

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN
OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Saša Vochl

**BOBER (*Castor fiber* L.) V NIŽINSKIH POPLAVNIH
GOZDOVIH SLOVENIJE**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Saša VOCHL

**BOBER (*Castor fiber* L.) V NIŽINSKIH POPLAVNIH GOZDOVIH
SLOVENIJE**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**BEAVER (*Castor fiber* L.) IN THE LOWLAND RIPARIAN FOREST
OF SLOVENIA**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.. Delo je bilo opravljeno s pomočjo analize in izvrednotenja podatkov z različnimi računalniškimi programi, uporabo informacijskega sistema RKG-GERK in študijem obstoječe literature. Terensko je bilo opravljeno na nahajališčih bobra na Krki (Stavča vas pri Žužemberku), na Radulji (Čučja Mlaka) in na Dravi (Dravograd).

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je dne 25.08.2008 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Majo Jurc, za somentorja prof. dr. Miha Adamiča, za recenzenta pa dr. Klemena Jerino.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Saša Vochl

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 26+149.32 <i>Castor fiber</i> L.(497.4)(043.2)=163.6
KG	bobri/ <i>Castor fiber</i> L./Slovenija/poplavni gozdovi/
KK	
AV	VOCHL, Saša
SA	JURC, Maja (mentor), ADAMIČ, Miha (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2008
IN	BOBER (<i>Castor fiber</i> L.) V NIŽINSKIH POPLAVNIH GOZDOVIH SLOVENIJE
TD	Diplomsko delo (vrsta študija)
OP	X, 118 str., 7 pregl., 45 sl., 1 pril., 84 vir.
IJ	sl
Jl	sl/en
AI	

Bober (*Castor fiber* L.) se je verjetno v Slovenijo ponovno naselil leta 1998. Doslej so jih zabeležili na šestih lokacijah, in sicer v Žužemberku, ob Radulji, v Dravogradu, pri naselju Kot in Krapje ob Muri ter ob Dobličici. Pri terenskem delu, ki je potekalo v poletnem času leta 2008 smo se omejili na bobrove habitate na Radulji, Krki in Dravi. Ocenili smo zastopanost posameznih lesnatih vrst in njihovo poškodovanost. Izmerili smo tudi višino poškodb na deblih in premer debla pod poškodbo. Višina poškodb merjena od tal ni presegla 1 m. Povprečni premeri pod poškodbo so znašali od 25 do 42 cm. Med poškodovanimi vrstami sta prevladovali bela vrba (*Salix alba*), ob Dravi tudi trepetlika (*Populus tremula*). Sledovi prehranjevanja na vegetaciji so vidni do oddaljenosti 15 m od obale. Opazili smo tudi izrazito odganjanje bele vrbe in trepetlike. Ocenili smo primernosti habitatov za bobra. Habitate smo ovrednotili v štirih kategorijah: voda, brežina, vegetacija in upravljanje. Vsi habitati so bili najslabše ocenjeni v kategoriji upravljanje. Za najbolj primeren habitat se je izkazalo območje akumulacijskega jezera na Dravi. Za območje pSCI za bobra in še mnoge druge vrste so razglašena potok Dobličica, Krakovski gozd in reka Krka. Z ohranjanjem bobrovih habitatov na območju Drave in Mure, kjer se nahaja gozdni habitatni tip vrbovja, jesenovja in jelševja (91E0*) lahko hkrati varujemo tudi nižinske poplavne gozdove in obrežne ekosisteme. Bober povzroča določene poškodbe drevja in poljščin. Z ustreznimi ukrepi in s subvencijami države lahko zmanjšujemo morebitne konflikte, ki se pojavljajo v habitatih bobra. Gozdarji lahko igrajo pomembno vlogo pri oblikovanju primernih habitatov za ohranjanje bobra ter pri izobraževanju in osveščanju javnosti o obravnavani tematiki.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 26+149.32 <i>Castor fiber</i> L.(497.4)(043.2)=163.6
CX	Beaver/ <i>Castor fiber</i> L./riparian forest/Slovenia
CC	
AU	VOCHL, Saša
AA	JURC, Maja (supervisor), ADAMIČ, Miha (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
PY	Leto
TI	BEAVER (<i>Castor fiber</i> L.) IN THE LOWLAND RIPARIAN FOREST OF SLOVENIA
DT	Diplomsko delo (vrsta študija)
NO	X, 118 p., 7 tab., 45 fig., 1 ann., 84 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	

Beaver spread to Slovenia in 1998. Several beaver families are now established on Krka, Drava, Dobljica, Mura and Radulja river. Considerable further range expansion can be expected. Research was carried out in summer of 2008 on Radulja, Krka and Drava river. We analysed the number of damaged woody vegetation as well as the presence of certain plant species. We also measured the distance of trees and shrubs from the river bank, the height of damage sites and the diameter below the damage sites. The most frequently damaged species was white willow (*Salix alba*) and trembling poplar (*Populus tremula*). The height of damage was not more than 1 m above ground and the average diameter at the site of the damage range from 25-42 cm. Damaged trees and shrubs were recorded in a distance of 15 m from the river bank. We also noticed an intense growth of shoots in white willow and trembling poplar. We evaluated habitats on Krka, Radulja and Drava river in four categories: water, banks, vegetation and management. The habitat on river Drava was the most suitable habitat. All three habitats were poorly evaluated in the management category. Beaver caused certain damage on trees and fields. With the right set of mitigation it is possible to reduce conflicts in beaver habitats. Stream Dobljica, Krakovo forest and river Krka are included in Natura 2000 pSCI areas and are important for beaver and many other species. The area of Mura and Drava river are overgrown with riparian forests of willow, ash and alder trees which were included in Natura 2000 as an important forest habitat type (91E0*). With preservation of water ecosystems and riparian forest of Drava and Mura river we simultaneously protect the beaver habitat. Foresters can play an important role in prevention of beaver damage and help beaver with his settlement. Foresters can also play an important role in public relations as beaver's messengers.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO PRILOG	X
1 UVOD	1
2 NAMEN IN HIPOTEZE	2
2.1 NAMEN RAZISKAVE	2
2.2 DELOVNE HIPOTEZE	3
3 METODA DELA	3
3.1 KABINETNO DELO	3
3.2 TERENSKO DELO	4
4 PREGLED ZBRANE LITERATURE O EVROPSKEM BOBRU	7
4.1 SISTEMATIKA IN VARSTVENI STATUS	7
4.2 ZGODOVINA BOBRA	8
4.3 RAZŠIRJENOST IN STANJE PO DRŽAVAH	9
4.3.1 Velika Britanija	10
4.3.2 Avstrija	10
4.3.3 Belorusija	11
4.3.4 Belgija	11
4.3.5 Bolgarija	11
4.3.6 Češka	12
4.3.7 Danska	12
4.3.8 Estonija	13
4.3.9 Finska	13
4.3.10 Francija	13
4.3.11 Hrvaška	14
4.3.12 Italija	14
4.3.13 Kazahstan	14
4.3.14 Kitajska	15
4.3.15 Latvija	15
4.3.16 Litva	15
4.3.17 Luksemburg	15
4.3.18 Madžarska	15
4.3.19 Mongolija	16
4.3.20 Nemčija	16
4.3.21 Nizozemska	16
4.3.22 Norveška	17
4.3.23 Poljska	18
4.3.24 Rusija	18
4.3.25 Romunija	19
4.3.26 Slovaška	19
4.3.27 Slovenija	20

4.3.28	Srbija.....	21
4.3.29	Škotska	22
4.3.30	Španija	22
4.3.31	Švedska.....	22
4.3.32	Švica	23
4.3.33	Turčija.....	23
4.3.34	Ukrajina	23
4.4	TELESNE ZNAČILNOSTI	25
4.4.1	Velikost in telesna teža	25
4.4.2	Rep in okončine	26
4.4.3	Čutila	27
4.4.4	Lobanja z zobovjem	27
4.4.5	Kožuh	28
4.4.6	Žleze	28
4.4.7	Prebavni sistem in energijske potrebe	29
4.4.8	Prepoznavanje vrste	30
4.5	OBNAŠANJE.....	31
4.5.1	Družinsko življenje.....	31
4.5.2	Sporazumevanje	33
4.5.3	Gradbena dela	34
4.5.3.1	Jezovi	35
4.5.3.2	Brlogi	36
4.5.3.3	Stečine	38
4.5.3.4	Kanali	38
4.5.4	Aktivnost	39
4.5.5	Prehrana	39
4.6	POPULACIJSKA EKOLOGIJA	42
4.6.1	Določanje starosti in spola.....	42
4.6.2	Razmnoževanje, razvoj in življenjska doba	43
4.6.3	Disperzija.....	45
4.6.4	Bolezni, plenilci in mortaliteta	45
4.7	HABITAT.....	46
4.8	VARSTVENE ZAHTEVE BOBRA	48
4.9	POZITIVNI VPLIVI BOBRA NA EKOSISTEM	49
4.9.1	Vplivi na fiziološko kemične procese v vodi	49
4.9.1.1	Hidrološki vpliv	49
4.9.1.2	Geomorfološki vpliv.....	50
4.9.1.3	Vpliv na kemijsko sestavo vode	50
4.9.1.4	Vpliv na temperaturo vode	51
4.9.2	Ekološki vplivi na rastlinski svet.....	51
4.9.3	Vplivi na okolje	54
4.9.4	Vplivi na živalski svet in človeka.....	55
4.9.4.1	Vpliv na vodne nevretenčarje	56
4.9.4.2	Vpliv na kopenske nevretenčarje.....	56
4.9.4.3	Vpliv na ribe	57
4.9.4.4	Vpliv na dvoživke.....	58
4.9.4.5	Vpliv na plazilce.....	58

