmirovale z nadzemno rastjo in bodo spet odgnale prihodnje leto ali še kasneje v naslednjih letih. Iz literature je znano, da lahko rastline obmirujejo za več let in šele nato spet izrastejo. Ali se bo to potrdilo ali ne bodo pokazala spremljanja v prihodnjih letih.

Meritve na stopnicah/koritih so predstavljene na spodnjih dveh grafih. Na prvem je predstavljeno število poganjkov na posamezni stopnici/koritu. Rastišča ene stopnice smo zaradi lažje preglednosti združili. Na drugem grafu je prikazana dolžina poganjkov na posamezni stopnici. Tudi tukaj je prikazano povprečje. Še enkrat opozarjamo, da so od konca junija dalje na kontrolnih stopnicah/koritih merjeni le najdaljši poganjki na posameznem rastišču ter v grafu prikazani povprečni najdaljši poganjki na stopnici/koritu. Košnja, ki jo je na območju stopnic izvedla komunala, je bila približno dne 21.6.2012 zaradi dogodka na Ljubljani. Sicer pa tekom sezone izven tega datuma površine niso bile pokošene niti enkrat. Poleg tega so ob košnji 21.6. ostali nepokošeni tudi poganjki, ki so izraščali ob grmovnicah. Druge površine (zelenice) so bile pokošene nekajkrat v sezoni, kar pa ni nujno prispevalo h košnji poganjkov dresnika, saj ti na območju rastejo tudi na delih, kjer ni druge rastlinske razrasti (več ali manj skoraj gola zemlja) in so tako vsaj ti ostali nepokošeni



Graf 1: Število poganjkov na testnih in kontrolnih stopnicah. Testne vrednosti prikazujejo povprečje vseh testnih stopnic.



Graf 2: Povprečna velikost najdaljših poganjkov na kontrolnih in testnih površinah.

»Naravnemu podobno« območje

Kot je že zgoraj navedeno, na tem območju nismo izvajali kvantitativnih meritev. Glavna ugotovitev je, da je obdobju trajanja projekta bila folija HDPE debeline 0,5 mm enako učinkovita kot folija debeline 1 mm. Ali je njena vzdržljivost na daljši rok enaka, se bo pokazalo v prihodnjih letih. Predvsem smo s poskusi ovrgli domnevo, da lahko poganjki dresnika predrejo tovrstni material, (obstajajo namreč podatki, da lahko dresnik predre 5 cm debelo plast asfalta). Druga ugotovitev je, da je zastirka iz lubja popolnoma neučinkovita metoda za omejevanje dresnika. Poganjki so hitro ponovno zrasli in tako rekoč prekrili zastirko. Tudi kasnejša odstranjevanja (trganje nadzemnih poganjkov) niso omejila rasti dresnika v celoti.



Slika 16: Na sliki sta vidni obe zastirki iz folije in vmesna površina pokrita z lubjem, ki jo preraščajo poganjki dresnika.

Pri tovrstnem poskusu gre seveda za izčrpavanje rastlin (njihovih podzemnih zalog) ter dolgoročno njihovo uničenje. Vsekakor bo potreben večletni nadaljnji poskus, da se bo ugotovilo, v kolikšnem času je mogoče odstraniti oz. zatreti rastline. Glede na podatke iz literature, lahko korenine ostanejo dormantne do 20 let. Odsotnost rasti v naslednji letih po odstranitvi zastirke ne pomeni, da je rastlina mrtva, zato je potreben reden nadzor. Ne glede na to, ali bo odstranitev uspešna na krajše ali daljše obdobje, je odprto rastišče izpostavljeno drugim invazivnim vrstam, zato je območje potrebno zasaditi s primerno vegetacijo, v kolikor se ta sama ne bo vzpostavila, v prvi fazi pa se bo potrebno lotiti tudi rastlin v neposredni okolici.