4.9.4.6	Vpliv na ptice	58
4.9.4.7	Vpliv na vodne sesalce	59
4.9.4.8	Vpliv na kopenske sesalce	59
4.9.4.9	Vpliv na človeka	60
4.10	ŠKODE IN NJIHOVO PREPREČEVANJE	61
4.10.1	Vrste škod	61
4.10.2	Ukrepi	62
4.10.2.1	Uporaba fizičnih preprek	62
4.10.2.2	Metode odvrčanja in spremembe habitata	65
4.10.2.3	Pasti	67
4.10.2.4	Uravnavanje populacij	68
4.10.2.5	Vzdrževanje in ustvarjanje novih habitatov	70
4.10.2.6	Subvencije	71
4.11	DOSEDANJE RAZISKAVE NA OBMOČJU SLOVENIJE	72
4.11.1	Nahajališče na Krki	72
4.11.2	Nahajališče na Radulji	72
4.11.3	Nahajališče na Dravi	75
5	REZULTATI	77
5.1	NAHAJALIŠČE NA KRKI	77
5.1.1	Opis območja	77
5.1.2	Rezultati	78
5.1.3	Ocena primernosti habitata	82
5.2	NAHAJALIŠČE NA RADULJI	84
5.2.1	Opis raziskovalnega območja	84
5.2.2	Rezultati	86
5.2.3	Ocena primernosti habitatov	89
5.3	NAHAJALIŠČE NA DRAVI	91
5.3.1	Opis območja	91
5.3.2	Rezultati	93
5.3.3	Ocena primernosti habitata	94
5.4	ŠKODE V SLOVENIJI	99
5.5	VAROVANJE IN OHRANJANJE BOBROVEGA HABITATA OB KRKI	100
5.6	BOBER IN NATURA 2000	100
6	RAZPRAVA IN SKLEPI	101
6.1	RAZPRAVA	101
6.2	SKLEPI	106
7	POVZETEK	108
8	CITIRANI VIRI	110
9	OSTALI VIRI	118

ZAHVALA

PRILOGA

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Kriteriji za ocenjevanje primernosti bobrovega habitata (Kryštufek in sod., 2003)...	6
Preglednica 2: Zgodovina in današnje stanje bobra (Halley in Rosell, 2002)	24
Preglednica 3: Razlike med bobrom in kanadskim bobrom (Müller-Schwarze in Sun, 2003)	31
Preglednica 5: Ocena primernosti habitata (Kryštufek in sod., 2006).....	75
Preglednica 4: Ocena bobrovega habitata na Krki med Dvorom in Žužemberkom	83
Preglednica 7: Ocena primernosti habitata na Dravi	96

KAZALO SLIK

Slika 1: Bober v Sloveniji.....	21
Slika 2: Razcepljen krempej na zadnji nogi (vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003).....	26
Slika 3: Sledovi zob (foto: Adamič T., 2008)	27
Slika 4: Lobanja z zobovjem (Müller-Schwarze in Sun, 2003)	28
Slika 5: Iztrebki bobra (vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003)	30
Slika 6: Blatna gomila (vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003).....	34
Slika 7: Uporaba zob in prednjih okončin (vir: Richard, 1983).....	34
Slika 8: Bobrov jez (vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003).....	36
Slika 9: Bobrišče na Krki pod Stavčo vasjo (foto: Vochl, 2007)	37
Slika 10: Bobrovo domovanje (vir: Kryštufek, 1996).....	38
Slika 11: Sledovi prehranjevanja (foto: Vochl, 2007).....	39
Slika 12: Reševanje obvislega drevesa (vir: Richard, 1983)	40
Slika 13: Doječa samica(vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003)	42
Slika 14: Individualna zaščita drevesa ob Krki (foto: Vochl, 2008)	63
Slika 15: Skupinska in individualna zaščita (vir: Beaver damage ..., 2008)	63
Slika 16: Zaščita cevne prepuste (vir: Olson in Hubert, 1994).....	64
Slika 17: Zaščitno očiščevalna rešeta za cevne prepuste (vir: Olson in Hubert, 1994).....	65
Slika 18: Zaščita cevne prepuste (vir: Beaver damage ..., 2008).....	65
Slika 19: Clemsonov izenačevalec vodne gladine (vir: Miller in Yarrow, 1994)	67
Slika 20: Raziskovalno območje ob reki Krki med Žužemberkom in Dvorom (vir: Atlas okolja, 2008).....	78
Slika 21: Objeden topol (foto: Vochl, 2008)	79
Slika 22: Štor v februarju (foto: Vochl, 2007).....	80
Slika 23: Štor v avgustu (foto: Adamič, 2008).....	80
Slika 25: Število dreves po vrstah na raziskovalnem območju	81
Slika 26: Prostorska zastopanost dreves na raziskovalnem območju.....	82
Slika 27: Bobrov habitat na Krki (foto: Vochl, 2007 in 2008).....	84
Slika 28: Smeti na Radulji (foto: Vochl, 2008).....	85
Slika 29: Raziskovalno območje na Radulji (vir: Atlas okolja, 2008)	85
Slika 30: Bobrove poti ob reki Radulji (foto: Vochl, 2008).....	86
Slika 31: Sledovi prehranjevanja s koruzo (foto: Vochl, 2008)	87
Slika 32: Obgrizene veje (foto: Vochl, 2008)	88
Slika 33: Število dreves po vrstah na raziskovalnem območju	88
Slika 34: Prostorska zastopanost dreves na raziskovalnem območju.....	89
Slika 36: Primerjava ocenjenosti habitata na Radulji.....	91
Slika 35: Bobrov habitat na Radulji (foto: Vochl, 2008)	91
Slika 37: Raziskovalno območje na Dravi (vir: Atlas okolja, 2008).....	93
Slika 38: Prostorska zastopanost dreves na raziskovalnem območju.....	94
Slika 39: Sledovi prehranjevanja na Dravi (foto: Vochl, 2008).....	94
Slika 40: Bobrov habitat na Dravi (foto: Vochl, 2008)	95
Slika 41: Primerjava ocenjenih habitatov po kategorijah.....	97
Slika 42: Število poškodovanih dreves po vrstah (Krka, Radulja in Drava).....	97
Slika 43: Povprečen premer pod poškodbo (Krka, Radulja in Drava)	98
Slika 44: Povprečna višina poškodbe (Krka, Radulja in Drava)	98
Slika 45: Zaščita dreves ob Krki (foto: Vochl, 2008).....	99

KAZALO PRILOG

Priloga A: Popisni list

1 UVOD

Bobre uvrščamo v sesalce (razred Mammalia), glodavce (red Rodentia) in družino bobrov (družina Castoridae). To so večji glodavci, ki živijo v vodi. Njihov rep je dorziventralno sploščen, med prsti imajo plavalno mreno. V holarktičnem območju živi en rod z dvema vrstama (*Castor fiber* Linnaeus, 1758 – bober in *Castor canadensis* Kuhl, 1820 – kanadski bober). V Evropi je prisotna ena vrsta, *C. fiber* (Jurc, 2008).

Prekomeren lov zaradi kož, mesa in bobrovine je obe vrsti v začetku 20. stoletja pripeljal na rob izumrtja. V zadnjih 50 letih so s prepovedjo lova in ponovnimi naselitvami uspeli, da število bobrov zopet v narašča. Kanadski bober je tako ponovno uspešno poselil ameriško celino in se širi tudi v urbana okolja. Zaradi podiranja dreves in gradnje jezov je v nekaterih predelih postal prava nadloga. Tudi številne evropske države so po več desetletjih z umetno naselitvijo ponovno pridobile bobre. Ponekod se bober širi tudi po naravni poti. Zaradi gosto poseljenega evropskega prostora je možnost njihovega širjenja v nerazvita območja bistveno bolj omejena kot v Ameriki.

Bober predstavlja ključno vrsto, ki s svojo prisotnostjo in delovanjem močno vpliva na ekosisteme in obstoj številnih drugih vrst. Z gradnjo jezov in podiranjem dreves oblikuje nove okoljske razmere in je lokalno lahko ključna ekosistemska vrsta. Danes je večina sladkovodnih ekosistemov zaradi grobih človekovih posegov v dokaj slabem stanju. Uporaba bobra kot ekološkega inženirja se je izkazala kot zelo poceni in uspešna naravna metoda pri obnovi degradiranih območij, predvsem v nearktičnem zoogeografskem območju. Vendar je ob tem še posebej ob umetnih naselitvah pomembna skrbna presoja bobrovega vpliva na okolje in poznavanje bobrovih potreb.

V Slovenijo se je bober (*C. fiber*) po naravni poti vrnil verjetno leta 1998. Naseljene živali izvirajo iz hrvaške populacije, ki je bila umetno naseljena leta 1996. Doslej so jih zabeležili na šestih nahajališčih, in sicer na Krki pri Žužemberku, ob Radulji, v Dravogradu, na Muri (v bližini naselij Kot in Krapje) in ob Dobličici. Menijo, da se pojavlja tudi drugod po Sloveniji. Za njegovo nemoteno širjenje in obstoj so pomembni ustrezni habitati. Ob pomanjkanju primernih območij za naselitev, je bober prisiljen zasesti tudi manj primerna

območja, ki od njega zahtevajo večje ureditvene posege. Bližina kmetijskih in urbanih površin še dodatno povečuje možnost za nastanek sporov. Številne koristi, ki jih prinaša bober kaj kmalu lahko postanejo nadloga. Večina škod nastane zaradi poplavljanja in prehranjevanja na drevesih ter poljščinah. V Sloveniji je bober zaščitena vrsta in sodi pod okrilje Ministrstva za okolje in prostor, ki tudi vodi evidenco prijavljenih škod. S povečevanjem razširjenosti bobra se bodo konflikti verjetno povečevali. Tako bi bilo smiselno že v današnjem času razmišljati o prihodnosti razreševanja konfliktnih situacij.

Rekonstrukcija nekdanje razširjenosti bobra v Evropi kaže, da so bila vrbovja njegov osnovni habitat. V tesnem sobivanju sta bober in gostiteljska rastlina - vrba razvila dinamično ravnovesje. Pri nas so bila vrbovja kot gozdni habitatni tip s strani gozdarjev predlagana za vključitev v omrežje zavarovanih območij Natura 2000. Z ohranjanjem obrežnih ekosistemov lahko tako gozdarji hkrati opravljajo tudi poslanstvo ustvarjanja in vzdrževanja bobrovih habitatov. Zaradi pogostega srečevanja z lastniki gozdov in drugimi uporabniki gozdnega prostora lahko sodelujejo tudi pri izobraževanju in osveščanju ljudi. Bober je zaradi svojega načina življenja izredno karizmatična vrsta s katero lahko na svojevrsten način predstavimo delovanje narave. Z vodenimi ogledi na izbrana področja, kjer se bobri nahajajo v bližini človeka bi preprečili vznemirjanje ostalih bobrovih nasebin.

2 NAMEN IN HIPOTEZE

2.1 NAMEN RAZISKAVE

Zbiranje obstoječih podatkov iz literature ter drugega gradiva o bobru pri nas in v svetu.

Kartiranje nahajališč bobra v Sloveniji.

Presoja bobrovega vpliva na obrežno drevnino in obravnavane ekosisteme.

Oceniti primernosti habitatov na lokacijah Dravograd, Radulja in na Krki med Dvorom in Žužemberkom.

Definirati varstvene zahteve bobra in predlagati širitev območja Natura 2000.

Predlog Zavodu za gozdove Slovenije (ZGS) za vključitev tematike v program dela z javnostjo.

2.2 DELOVNE HIPOTEZE

Bober se pri nas širi.

Prehranjuje se z mehкими listavci in vpliva na razmere rastišča.

Bober povzroča določene poškodbe na drevju in poljščinah. Škode na drevju in konflikte lahko z ustreznimi ukrepi zmanjšamo.

Z ohranjanjem bobrovih habitatov varujemo tudi nižinske poplavne gozdove in obrežne ekosisteme.

Gozdarji lahko igrajo pomembno vlogo pri oblikovanju primernih habitatov za ohranjanje bobra. Vloga gozdarja kot varstvenika narave se kaže kot pomembna.

3 METODA DELA

3.1 KABINETNO DELO

Kabinetno delo je obsegalo zbiranje in študij literature o bobru pri nas in drugod po svetu. Za oceno bobrovega vpliva na drevnino smo podatke, zbrane na terenu, obdelali s program Excel.

Pri vrednotenju primernosti habitatov smo podatke o širini rek, oddaljenosti kmetijskih površin, naselij in nasadov pridobili s pomočjo informacijskega sistema Gerki (RKG-GERK ..., 2008). S pomočjo omenjenega sistema smo pridobili tudi površine in nadmorske višine raziskovanih območij.

3.2 TERENSKO DELO

Terensko delo je obsegalo ogled in popis nahajališč bobra na reki Radulji ob vasi Čučja Mlaka (obisk 02.05. 2008, 10.08. 2008 in 24.08. 2008), na odseku reke Krke med Dvorom in Žužemberkom (obisk 14.02. 2007, 25.06. 2008, 09.08. 2008 in 24.08. 2008) in na reki Dravi pri Dravogradu (03.06. 2008 in 29.08. 2008). S popisom znakov poškodb smo se omejili na predel, kjer so bili sledovi bobrove aktivnosti na drevnini najštevilčnejši. Obseg zajetega območja smo označili na digitalnih ortofoto posnetkih za vsako lokacijo posebej. Opisi posameznih nahajališč in posnetki z označenimi raziskovalnim območjem se nahajajo v poglavju »Popis nahajališč bobra«.

Popisovali smo poškodovane in nepoškodovane drevesne in grmovne vrste. Popisni list je vseboval naslednje kategorije (glej prilogo A):

- **Zaporedno številko meritve.**
- **Drevesna ali grmovna vrsta:** V primeru starih podrtih debel in štorov, ki niso imela poganjkov ali listov vrste nismo določali.
- **Nepoškodovana:** V to kategorijo smo zapisovali vrste, ki niso imele vidnih znakov poškodb po bobru. Izmerili smo tudi prsni premer obravnavanega debela. V primeru šopaste rasti smo s pomočjo vrvice izmerili obseg skupnega debela in ga preračunali v premer. Izmerili smo tudi prsni premer vsakega debela posebej.
- **Poškodovan:** Med poškodovana drevesa in grme smo uvrstili nagrizena in podrta drevesa ter šture.
- **Premer pod poškodbo:** S pomočjo premerke smo merili premer pod mestom poškodbe. Pri poškodbi dreves, ki so rasla v šopu, smo izmerili obseg pod poškodbo na skupnem deblu ter ga preračunali v premer. V primeru poškodovanosti posameznih debel v šopu, smo izmerili tudi premer pod poškodbo vsakega poškodovanega debela.

- **Višina poškodbe:** S pomočjo premerke smo izmerili višino poškodbe od tal do najvišje točke, kjer je še bila vidna poškodba na deblu. V primeru nagnjenih dreves smo izmerili pravokotno razdaljo med najvišjo točko poškodbe na deblu in tlemi.
- **Oddaljenost od brega:** Ocenili smo najbližjo razdaljo od drevesa oziroma grma do vode.

Pri izračunu povprečnega premera pod poškodbo smo upoštevali premer posameznega debla v šopu, če je bilo poškodovano. Kadar je bilo možno smo izmerili premer pod poškodbo, v drugih primerih smo uporabili premer na mestu kjer se je posamezno deblo odcepilo od skupnega debla. Zabeležili smo tudi obseg skupnih debel, če so bila poškodovana.

Pri ocenjevanju primernosti habitata smo uporabili metodo, ki so jo Kryštufek in sodelavci (2003) povzeli po Macdonaldu in sodelavcih (1995). Primernost habitata smo ocenjevali po kriterijih navedenih v preglednici številka 1. Posamezne kategorije smo ocenili z vrednostmi od 0 do 2, pri čemer je bil pomen ocen naslednji:

0 – slaba primernost habitata,

1 – zmerna primernost habitata,

2 – dobra primernost habitata.

V primeru, da je posamezna kategorija lahko zavzela več vrednosti, smo izračunali povprečje. Vsota ocen vseh kategorij se giblje od 0 (habitat je slab v vseh kategorijah) do 34 (habitat je dober v vseh kategorijah). Oceno habitata kot celote smo dobili, ko smo seštevek vseh ocen delili s številom kategorij (17). Ocenjevali smo tudi primernost štirih glavnih kategorij: vodo, brežine, vegetacijo in upravljanje. Tako v prvem kot v drugem primeru je bila najvišja možna ocena 2 (Preglednica 1).