Prav tako nismo bili uspešni pri zasaditvi potaknjencev vrb in črne jelše. Do konca sezone so se vsi poganjki posušili in ni preživel noben. K temu je verjetno botrovalo tudi zelo sušno in dolgotrajno obdobje brez padavin sredi poletja ter dejstvo, da smo podtaknjence sadili v manj optimalnem obdobju. Verjetno bi k večji uspešnosti prispevala uporaba rastlinskih rastnih hormonov. Ponovno zasaditev bomo izvedli v primernejšem obdobju (zgodaj spomladi).

Ugotovitve glede odlaganja pokošenega in izruvanega materiala so sledeče: kljub temu, da so bili odloženi na kup stebelni poganjki dolžine 1-2 m, se med njimi ni zakoreninil niti eden. Opazili smo, da so na kolencih (nodijih) pričeli odganjati listi, a je kot kaže vroče poletje (kljub senčni lokaciji) bilo preveč za uspešno ukoreninjanje. Še bolj razveseljujoči so podatki, da tudi podzemni deli (preseka tudi 20 cm in teže ca. 1 kg ali več z debelimi korenikami) niso pričeli odganjati poganjkov, ki bi se kasneje zakoreninili. Tudi pri teh so odgnali listi, a do ukoreninjanja v podlago ni prišlo oz. so rastline propadle. Izjema so le koreninski deli, ki so bili izkopani konec poletja, na katerih smo v začetku novembra opazili poganjke z lističi. Ali so slednji preživel in so sposobni regeneracije, se bo izkazalo v letu 2013.

Ob pregledu območja v septembru 2012 smo slučajno naleteli ravno na odstranjevanje obrežne zarasti ob Malem Grabnu. Dela so takrat potekala zaradi omejitve glede gnezdenja ptic. Verjetno gre za odstranjevanje lesne zarasti zaradi protipoplavne varnosti in odstranjevanjem lesne drevesne zarasti, ki gleda nad vodno gladino. Velja opozoriti, da so izvajalci del tega koncesionarja (Hidrotehnik) na območju pustili znatno razdejanje. Ne samo, da je bila odstranjena skoraj celotna lesna zarast odraslih vrb, ki so pomemben habitat za številne vrste, za bobra pa npr. tudi hrana, pač pa so pri odstranjevanju teh dreves v vodo odvrgli ogromne količine nadzemnih poganjkov dresnika, ki raste v podrasti požaganih dreves ob Malem Grabnu in jih je plavilo dalje po Ljubljani. Tako neodgovorno početje bistveno prispeva k možnosti širjenja tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst, predvsem takih kot je dresnik, iz katerega lahko odženejo nove rastline v primernih pogojih. Menimo, da bi pri tovrstnih posegih morali izvajalci upoštevati možnost nadaljnega širjenja tujerodne invazivne vrste in da bi morali ravnati v skladu z navodili o ravnanju z odstranjenimi deli nevarnih rastlin.

5.1 Promocija projekta:

Opis projektnih aktivnosti je na voljo na spletnih straneh Inštituta Lutra:

http://www.lutra.si/index.php?option=com_content&view=article&id=70%3Abober-vrni-se-na-barje&catid=1%3Atekoi&Itemid=6&lang=sl.

V sklopu dneva Zemlje smo objavili tudi novico o naših aktivnostih v celotnem tednu pred dnevom zemlje:

http://lutra.si/index.php?option=com_content&view=article&id=72%3Aekipa-lutra-ob-dnevu-zemlje&catid=3%3Aaktualno&Itemid=53&lang=sl

Za spletne strani MOL smo pripravili kratek povzetek projekta:

<http://www.ljubljana.si/si/mol/mestna-uprava/oddelki/varstvo-okolja/projekti/77470/detail.html>.

Novica o projektu je bila objavljena tudi na spletni strani Ministrstva za kmetijstvo in okolje:

http://www.mko.gov.si/si/delovna_podrocja/narava/invazivne_tujerodne_vrste_rastlin_in_zivali/novice/.