Preglednica 1: Kriteriji za ocenjevanje primernosti bobrovega habitata (Kryštufek in sod., 2003)

Kategorija / Ocena	Slab	Zmeren	Dober
VODA			
Globina (m)	< 1, > 6	1-2, 4-6	2-4
Širina reke (m)	< 2, > 300	2-10, 100-300	10-100
Hitrost toka (m/s)	> 1	1-0,3	< 0,3
Vrsta polucije	Anorganska	Organka	Brez
Obseg polucije	Velik	Zmeren	Majhen-brez
BREŽINA			
Tip podlage	Pesek, kamenje	Zemlja	Glina, ilovica
Višina (m)	< 0,5	0,5-1,5	> 1,5
Naklon (v kotnih stopinjah)	< 80	60-80	< 60
VEGETACIJA			
Lesne vrste	Iglavci	Hrast, bukev	Vrba, trepetlika
Višina lesnih vrst	Nizka	Zmerna	Visoka
Premer debla (cm)	> 20	8-20	< 8
Zeliščni pokrov	Nizek	Srednji	Visok
UPRAVLJANJE			
Vpliv človeka	Močan	Zmeren	Majhen
Paša	Intenzivna	Občasna	Brez
Najbližje naselje (km)	< 2	2-4	> 4
Najbližje polje (m od brega)	< 20	20-500	> 500
Najbližji drevesni nasad (m od brega)	< 50	50-500	> 500

Hitrost vodnega toka smo izmerili na sredini struge in ob obali. S pomočjo štoparice smo merili čas, ki ga je lesena paličica potrebovala, da je prepotovala razdaljo 10 m. V primeru večje razgibanosti struge smo opravili meritve na več mestih. Pri vsaki meritvi smo opravili 10 ponovitev in izračunali povprečje.

4 PREGLED ZBRANE LITERATURE O EVROPSKEM BOBRU

4.1 SISTEMATIKA IN VARSTVENI STATUS

Evropskega bobra uvrščamo v poddeblo vretenčarji (Vertebrata), v razred sesalci (Mammalia), v red glodavci (Rodentia), v družino bobri (Castoridae) in v rod bober (*Castor*) (Jurc, 2008). Družina Castoridae ima samo dve živeči vrsti, obe iz rodu *Castor*: bober (*Castor fiber*) živi v Evrazijskem prostoru. Kanadski bober (*Castor canadensis*) poseljuje Severno Ameriko od Aljaske do Labradorja. Na jugu pa seže vse do severne Floride in Mehike.

Čeprav sta si vrsti po videzu in obnašanju precej podobni, se med seboj ne parita. *Castor fiber* ima 48, *Castor canadensis* pa 40 kromosomov (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Število obstoječih in celo priznanih podvrst evrazijskega bobra še vedno ni povsem definirano. Ker vrsta poseljuje obsežna geografska območja, med posameznimi populacijami obstajajo tudi določene morfološke razlike. Nolet in Rosell (1997) navajata, da je Heidecke na podlagi meritev lobanj razlikoval osem podvrst, ki predstavljajo osem reliktnih populacij v Evroazijskem prostoru. Tako so znane naslednje podvrste:

- *C. f. fiber* Linnæus, 1758: Skandinavija
- *C. f. galliae* Desmarte, 1822: Rona v Franciji
- *C. f. albicus* Matschie, 1907: Laba v Nemčiji
- *C. f. belarusicus* Lavrov, 1974: Belorusija
- *C. f. osteuropaeus* Lavrov, 1974: vzhodna Evropa (okolica Voroneža)
- *C. f. pohlei* Serebrennikov, 1929: zahodna Sibirija
- *C. f. tuvinicus* Lavrov, 1969: Jenisej, Sibirija
- *C. f. birulai* Serebrennikov, 1929: Mongolija (Kryštufek, 1999a)

Pri kanadskem bobru poznamo 24 podvrst (Baker in Hill, 2003).

Bober je omenjen v dodatkih II in IV evropske habitatne direktive ter v dodatku V, ki pa ne velja za Slovenko populacijo (COUNCIL DIRECTIVE ..., 2008). V rdečem seznamu republike Slovenije je v kategoriji ogroženosti naveden kot izumrla vrsta (EX). Naseljene populacije pa so prizadete (E) (Pravilnik o uvrstitvi ..., 2008). Bernska konvencija ga navaja v dodatku III (Konvencija o varstvu ..., 2008). IUCN Rdeči seznam ga uvršča v kategorijo majhno tveganje/blizu ogroženosti (The IUCN Red ..., 2008). Ogrožene vrste vključujejo kategorije prizadetih in ranljivih vrst v skladu s kriteriji IUCN (2001). Prizadete (E) so vrste, katerih obstanek v naravi ni verjeten, če dejavniki ogrožanja ne bodo odpravljeni. Ranljive so vrste, katerih prehod v kategorijo ogroženih je verjeten v bližnji prihodnosti (EEA, 1988) (Kryštufek, 1999).

Bober je v pristojnosti Ministrstva za okolje in prostor. Varstveni status vrste je preveč visok, da bi bilo njeno iztrebljanje v prihodnosti verjetno (Kryštufek in sod., 2006).

4.2 ZGODOVINA BOBRA

O prednikih današnjega bobra pričajo številni fosilni ostanki. Telesna masa največjih bobrov je verjetno znašala okoli 60-100 kg, najmanjših pa okoli 0,8-1,2 kg (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Z višino 1 m, dolžino 2,75 m in dolžino lobanje 35 cm je bil *Castoroides ohioensis* ali orjaški bober kar 5-6 krat večji kot današnji kanadski bober (Megafauna ..., 2008; Müller-Schwarze in Sun, 2003). Najverjetneje so se prvi sorodniki bobra v Ameriki pojavili v zgodnjem oligocenu oziroma holocenu. V Evropi v poznem oligocenu oziroma holocenu in v Aziji v poznem miocenu oziroma holocenu. Prvi pravi bober *Palaeocastor* se je pojavil v Severni Ameriki v poznem oligocenu. Razvojna pot v Ameriki naj bi potekala od *Eucastorja* preko *Dipoidesa* do današnjih bobrov. V Evropi pa naj bi razvojna pot potekala preko *Steneofiberja* preko *Palaeomysa* do sodobnih bobrov. Bobri so bili najštevilčnejši v terciarju (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Prisotnost bobra v Sloveniji je zanesljivo potrjena proti koncu ledenih dob (pleistocena). Morda so najstarejši ostanki iz Risovca pri Postojni, vendar časovna uvrstitev ni zanesljiva. Bobrovi ostanki iz Kamnitnika pri Škofji Loki pa zanesljivo sodijo v interglacial Riss/Würm. Veliko število ostankov iz zadnje poledenitve (konec Würma) pa so skrivala

najdišča Babja jama pri Domžalah, Županov spodmol v Pivški kotlini, Matjaževe kamre med Rovtami in Žirmi, Lukanjska jama pri Novem mestu, Babja jama pri Dobu, Poljšiška Cerkev pri Bledu in Ciganska jama pri Kočevju. Holocenski ostanki bobra so znani iz Jame pod Kalom (Nabrežina, tržaški kras), iz Betalovega spodmola, Postojnske jame, jame pod Kalom, z Ljubljanskega barja, iz Ljubljane, iz Lukenjske jame in iz Lubniške jame. V rimsko dobo sodijo ostanki bobra iz Ljubljane. Ostanki iz Ljubljanskega barja, iz Betalovega spodmola in iz Postojnske jame pa so iz bronaste dobe. Številne najdbe (najmanj 140 bobrov) pri izkopavanju kolišč ob Ižanski cesti pričajo o tem, da so bili bobri poleg jelena mostiščarjem glavni plen. Zastopanost bobra med živalskimi ostanki je bila v kolišču pri Notranjih Goricah le še 2 %, kar nakazuje na možnost, da je bil bober že v zgodnji bronasti dobi redek. Vzrok morda tiči v presihanju plitvega mostiščarskega jezera ali pa v prekomernem lovu (Kryštufek, 1999b).

4.3 RAZŠIRJENOST IN STANJE PO DRŽAVAH

Evropski bober je bil v preteklosti razširjen v velikem delu Azijskega in Evropskega prostora. Prekomeren lov je vrsto pripeljal na rob izumrtja. Bobre so lovili zaradi krzna, bobrovine in mesa. Bobrovino, poseben izloček bobrovih žlez, so uporabljali kot zdravilo v medicini in kot sestavino pri izdelavi parfumov (Nolet in Rosell, 1997). Rimljanke so živele v prepričanju, da vdihavanje hlapov, ki so izhajali iz svetilk napolnjenih z bobrovino preprečuje splavitev. Čebelarji so v srednjem veku z bobrovino povečevali produkcijo medu v panju in odganjali plenilske čebele. Laponci pa so bobrovino mešali z njuhancem. Leta 1760 je bil bober v Franciji uvrščen med ribe in tako se je lahko njegovo meso uživalo tudi v postnem času (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

V začetku 20 stoletja je bilo v Evropi in Aziji le še 8 izoliranih populacij, ki so štejele okoli 1.200 živali. Ohranile so se v ustju Rone v Franciji (30 živali), v srednjem toku Labe v Nemčiji (200), na jugu Norveške (100), v porečju Dnepra v Belorusiji (290), v Donu ob Voronežu (70), v Mongoliji in na Kitajskem (200-300), na območju Konda-Sosva (300) in na Jenisej (30-40). Skupno torej okoli 1.300 živali, od katerih jih je 700 preživel v Evropi.

Prvi ukrepi za zaščito bobrov so stekli v letu 1945 na Norveškem. Prepoved lova je sledila tudi v ostalih državah. Žal je bila za finske in švedske bobre že prepozno. Prvo naselitev so izvršili na Švedskem v dvajsetih letih prejšnjega stoletja. V kronološkem zaporedju so nato švedskemu vzoru sledile še Norveška, Rusija, Latvija, Finska, Nemčija, Poljska, Litva, Švica, Estonija, Mongolija, Francija, Avstrija, Nizozemska in Češka. Naselitve so imele sprva namen obnove populacij za ponovni lov na krzno. Šele v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja so dobile tudi ekološko vsebino. Zaradi premajhnega števila izpuščenih živali so bile mnoge neuspešne. Pri naselitvah je prihajalo tudi do mešanja posameznih geografskih ras (Nolet in Rosell, 1997). Evropskega in kanadskega bobra so celo obravnavali kot eno samo vrsto. Tako je bil *C. canadensis* naseljen v Avstrijo, na Poljsko, v Francijo in na Finsko. Vendar se je ohranil le na Finskem, od koder se je nato razširil v rusko Karelijo (Halley in Rosell, 2002).

Zaradi razmeroma dobre ohranjenosti habitatov in velike sposobnosti prilagajanja, je bober uspešno poselil evropski prostor, z izjemo britanskih otokov, Iberije, Italije in južnega Balkana. Z zaščito in ponovnim naseljevanjem v 20. stoletju, se je število bobrov povzpelo na okoli 593.000 bobrov in na okoli 12.500 kanadskih bobrov. Širi se tudi v kultivirana območja. V nekaterih državah si je že tako opomogel, da populacije uravnavajo z lovom. Naselitve so še v teku in vse kaže na to, da bo v nekaj desetletjih bober eden izmed najbolj pogostih evropskih sesalcev (Halley in Rosell, 2002).

4.3.1 Velika Britanija

Bober je izumrl v 12. stoletju (The beaver's reconquest ..., 2008). Poleti leta 2002 so v rezervat Kent Wildlife Trust v Ham Fenu izpustili šest živali (*Castor fiber fiber*). Bobri živijo na ograjenem 53 hektarov velikem območju (Halley in Rosell, 2002). Organizirajo tudi vodene ogleda (European beavers ..., 2007).

4.3.2 Avstrija

V Avstriji so bobri izumrli v letu 1869 (The beaver's reconquest ..., 2008). Med leti 1976 in 1985 so jih ponovno naselili na Donavo blizu Dunaja ter na reki Inn in Salzach. Med 40 bobri, ujetimi na Poljskem (70 %), v Rusiji in v Švici, je večina pripadala podvrsti *Castor fiber belarusicus* (=vistulensis). Preostali delež sta sestavljali podvrsta *Castor fiber fiber*

(Inn/Salzach) in verjetno *Castor fiber osteuropaeus*. Obe populaciji sta se zlili in sta sedaj v stiku z bavarskimi bobri. Število po letu 1994 intenzivno raste in je bilo leta 1999 ocenjeno na 1000 avstrijskih živali ter na okoli 200 bobrov s sosednje Slovaške in Češke (The beaver's reconquest ..., 2008). Trenutno ocenjujejo, da v Avstriji živi več kot 1.300 bobrov (The return of ..., 2007).

Na Dunaju so poleg evropskih bobrov izpustili tudi 12 kanadskih bobrov. Vendar od leta 1997 od 100 ujetih živali nobena ni pripadala vrsti *C. canadensis*. Vrsta je najverjetneje na tem delu izumrla (Halley in Rosell, 2002).

4.3.3 Belorusija

Bober (*Castor fiber belarusicus*) se je ohranil na področju reke Pripet. Od tu so ga nato v 20. stoletju, v času ponovnega naseljevanja zanesli tudi v področja vzhodne Evrope. V letu 1972 je vrsta štela okrog 14.000 osebkov, v letu 1995 pa je bila ocenjena na 19.300 živali. Prekomeren lov na bobra v devetdesetih letih prejšnjega stoletja je številčnost močno zmanjšal. Leta 1996 so lov prepovedali. Vrsta si je opomogla in je danes razširjena skoraj po vsej državi. Ne najdemo je le v jugozahodnem delu (Halley in Rosell, 2002).

4.3.4 Belgija

V Belgiji je bober izumrl v letu 1848 (The beaver's reconquest ..., 2008). Njegova ponovna naselitev je potekala pod vodstvom naravovarstvene skupine Rangers in nevladne organizacije Castors. V področje Ardenov so izpustili 40 bobrov iz Bavarske. Leta 1999 so jih izpustili še 12. Zabeleženo je bilo tudi njihovo razmnoževanje (Halley in Rosell, 2002). Možni so organizirani ogledi bobra v njegovem naravnem okolju (European beavers ..., 2007).

4.3.5 Bolgarija

Bolgarske oblasti sodelujejo z WWF (Svetovni sklad za naravo) in avstrijsko organizacijo WWF ter z Münchensko zvezo za divje živali Bavarske (Munich Wildlife society of Bavaria). Prva naselitev, ki naj bi potekala na reki Donavi na meji z Romunijo je bila preložena na 2003-2004 (Halley in Rosell, 2002). Ali je bila naselitev izvedena nam ni znano.

4.3.6 Češka

Prvega bobra, ki je zašel na Češko po reki Elbi iz Nemčije, so ubili leta 1967 oziroma 1968 v področju reke Kamenice. Od leta 1992 se je populacija bobra na reki Labi med nemško mejo in mestom Usti nad Labem ustalila. Bobri iz populacije na reki Dravi med Dunajem in Bratislavo so se selili tudi po reki Moravi. Prvi je bil zapažen okrog leta 1980 blizu mesta Hodonin. V osmih letih se je vzpostavila stabilna populacija. Do leta 1997 se je razširila po Moravi do mesta Kromeriž in na reko Dyje vse do mesta Znojmo. Med leti 1991 in 1992 so s Poljske preselili 20 bobrov. Naselili so jih na reko Moravo (*Castor fiber belarusicus*) v področje poplavnega gozda Litovelske Pomorave blizu kraja Olomouc. V treh do štirih letih se je njihovo število podvojilo in jih danes najdemo v zgornjem toku vse do mesta Mohelnice. V spodnjem toku je populacija v stiku z avstrijskimi bobri. Leta 1996 so izpustili še dva para bobrov v zgornji tok reke Odre, severovzhodno od mesta Olomouc. V istem letu se v pritoku Olse v reko Odro blizu mesta Ostrava naselijo tudi bobri s Poljske.

Bobri so se na Češko naselili tudi z Bavarskega. V letu 1993 naselijo jugozahodni del države in se ustalijo na območju mest Tachov in Cheb. V letu 1997 pa zaidejo tudi v reko Otavo in se širijo navzdol vse do kraja Pisek. Načrtovali so tudi naselitev *Castor fiber albicus* v zgornji del reke Labe v zahodnem delu mesta Bohemia (Halley in Rosell, 2002).

4.3.7 Danska

Bober je na Danskem izumrl pred več kot 1000 leti. Obsežna območja države so bila zaradi intenzivnega kmetijstva in gozdarstva precej spremenjena. Bober naj bi s svojim značilnim delovanjem povrnil prizadeta območja v njihovo prvotno stanje. Tako so oktobra 1999 izpustili 18 živali (*Castor fiber albicus*) (Halley in Rosell, 2002). Odvzeli so jih v Nemčiji in izpustili na šestih različnih lokacijah v državnem gozdu Klosterheden v SZ delu Danske (Charrin, 2004). Bobri so se v štirih letih uspešno razmnožili in štejejo okrog 51 posameznikov na trinajstih različnih lokacijah. Od mesta naselitve so se razširili do razdalje 15 km. Najdemo jih tudi na zasebnih zemljiščih, kjer so se lastniki sprijaznili z njihovo prisotnostjo. Organizirajo tudi vodene ogleda. Samo v letu 2005 so tako organizirali 72 ekskurzij s 2.064 udeleženci. Javnost sodeluje tudi pri letnem preštevanju živali (Berthelsen in Madsen, 2006).

4.3.8 Estonija

V Estoniji so bobra iztrebili leta 1841 (The beaver's reconquest ..., 2008). Leta 1957 v Estonijo naselijo 10 živali (*Castor fiber belarusicus*) iz Belorusije. V istem času je najverjetneje iz področja jezera Peipus v Rusiji prispel tudi *Castor fiber osteuropaeus*. Število osebkov je bilo ocenjeno v letu 1970 na 50, v letu 1980 na 400-500, v letu 1992 na 400, v letu 1998 na 9.000 in v letu 1999 na 10.000 živali. Razširjeni so po celotnem vzhodnem delu in na posameznih področjih na zahodu države. Otoka Saaremaa in Hiiumaa sta bila naravno poseljena v letu 1990. Z lovom letno odvzamejo okoli 20 % populacije (Halley in Rosell, 2002).