V oktobru smo v sklopu sejma Narava – zdravje izvedli tudi predavanje o izvajajočem projektu (Predavanje v PPT obliki je v prilogi):

http://www.lutra.si/index.php?option=com_content&view=article&id=74%3Avabilo-na-predavanje-o-tujerodnih-vrstah-dresnika&catid=3%3Aaktualno&Itemid=53&lang=sl

Napovednik predavanja je bil objavljen tudi na spletni strani sejma Narava-zdravje:

<http://www.narava-zdravje.si/za-obiskovalce/program-sejma/ucinkovitost-razlicnih-metod-odstranjevanja-tujerodnih-vrst-rodu-dresnik/>

In na spletni strani Tujerodne vrste v Sloveniji: <http://www.tujerodne-vrste.info/dogodki-na-sejmu-narava-zdravje-2012/>

5.2 Sodelovanje z drugimi projekti in nadaljevanje projekta (izvedba predlaganih omilitvenih ukrepov)

Z četrtno skupnostjo Golovec smo se dogovorili za predavanja in akcije odstranjevanja v njihovi četrtni skupnosti. Oboje je predvideno za prihodnje leto.

Z društvom Sezam smo se pred pričetkom aktivnosti dogovorili glede izvedenih aktivnosti, da se le-te ne bi podvajale (predvsem prostorsko). Tekom izvedbe projektov so si prav tako izmenjevali izkušnje in literaturo.

Z monitoringom testnih površin bomo nadaljevali tudi v bodoče. Iz rezultatov projekta in rezultatov, ki sledijo, bomo pripravili strokovni članek in ga objavili v eni od mednarodno priznanih strokovnih revij.

6 NAVEDBA SODELAVCEV OZIROMA PARTNERJEV, KI SO SODELOVALI PRI IZVAJANJU PROJEKTA:

Naziv projekta/aktivnosti:	<i>Bober vrni se na barje</i>
Številka pogodbe:	<i>354-1150/2011-45</i>
Naziv organizacije:	<i>LUTRA, Inštitut za ohranjanje naravne dediščine</i>
Statusna oblika organizacije (društvo, ustanova, zasebni zavod):	<i>zasebni zavod</i>
Naslov organizacije:	<i>Pot ilegalcev 17, 1210 Ljubljana-Šentvid</i> <i>Pisarna: Opekarska 11, 1000 Ljubljana</i>
Kontaktna oseba:	<i>Tatjana Gregorc</i> <i>Skrbnik pogodbe Marjana Hönigsfeld Adamič</i>
Telefon:	<i>01 42 93 170</i>
E-pošta:	<i>info@lutra.si</i>
Spletna stran:	<i>www.lutra.si, www.izobrazevanje.lutra.si, www.aquviva.si</i>
Sodelavci na projektu:	Igor Nekrep, univ.dipl.biol. Tatjana Gregorc, univ. dipl. biol. mag. Marjetka Šemrl, univ. dipl. biol., M. Sc. Applied Ecology Tomaž Berce, absolvent biologije Marjana Hönigsfeld Adamič, univ.dipl.biol.
Priporočen način citiranja:	Nekrep I., Gregorc T., Šemrl M., Berce T., Hönigsfeld Adamič M., 2012: Bober, vrni se na Barje - Odstranjevanje invazivnih vrst na nabrežjih reke Ljubljanice in zagotavljanje ustreznosti habitata za bobra – zaključno poročilo projekta.

7 ZAKONSKE PODLAGE, LITERATURA IN VIRI

ZAKONSKE PODLAGE

Mednarodne konvencije in predpisi Evropske unije:

Konvencija o biološki raznovrstnosti (Uradni list RS-MP, št. 7/96),

Konvencija o močvirjih, ki so mednarodnega pomena, zlasti kot prebivališča močvirskih ptic – Ramsarska konvencija (Uradni list RS, št. 15/92),

Konvencija o varstvu Alp – Alpska konvencija (Uradni list RS-MP, št. 5/95),

Konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov – Bernska konvencija (Uradni list RS-MP, št. 17/99),

Konvencija o varstvu selitvenih vrst prosto živečih živali – Bonska konvencija (Uradni list RS-MP, št. 18/98, 27/99),

Konvencija o varstvu svetovne kulturne in naravne dediščine (Uradni list RS, št. 15/92),

Sporazum o ohranjanju afriško evrazijskih selitvenih vodnih ptic (Uradni list RS-MP, št. 16/03),

Direktiva sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst – Direktiva o habitatih,

Direktiva sveta 79/409/EGS z dne 2. aprila 1979 o ohranjanju prosto živečih ptic – Direktiva o pticah,

Prenovljena strategija EU za trajnostni razvoj, Svet Evropske Unije, Bruselj, 26.6.2006 (10917/06),

Pan – European Biological and Landscape Diversity Strategy (PEBLDS), Sofija 1995.