4.3.9 Finska

Poslednji bober je bil ulovljen na severu Finske leta 1868. Prvih 17 bobrov (*Castor fiber* L.) so leta 1935 pripeljali iz Norveške in jih izpustili na pet različnih lokacijah po državi. 1936 sta iz ujetništva pobegnili še dva bobra, ki sta bila prav tako prinesena z Norveške, vendar sta najverjetneje oba do smrti živela samotarsko življenje. Poleg evropskega bobra so leta 1937 na tri lokacije naselili tudi sedem kanadskih bobrov. Izvirali so iz države New York, kjer so bili prav tako iztrebljeni in ponovno naseljeni iz Kanade, Yellowstona in Wyominga (Lahti in Helminen, 1974). Na Poljskem in v Avstriji je evropski bober izrinil kanadskega. Na Finskem pa je kanadski bober na mnogih mestih, kjer sta vrsti prišli v kontakt, izrinil svojega evropskega tekmeca. Na švedsko-finski meji v Laplandu živi skupina štiridesetih kanadskih bobrov. Švedski naravovarstveniki so zaskrbljeni, ker mejijo na populacijo evropskih bobrov, ustaljenih na reki Torne. Na jugu Finske, v Norra Tavastalandu vztraja majhna populacija evropskega bobra, ki je zunaj glavnega jugozahodnega področja razširjenosti vrste. Z lovom letno odvzamejo 20 % populacije kar je verjetno glavni razlog za počasno številčno rast. V letu 1985 so ocenili, da na Finskem živi okoli 3.000 kanadskih bobrov in okoli 500 predstavnikov evropske vrste bobra.. V letu 1998 pa se je njihova številčnost povzpela na 10.500 kanadskih in 1.500 evropskih. Njihova številčnost bi lahko bila precej večja (Halley in Rosell, 2002).

4.3.10 Francija

V spodnjem delu reke Rone se je ohranilo okoli 30 bobrov (*Castor fiber galliae*), ki so predstavljali osnovo za kasnejše naselitve po vsej Franciji. Do leta 1999 so opravili 27 bolj

ali manj uspešnih naselitev. Številčnost in razširjenost ronske populacije se je kmalu močno povečala. Zasedla je tudi porečje reke Loire. Bobri naseljeni na reko Geronne izvirajo iz trinajstih bobrov, naseljenih v letih 1977-1980 v park Nationale des Cévennes in dvanajstih bobrov naseljenih v dolino Dourbie v letih 1988-1989. V zadnjih letih so izvedli še nekaj naselitev in sicer na reko Loire ter na pritok reke Isère v reko Rone. Zanesli so jih tudi na številne druge pritoke reke Ren v severovzhodnem delu Francije. V letu 2002 so planirali še dodatne naselitve v porečje Ren. Posamezni bobri so se pojavili tudi v srednjem in zgornjem toku Sene. V osrednjem delu Francije, na reki Yonne blizu Pariza je živel tudi kanadski bober. Vendar so ga odstranili iz divjine (Halley in Rosell, 2002).

4.3.11 Hrvaška

Na Hrvaškem je človek bobra iztrebil v drugi polovici 19. stoletja. Še leta 1857 je živel na Donavi. Leta 1885 je bil prisoten tudi na reki Ukrini v Bosni, zato je možno da se je pojavljal tudi v hrvaški Posavini. Pod vodstvom prof. dr. M. Grubešića je bil prvi par bobrov izpuščen 20. aprila leta 1996 v rokav reke Lonjice južno od Ivanić Grada (jugovzhodno od Zagreba). Na področje poplavnega gozda Žutica je bilo v naslednjih dvajsetih mesecih izpuščenih še 45 bobrov, ki so se kmalu razširili na Lonjo, Odro in Savo. V letu 1997 so bili bobri naseljeni tudi v Podravino (Hudoklin in Kryštufek, 2003). Skupno so tako na ozemlje Hrvaške uspešno naselili 85 živali, ki so izvirale iz okolice Ingolstadta na Bavarskem (Kryštufek in sod., 2006). Populacija je bila v letu 2000 ocenjena na okrog 150 bobrov (vir: The beaver's reconquest ..., 2008).

4.3.12 Italija

V Italiji je bober izumrl leta 1541 (The beaver's reconquest ..., 2008). Predlagana je bila naselitev v porečje reke Pad s strani Evropske Unije na podlagi konvencije o ohranjanju Evropskih naravnih življenjskih združb in naravnega življenjskega prostora (European Union/Bern Convention Nature and Environment Series document) (Halley in Rosell, 2002).

4.3.13 Kazahstan

V severozahodnem delu Kazahstana živi majhna populacija, ki izvira iz severne ruske populacije (Halley in Rosell, 2002).

4.3.14 Kitajska

Na reki Ungava se je obdržala majhna populacija bobrov podvrste *Castor fiber biruli*. Obstaja verjetnost, da bodo evropski in kanadski bobri, naseljeni v Rusiji na reko Amur zašli tudi na Kitajsko (Halley in Rosell, 2002).

4.3.15 Latvija

V Latviji je bober izumrl leta 1871 (The beaver's reconquest ..., 2008). Leta 1927 so iz Švedske pripeljali dva para bobrov (*Castor fiber fiber*) in nato še en par v letu 1935. Do leta 1950 je njihovo število naraslo na 78. Naselili so tudi 10 bobrov podvrste *Castor fiber osteuropaeus* (1952). *Castor fiber belarusicus* pa je v Latvijo zašel konec petdesetih let prejšnjega stoletja iz Belorusije. Njihovo število je bilo v letu 1973 ocenjeno na okoli 1.400 živali in na 50.000 v letu 1990. Najdemo jih po vsej državi, razen v severozahodnem delu. Ocenjevali so, da naj bi njihovo število konec leta 2000 naraslo na okoli 100.000 (Halley in Rosell, 2002).

4.3.16 Litva

Litva s svojimi številnimi mokrišči in mrežo vodnih sistemov predstavlja idealen habitat za bobra. Zadnji bober je bil ubit leta 1938. Med leti 1947 in 1959 so ponovno naselili osem bobrov podvrste *Castor fiber osteuropaeus* in sedemdeset bobrov podvrste *Castor fiber belarusicus*. Pozneje so po naravni poti prispeli tudi iz Latvije, Belorusije in Kaliningrada. Od leta 1975 se je njihovo število povečevalo in do konca 1975 so poselili celotno državo. Populacijska gostota je precej visoka. Na 10 kilometrih rečne struge je okoli 8 borovih naselbin. Leta 1987 so našli 15.000 živali, leta 1997 pa 25.000 živali (Halley in Rosell, 2002).

4.3.17 Luksemburg

Bober se je verjetno ohranil v Luksemburgu vse tja do 19. stoletja. V letu 2000 se je na reki Clerve ustalil bober, ki najverjetneje izvira iz Belgije (Schley in sod., 2001).

4.3.18 Madžarska

V letih 1996 do 1998 so v nacionalni park Gemenc v severnem delu države naselili 33 bobrov. Leta 1993 so jih v osrednjo Madžarsko v Tisa-Stausee preselili še sedem. Nekaj

avstrijskih živali je v poznih devetdesetih letih prejšnjega stoletja po naravni poti prišlo v Szegetköz. Nekaj pa jih je po reki Dravi priplavalo iz Hrvaške. V obdobju od 2000-2002 je bilo izpuščenih še 24 bobrov v nacionalni park Fertő-Hanság v severovzhodnem delu Madžarske. V načrtu so tudi naselitve na reko Tiso v centralnem delu države in v Szatmar Bereg v vzhodnem delu pod okriljem WWF Madžarska in WWF Avstrija (Halley in Rosell, 2002). Populacija ocenjujejo na približno 100 osebkov. Njena številčnost je v naraščanju (Kryštufek in sod., 2006).

4.3.19 Mongolija

Reliktna populacija bobrov (*Castor fiber biruli*) je preživela na severnem delu Mongolije, na reki Urungu in v kitajski provinci Xinjiang blizu ruske meje. Naselili so tudi bobre podvrste *Castor fiber biruli* v reki Chovd-gol in Tes-gol v severnem delu Ungare (Halley in Rosell, 2002).

4.3.20 Nemčija

V Nemčiji se je okrog 200 bobrov ohranilo na reki Labi. Od leta 1950 se je njihova številčnost močno okrepila in danes naseljujejo skoraj celotno porečje Labe. Leta 1966 so bobre naselili na Bavarsko, na reko Donavo in v spodnji tok Inna. V času hladne vojne labski bobri (*Castor fiber albicus*) iz vzhodne Nemčije niso bili dostopni. Tako so naselili bobre z različnim poreklom, *Castor fiber fiber*, *C. fiber belarusicus*, *C. fiber galliae* in verjetno tudi *C. fiber osteuropaeus*. *C. fiber belarusicus* je bil premeščen s Poljske v pokrajino Eifel. *Castor fiber albicus* je bil naseljen v severovzhodno Nemčijo, na reko Peene, v osemdesetih letih prejšnjega stoletja v pokrajino Hesse in leta 1994 še v Saarland. Podvrsto *Castor fiber galliae* najdemo v Baden–Wurtembergu na reki Ren blizu Strasbourga. Bavarski bobri so se uspešno namnožili in razširili ter so danes v stiku z avstrijsko populacijo. Bili so osnova za naselitve v Belgiji in v spodnjem delu reke Donave (Halley in Rosell, 2002).