Predpisi Republike Slovenije:

Nacionalni program varstva okolja (Uradni list RS, št. 83/99) oz. Nacionalni program varstva narave (Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja, sprejeta na vladi 2. junij 2005),

Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji (sprejeta na 55. seji Vlade, dne 20. 12. 2001),

Zakon o ohranjanju narave – ZON (Uradni list RS, št. 96/04 – UPB2),

Zakon o varstvu okolja (uradno prečiščeno besedilo) (ZVO-1-UPB1 Uradni list RS, št. 39/06, 70/08),

Zakon o gozdovih – ZG (Uradni list RS, št. 30/93, 13/98, 67/02, 115/06, 110/07),

Zakon o vodah (Ur.l. RS, št. 67/2002, 57/2008),

Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 111/04, 70/06),

Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02),

Uredba o ekološko pomembnih območjih (Uradni list RS, št. 48/04),

Uredba o določitvi divjadi in lovnih dob, Ur.l. RS, št. 101/04.

Uredba o habitatnih tipih (Uradni list RS, št. 112/03, 36/09),

Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 110/04, 115/07, 36/09),

Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 96/08, 36/09),

Uredba o zvrsteh naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 52/02, 67/03),

Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08),

Operativni program – program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2007-2013 (sprejet na 141. seji Vlade, dne 11.10.2007),

LITERATURA IN VIRI

- Bailey JP (1994) The reproductive biology and fertility of *Fallopia japonica* (Japanese Knotweed) and its hybrids in the British Isles. Pages 141–158 in L. de Waal, L. E. Child, M. Wade and J. H. Brock, editors. Ecology and management of invasive riparian plants. John Wiley and Sons, Chichester
- Bau L. M., 2001: Behavioural ecology of reintroduced beavers (*Castor fiber*) in Klosterheden State Forest, Denmark. Masters thesis. Department of animal behaviour, University of Copenhagen. 82 str.
- Beerling DJ, Bailey JP, Conolly AP (1994) *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene. J Ecol 82:959–979
- Beerling DJ, Huntley B, Bailey JP (1995) Climate and the distribution of *Fallopia japonica*: use of an introduced species to test the predictive capacity of response surfaces. J Veg Sci 6:269–282
- Bimova K, Mandak B, Pysěk P (2003) Experimental study of vegetative regeneration in four invasive Reynoutria taxa (Polygonaceae). Plant Ecol 166:1–11
- Bowles E.A., 1995: Responses of Wildlife to Noise (V: Wildlife and recreationists: coexistence through management and research, Knight L.R., Gutzwiller J.K. (ur.)). Island press.
- Bram MR, McNair JN (2004) Seed germinability and its seasonal onset of Japanese knotweed (*Polygonum cuspidatum*). Weed Sci 52:759–767
- Brock JH, Wade M (1992) Regeneration of Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) from rhizomes and stems: observation from greenhouse trials. IX Colloque International Sur la Biologie des Mauvaise Herbes 9:85–93
- Brown W.R., Lavrence J.M., Pope J., 2004: Animals: tracks, trails and signs. Hamlyn guide. Octopus Publishing Group Ltd. 320 str.
- Busher P.E., Dzieciolowski R.M., 1999: Beaver protection, amnagement, and utilization in Europe and North America. Kluwer Academic / Plenum Publishers, Dordrecht.

- Butler R.G., Butler L.A. 1979: Toward a functional interpretation of scent marking in the beaver (*Castor canadensis*). Behav. Neurol. Biol. 26:442-454.
- Collen, P., Gibson, R.J., 2001: The general ecology of beavers (*Castor* spp.), as related to their influence on stream ecosystems and riparian habitats, and the subsequent effects on fish – a review. Kluwer Academic Publishers. Reviews in Fish Biology and Fisheries, št. 60, str 439-461.
- Dolšina, P. 2012. Razširjenost in zastopanost tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst v obrežnem pasu reke Ljubljanice. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. 72 str. + priloge.
- Fustec J., Lode T., Le Jacques D., Cormier J.P., 2001: Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population of European beavers in the Loire. Freshwater Biology, No. 46, str. 1361-1371.
- Grubešić M. 1997: Dabar. Lovac, 2(6/7), 34–41.
- Grubešić M., 1994: Istraživanje sinekoloških uvjeta obitavanja dabra (*Castor fiber* L.) U porječjima Bavarske s osvrtom na potencialna staništa dabra u Hrvatskoj. Glas. Šum. Pokuse, 30: 1-20.
- Grubešić M., 2008: Dabar u Hrvatskoj. Šumski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb 2008. 152 str.
- Halley D.J., Rosell, F., 2002: The beaver's reconquest of Eurasia: status, population development and management of a conservation success. Mammal Review 32:153-178.
- Halley J.D., Rosell F., 2003: Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*). Lutra No. 46(2), str 91-101.
- Hartman G., 1994: Ecological studies of a reintroduced beaver *Castor fiber* population. Ph.D. thesis, Swedish University for Agricultural Sciences, Uppsala.
- Heidecke D., 1992: Adaptation des Bibers an aquatische Lebensräume in der Holarktis. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1992: 103-120.
- Hočevár B., 2003: Pregnani v nov brlog. Delo, 22. julija, p. 7.
- Hönigsfeld Adamič M., Gregorc T., Smole J., 2007: Inventarizacija vidre (*Lutra lutra*) in bobra (*Castor fiber*) na območju reke Mure med Šentiljem in Veržejem. Zaključno poročilo. 36 str.
- Hrovatič V., 2005: Bober v reki Sotli v Podčetrtku. Lovec, 88: 500–501.
- Hudoklin A., 1999: Bobri vnovič v porečju reke Krke. Dolenjski list, 11. marca, p. 10.
- Hudoklin A., 2001: Bobri ob reki Krki. Dolenjski list, 25. avgusta, p. 10.
- Hudoklin A., 2005: Bober tudi v zgornjem toku Krke. Dolenjski list, 27. januarja, p. 10.
- IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 November 2008.
- Jež M., Vrhunc P., Juran V., Kryštufek B., Vidic J., Hudoklin A., Rebeušek F., 1992: Bober. Projekt ponovne naselitve bobra v Sloveniji. Neobjavljeno, 33 pp.
- Kocjančič J., 2005: Bobri so se vrnili v Prekmurje, v rokav reke Mure. Lovec, 88: 310–311.
- Kocjančič J., 2006: Dobro počutje bobrov v Prekmurju ob rokavih reke Mure. Lovec, 89: 380.