4.3.21 Nizozemska

Prvotna populacija je na Nizozemskem izumrla leta 1826 (The beaver's reconquest ..., 2008). Skupno 109 bobrov podvrste *Castor fiber albicus* je bilo naseljenih v porečje Ren: Biesbosch (42 živali, 1988-1991), Gelderse Poort (58 živali, 1994-2000) in Flevoland

(okoli 9 živali, 1990-1999: število je netočno, saj je nekaj živali pobegnilo iz ograd). V Biesboschu se je v prvih štirih letih razmnoževalo le 28 % parov, pozneje pa komaj 55 %. Domnevajo, da je to posledica kopičenja kadmija, ki ga bober zaužije z vrbovo skorjo. Vrbe kadmij kopičijo iz kontaminiranih rečnih usedlin. Teritoriji bobrov v Beisboschju so zelo veliki (12,8 km rečne struge leta 1993), kar morda nakazuje na neprimerno življenjsko okolje živali. Tudi to bi lahko bila ena izmed možnih razlag za slabo reprodukcijo v Biesboschju., kjer se je rast populacije v enem letu zmanjšala za 8-9 %. V Flevolandu rast populacije ni bila kvantificirana, vendar jo ocenjujejo kot normalno do visoko. Po težavnem začetku je število bobrov začelo naraščati tudi v Gelderse Poortu. Iz pokrajine Eifel v Nemčiji so se bobri mešanega porekla (*Castor fiber belarusicus* in *Castor fiber osteuropaeus*) naselili tudi vzdolž Meuse južno od Nijmegena in severno od Maastrichta. Zaenkrat še ni bilo zabeleženo razmnoževanje. Nizozemska populacija je leta 2000 štela 75 bobrov v Biesboschu, 37 bobrov v Gelderse Poortu, okoli 15 v Flevolandu in približno 5 v Meuseju (Halley in Rosell, 2002).

4.3.22 Norveška

Na severozahodu Norveške se je ohranilo okoli 100 bobrov (*Castor fiber fiber*), ki so predstavljali osnovo za vse kasnejše naselitve te podvrste. Norveški podatki o rasti in širjenju populacije bobra so zelo dobro dokumentirani. Prvi poskusi zaščite vrste so stekli že v letu 1845, učinkovito pa so vrsto zaščitili šele leta 1899. Populacija leta 1899 je štela okoli 60-120 živali. Do 1910 se je število povzpelo na okoli 1.000, živali pa so se širile tudi proti jugovzhodu. Lov na bobra je bil ponovno dovoljen leta 1919, ko je populacija dosegla 7.000 osebkov. V poznih tridesetih letih prejšnjega stoletja se je hitra rast populacije počasi ustavila zaradi prekomernega, pogosto tudi nelegalnega lova. V času druge svetovne vojne med leti 1940-45 je število bobrov močno upadlo, saj so jih lovili za hrano. V tem času naj bi tudi izginila majhna skupinica bobrov, naseljena leta 1922 v Songli zahodno od Trondheima. Vseeno pa so v letih med 1942-43 na Švedsko naseljeni bobri po reki Trysil prispeli v vzhodni del Norveške. Od leta 1925 do 1965 so na osmih mestih po državi, od juga do skrajnega severa naselili še 40 živali (*Castor fiber fiber*). Leta 1965 je populacija štela 5-10.000 bobrov. V naslednjem desetletju so naselitve potekale tudi v Trøndelag in na severu Norveške. Okrog leta 1975 je v deželo začelo prihajati tudi veliko število švedskih bobrov. Poselili so obsežna območja Hedmarka in severnega Nord-

Trøndelaga. V istem času so se bobri razširili tudi na jugovzhodni del Sør- Trøndelaga. (blizu neuspele populacije na Songli). Naselili so jih tudi na reko Orkla v zahodni Sør-Trøndelag (blizu mesta neuspele naselitve Songli) in na severno Norveško. Med leti 1975 in 1985 so bobri dosegli veliko porečje Glomma (42.000 km²). Umetno naseljevanje je potekalo še na daljni sever, čeprav so populacije tu ostale majhne in raztresene zaradi ostrega podnebja.

Danes ima Norveška dve večji ločeni populaciji bobrov. Severovzhodna sestoji iz naravno razširjenih živali medtem ko se populacija na vzhodu države meša s švedskimi in umetno naseljenimi bobri. Populacija na reki Orkli je prav tako pomešana s švedsko in se širi navzdol po reki. Zaščitene so maloštevilne ali na novo nastale populacije. Letno z lovom odvzamejo okoli 10 % populacije, odvisno od števila živali na nekem območju. Možni so tudi plačani vodeni ogledi (»safariji«) (Halley in Rosell, 2002).

4.3.23 Poljska

Bober je na Poljskem verjetno izumrl v letu 1844 (The beaver's reconquest ..., 2008). Tri do štiri pare (*Castor fiber osteuropaeus*) so leta 1949 naselili v severovzhodni del Poljske. V času nemške okupacije 1942-43 pa nam število in poreklo naseljenih bobrov ni znano. Od leta 1975 do 1986 so na reko Vislo izpustili še 223 živali. 48 bobrov v večini podvrsta *Castor fiber belarusicus* je bila med leti 1974 in 1985 naseljena na reko Odro. Nekaj živali so preselili tudi iz Norveške (*Castor fiber fiber*). Precejšen del bobrov je zašel tudi iz Belorusije in Litve. Poleg evropske vrste je bil naseljen tudi kanadski bober, ki pa je verjetno izumrl. Evropski bober je leta 1966 štel okrog 270 osebkov, leta 1974 1.000, v letu 1987 2.900 in leta 1998 13-15.000 osebkov. Populacija je v naraščanju (Halley in Rosell, 2002).

4.3.24 Rusija

V Rusiji so se ohranili bobri podvrste *Castor fiber osteuropaeus* zahodno od Urala, v Voronežki regiji. Na meji z Belorusijo pa se je ohranila podvrsta *Castor fiber belarusicus*. Med leti 1927 in 1970 so preselili več kot 15.000 bobrov, v glavnem *Castor fiber belarusicus*. Sicer je znanih malo podatkov o razširjenosti vrste, vendar je najverjetneje razširjena po obsežnem gozdnem prostoru evropske Rusije. Leta 1999 naj bi bila vrsta

prisotna v 60 od skupno 87 ruskih regij. Njihovo število pa naj bi od upada v letih 1987-1998 zopet naraščalo. V ruski Kareliji je prisotnih tudi okoli 2.000 kanadskih bobrov, ki so prišli iz Finske. Šest pa so jih naselili na jezero Onega leta 1964. Vzhodno od Urala, v regiji Konda-Sosva se je ohranila reliktna populacija *Castor fiber pohlei*. V zgornjem delu reke Yenesei pa se je ohranil *Castor fiber tuvinicus*. Vendar pa je številčnost obeh podvrst majhna.

Naseljene bobre različnega porekla pa najdemo v osrednjem delu Yeneseija, zgornjem delu reke Ob in na pritokih reke Irtyš. Nekaj naseljenih izoliranih bobrov je tudi v Bajkalski regiji. Evropskega in kanadskega bobra so naselili tudi na daljni vzhod, na reko Amur, na Kamčatko in tudi drugod po Rusiji. O teh naselitvah je malo znanega. Populacija teh živali pa ostaja majhna (Halley in Rosell, 2002).

4.3.25 Romunija

Poslednje bobre so v Romuniji verjetno iztrebili leta 1824 (The beaver's reconquest ..., 2008). Inštitut de Cercetari si Amenajari Silvice iz Romunije, bavarski WGM, avstrijski WWF in mednarodni WWF so v letih 1998-2001 na petih različnih lokacijah na reki Olt naselili 164 bobrov, ter leta 2002 še 21 na reko Mures. Bobri so izhajali iz bavarske in so bili mešanega porekla. V načrtu je bilo tudi naseljevanje v Karpate (Halley in Rosell, 2002).

4.3.26 Slovaška

Na Slovaškem je bober verjetno izumrl v 19. stoletju (The beaver's reconquest ..., 2008). Leta 1976 so bili opaženi prvi bobri, ki so prispeli iz Avstrije. Populacija se je ustalila v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Najdemo jih v spodnjem delu reke Morave, v zahodnem predgorju Malih Karpatov in v okolici Bratislave. V osemdesetih letih so poljski bobri zašli tudi na severozahod, v gorovje Nizke Beskydye. Pet živali odvzetih na Poljskem so leta 1995 naselili v Horná Orava na sever Slovaške, kjer je bilo kasneje zabeleženo tudi njihovo razmnoževanje (Halley in Rosell, 2002).