- Kolbezen M. 1998: Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije. Hidrometeorološki zavod, Ljubljana.
- Kryštufek B., 1991: Sesalci Slovenije. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
- Kryštufek B., 1999a: Bobrova vrnitev v Slovenijo. Lovec, 82: 350–355.
- Kryštufek B., 1999b: Bobrova dejavnost vpliva na okolje. Lovec, 82: 405–409.
- Kryštufek B., 2001: Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. Neobjavljeno poročilo za Ministrstvo za okolje in prostor.
- Kryštufek B., 2002: Bober je spet doma v Sloveniji. Večer, 31. decembra, p. 14.
- Kryštufek B., 2003: Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000. Bober (*Castor fiber*). Končno poročilo. Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor.
- Kryštufek B., 2004: Presoja primernosti habitata za evropskega bobra. Projekt Z vidro do čistejših voda (PHARE CBC Joint Small Projects Fund Slovenia/Hungary, Contract No. SI.0109.03.0009). Neobjavljeno, 4 str.
- Kryštufek B., Hudoklin A., Pavlin D., 2006: Bober (*Castor fiber*) v Sloveniji. Scopolia št. 59, str. 1-41.
- Kryštufek B., Juran V. 1992: Planning the Reintroduction of European Beaver in Slovenia. [In: Reintroduction and reintegration of the European beaver on the conditions of the landscape of central Europe. V. Kostkan, ed]. Olomouc:11-12.
- Laznik, Ž. & Trdan, S. 2012. Japonski dresnik (*Fallopia japonica* [Houtt.] Ronse Decraene) in njegovo zatiranje z bolšico *Aphalara itadori* Shinji. Acta agriculturae Slovenica, 99(1): 93 - 98.
- Luskovec V. 2006. Bobri so se vrnili sami. Delo, 11. maja, p. 25.
- MacArthur A.R., 1989: Energy metabolism and thermoregulation of beaver (*Castor canadensis*). Can. J. Zool. 67(3): 651–657.
- MacArthur A.R., P. Dyck P.A., 1990: Aquatic thermoregulation of captive and free-ranging beavers (*Castor canadensis*). Can. J. Zool. 68(11): 2409–2416.
- Macdonald, D.W., Tattersall F.H., Brown E.D., Balhorry D. 1995: Reintroducing the Eurasian beaver to Britain: nostalgic meddling or restoring biodiversity?. Mammal Review, 25: 161-200.
- MacDonald D., Barrett P., 1993: Collins Field Guide – Mammals of Britain and Europe. Harper Collins Publishers, 312 str.
- Mandak B, Pyšek P, Bimova K (2004) History of the invasion and distribution of *Reynoutria taxa* in the Czech Republic: a hybrid spreading faster than its parents. Preslia 76: 15–64
- Margaletić J., Grubešić M, Kalvi T., Videc G., 2007: Utjecaj europskog dabra (*Castor fiber* L.) na šumski ekosustav gospodarske jedinice »Turopoljski lug«. Šumarski list br. 5–6, str 257-265.
- Margaletić J., Grubešić M., Dušak V., Konjević D., 2006: Activity of European beavers (*Castor fiber* L.) in young pedunculate oak (*Quercus robur* L.) forests. Veterinarski arhiv 76 (Suppl.), Str. 167-175.
- Mestnik F. 1999. Vrnitev bobra. Lovec, 87: 214.

- Müller Schwarze D., Schulte A.B., 1999: Behavioral and ecological characteristic of a »climax« population of beaver (*Castor canadensis*) (In: Beaver Protection Management and utilization in Europe and North America – Busher E.P.(ed), Dzieciolowski M.R. (ed.), Kluwer Academic/Plenum Publishers) p.161-177.
- Nitsche K.-A. 2003: Biber: Schutz und Probleme. Möglichkeiten und Massnahmen zur Konfliktminimierung. Castor research Society, Dessau.
- Nitsche K.-A. 2004: Beavers (*Castor* sp.) in Europe: facts and problems, a survey of the situation. Game and Wildlife Science, 21: 137–146.
- Nolet B. A. 1997. Management of the beaver (*Castor fiber*): towards restoration of its former distribution and ecological function in Europe. Nature and environment, No. 86. Council of Europe publishing. 27 str.
- Nolet B.A., Rosell F., 1998: Comeback of the beaver *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems. Biological Conservation, 83: 165-173.
- Pachinger K., 2001: Return of beaver (*Castor fiber*) to slovakia – course of repatriation, prognosis its following distribution. Acta Zoologica Universitatis Comenianae Vol. 44: str. 125-129.
- Palmer JP (1994) Fallopia japonica (Japanese knotweed) in Wales. Pages 159–172 in L. C. De Waal, L. Child, M. Wade, and J. H. Brock, editors. Ecology and management of invasive riverside plants. John Wiley & Sons, Chichester
- Parkinson, H. & Mangold, J. 2010. Biology, Ecology and Management of the Knotweed Complex (*Polygonum* spp.). Montana State University. 19 str.
- Pollock M.M., Heim M., Werner D., 2003: Hydrologic and Geomorphic Effects of Beaver Dams and Their Influence on Fishes. American Fisheries Society Symposium 37.
- Rosell F. 2002. The function of scent marking in beaver (*Castor fiber*) territorial defence. PhD dissertation. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.
- Rosell F., and Bergan F. 1998: Free-ranging Eurasian beavers, *Castor fiber*, deposit anal gland secretion when scent marking. Can. Field-Nat. **112**: 532-535.
- Rosell F., and Nolet B.A., 1997: Factors affecting scent-marking behavior in the Eurasian beaver (*Castor fiber*). J. Chem. Ecol. **23**: 673-689.
- Rosell F., and Parker H. 1995: Forvaltning av bever: dagens tilstand og fremtidige behov. (Beaver management: present practice and Norway's future needs). Høgskolen i Telemark, avdeling for økonomi-, miljø- og idrettsfag. Bø, Norway, 137 pp.
- Rosell F., Bergan F., Parker, H., 1998: Scent-marking in the Eurasian beaver (*Castor fiber*) as a means of territory defence. J. Chem. Ecol. **24**: 207-219.
- Rosell F., Bozser O., Collen P., Parker H., 2005: Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. Mammal Rev. 2005, Volume 35, No. 3&4, 248–276.
- Rosell F., Bozsér U., Collen P., Parker H., 2005: Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. Mammal Rev. Vol. 35, No. 3&4, str 248-276.
- Rosell F., Sundsdal J.L., 2001: Odorant source used in eurasian beaver Territory marking. Journal of Chemical Ecology, Vol. 27, No. 12, p 2471-2491.
- Salmon & trout association, 2008: Briefing Paper: Reintroducing Beavers into UK.

- Schley L., 2005: Characteristics of trees and shrubs felled by a Eurasian beaver. Bull. Soc. Nat. luxemb. 105 (2004) p. 133-136.
- Scott R, Marrs RH (1984) Impact of Japanese knotweed and methods of control. Aspects Appl Biol 5:291–296
- Seiger LA (1997) The status of *Fallopia japonica* (*Reynoutria japonica*; *Polygonum cuspidatum*) in North America. Pages 95–102 in J. H. Brock, M. Wade, P. Pyesk, and D. Green, editors. Plant invasions: Studies from North America and Europe. Backhuys, Leiden
- Seiger LA, Merchant HC (1997) Mechanical control of Japanese knotweed (*Fallopia japonica* [Houtt.] Ronse Decraene): Effects of cutting regime on rhizomatous reserves. Nat Areas J 17:341–345
- Shaw RH, Seiger LA (2002) Japanese Knotweed. Pages 159–166 in R. V. Driesche, B. Blossey, M. Hoddle, S. Lyon, and R. Reardon, editors. Biological control of invasive plants in the Eastern United States. US Forest Service Publication FHTET-2002-04, Morgantown, WV
- Siemens TJ, Blossey B (2007) An evaluation of mechanisms preventing growth and survival of two native species in invasive bohemian knotweed (*Fallopia bohemica*, Polygonaceae). Am J Bot 94:776–783
- Strgulc Krajšek, S. & Jogan, N. 2011. Rod *Fallopia* Adans. v Sloveniji. Hladnikia, 28: 17-40.
- Strgulc Krajšek, S., Erhatic, T., Vesnič, S., Jogan, N., Dolenc Koce, J. 2011. Sexual reproduction of jabanese knotweed (*Fallopia japonica*) in Slovenia. Poster.
- Tyurnin B.N., 1984: Factors determining numbers of theriver beaver (*Castor fiber*) in the European North. *SovietJournal of Ecology* 14, 337-344.
- Žerjavič, K. 2005. Se je evropska vrsta bobra vrnila tudi na Štajersko? Večer, 6. avgusta, p. 5.

Vir kartografskih podlag:

GURS – Geodetska uprava Republike Slovenije

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor

Zavod RS za gozdove

Elektronski viri:

<http://www.europe-aliens.org/default.do>

http://www.devon.gov.uk/index/environmentplanning/natural_environment/biodiversity/japanese_knotweed/control_of_knotweed.htm

<http://www.environment-agency.gov.uk/homeandleisure/wildlife/130079.aspx>

<http://www.japaneseknotweedcontrol.com/>

<http://www.ecocontrol.co.uk/>