4.3.27 Slovenija

Bober se je verjetno obdržal pri nas še vsaj do 18. stoletja. V 17. stoletju je za največjo na Slovenskem veljala kolonija bobrov, ki je živela ob rokavih Drave in v lokah med Mariborom in Ptujem. V Pokrajinskem muzeju na Ptujju hranijo sliko iz leta 1643, na kateri je naslikan bober, ki naj bi tehtal kar neverjetnih 40 kg. Grof Günther Herberstein se je kljub nasprotovanjem kmetov zavzemal za ohranitev bobra na Dravi. Podložniki so tedaj lahko sekali drevje le v poplavnih gozdovih, kjer si je pravico do lesa jemal tudi bober. Na lovu leta 1677 so grofa tako zaradi njegove želje po ohranitvi teh živali ubili podložniki. (Jaušovec in sod., 2008).

Leta 1750 je grad Vurberk dobil izključno pravico do lova bobrov ob Dravi. Terezijanski kataster obravnava bobra za Mariborsko področje kot lovno divjad še leta 1749 (Kryštufek in sod., 2006).

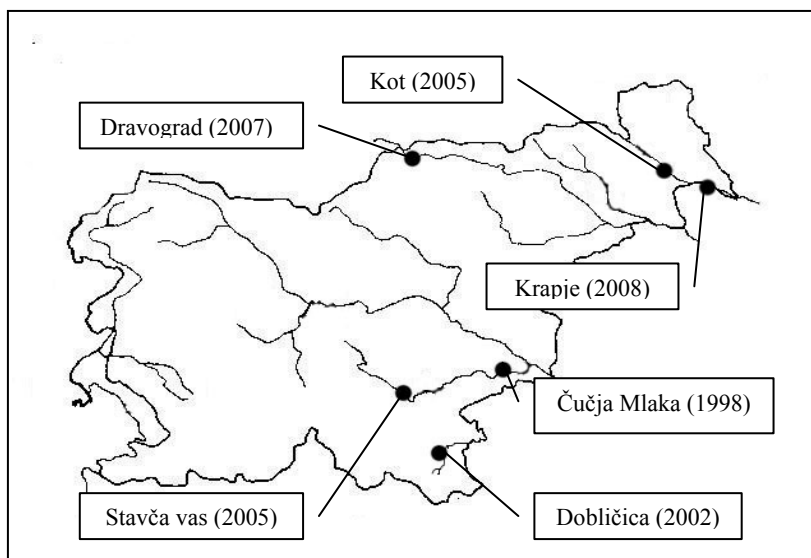
M. Jež (Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Maribor) je dal leta 1992 pobudo za ponovno naselitev teh živali. Predlagana so bile naslednje lokacije: Lobnica na Pohorju, Besnica (Mura), Mokri potok (Kočevska Reka), Žejska voda (Hotedršica), Radulja (Krka), Martink (Krka), Lahinja in Gračanica. Vendar projekt ni bil izpeljan, ker ni bil deležen finančne podpore. Tako je bober verjetno leta 1998 po naravni poti k nam zašel s Hrvaške in se ustalil na sotočju reke Krke in Radulje. Leta 2002 je bil najden tudi na Dobličici. Lovska zveza Slovenije je januarja 2003 posredovala podatke o prisotnosti bobra v Beli krajini (Lahinja). Vendar terenski ogledi tega niso potrdili.

Drugega marca 2000 je Prirodoslovni muzej Slovenije prejel obvestilo, da so se bobri, naseljeni na sotočju Mure in Drave približali slovenski meji. Prirodoslovni muzej Slovenije je 3. avgusta 2005 prejel lobanjo starejšega bobra, ki so jo našli pri Podčetrtku. Kar kaže na prisotnost vrste v reki Sotli. Četrtega maja 2006 je bil v okolici Dobruške vasi blizu Otočca povožen en primerek. Verjetno je izhajal iz najstarejše znane bobrove družine v Sloveniji, iz Čučje mlake na Radulji. Bober, po podatkih Lovske družine Velika Polana, vsaj od leta 2005 živi tudi ob Muri. Sledove njegovega delovanja so opazili blizu naselja Kot, nekaj kilometrov stran od Velike Polane, evropske prestolnice štokelj (Kocjančič, 2005).

Sledove prehranjevanja na vegetaciji je mogoče zaslediti tudi v bližini naselja Krapje (Kelenc, 2008).

Najstarejša družina bobrov pri nas se je širila naprej po Krki in leta 2005 so bila zabeležena tudi opažanja bobra v zgornjem toku Krke med Dvorom in Žužemberkom. V zimskem času je bilo opaženo tudi sveže obgriziženo drevje v predelu med Žužemberkom in Šmihelom (predel - Beli graben) (Kumelj, 2008a).

Od leta 2007 bober naseljuje tudi reko Dravo v okolici Dravograda. Trenutno ga najdemo v severni, vzhodni in jugovzhodni Sloveniji, vzdolž meje s Hrvaško. Areal slovenskih živali je zaenkrat le obrobje hrvaške populacije (Kryštufek in sod., 2006; Kocjančič, 2005; Mestnik, 2005) (slika 1).



Slika 1: Bober v Sloveniji

4.3.28 Srbija

V Sivcu v Vojvodini na severnem delu Srbije je bil marca 1999 ujet samec. Na podlagi podkožnega čipa so ugotovili, da je bila žival bavarskega porekla, naseljena v Gemenc na severu Madžarske. Načrtovana je bila naselitev 60-80 bobrov v Srbijo jeseni 2002 oziroma spomladi 2003 (Halley in Rosell, 2002). Aprila 2004 so v rezervat Zasavica spustili 30 živali. Nato so v decembru 2004 v rezervat Obedska bara vzdolž reke Save naselili še 20 bobrov, ki so bili opremljeni s čipi (IUCN South-Eastern European e-Bulletin).

4.3.29 Škotska

Bober je izumrl pred okoli 400 leti. Možno je, da se je v jezeru Loch Ness obdržal vse do leta 1550 (The beaver's reconquest ..., 2008). Po večmesečnih raziskavah in posvetovanjih sta Scottish Wildlife Trust in Royal Zoological Society of Scotland 21. decembra 2007 škotskim oblastem predložili predlog za poskusno naselitev bobrov. Načrtovana je naselitev bobra spomladi 2009 v Argyll (The Scottish Beavers ..., 2007).

4.3.30 Španija

Bobri so se v Španiji obdržali vsaj do 17. stoletja. Leta 2005 je prve znake prisotnosti bobra opazil raziskovalec Juan Carlos Ceña med proučevanjem kun. Vendar je na željo lokalnih prebivalcev presenetljivo odkritje obdržal zase.

Decembra 2007 je novica prišla v javnost. Bobri trenutno živijo na reki Aragon in reki Cidacos med La Riojo, Aragonom ter Novarro. V Španijo so jih najverjetneje po nezakoniti poti naselili evropski navdušenci nad bobrom. Čeprav so bobri na omenjenih rekah živeli še pred 300 leti, jih sedaj želijo iztrebiti. Strokovnjaki v Evropski uniji se namreč bojijo, da bi v primeru ne ukrepanja, to sprožilo še kakšno nelegalno naselitev katerekoli divje vrste (Iberianature, The nature ..., 2007). V načrtu je bila naselitev 30-40 bobrov v Galicijo (Halley in Rosell, 2002).

4.3.31 Švedska

Zadnji bober je bil nedvomno ubit leta 1871. Vendar so bila zabeležena opažanja tudi še po tem letu. Zakonsko so jih zaščitili leta 1873 (The beaver's reconquest ..., 2008). Podvrsto *C. fiber fiber* so iz Norveške prenesli na Švedsko leta 1922. Bobri so bili izpuščeni na devetnajstih lokacijah razpršenih po celotni državi, v glavnem pa v zahodno gorovje ob meji z Norveško. Nekje okoli 47 posameznikov se je uspešno razmnoževalo. Švedska nudi s svojo veliko gozdnatostjo, vzporedno postavljenim rečnim sistemom in prevladujočo ravnino idealne pogoje za hitro, nemoteno širjenje bobra. Tako je bilo na Švedskem leta 1940 okrog 400 živali, leta 1961 2.200, leta 1969 7.500 in 1977 okrog 40.000 živali. V zgodnjih devetdesetih letih prejšnjega stoletja je bila populacija ocenjena na več kot 100.000 osebkov. Populacije so bodisi povsem zaščitene (na skrajnem severu države, v Norrbottenu, v Uppsali in na vzhodu ter jugu Stockholmske province) ali pa se jih lahko v

času lovne sezone neomejeno lovi. Lovna sezona poteka med prvim oktobrom in odvisno od področja do desetega oziroma petnajstega maja. Vsako leto odvzamejo približno 6 % populacije. V zgodnjih devetdesetih letih prejšnjega stoletja so bobri na Švedskem živeli v dveh večjih regijah, na zahodu in na severu države. Danes so razširjeni po vsem ozemlju, razen severa, severozahoda in področja okoli Uppsale severno od Stockholma. Z norveškimi bobri sedaj tvorijo eno populacijo od Baltika do Atlantika (Halley in Rosell, 2002).

4.3.32 Švica

Bober je v Švici izumrl je leta 1820 (The beaver's ..., 2008). 141 (*C. fiber fiber, galliae, belarusicus* in *osteuropaeus*) bobrov je bilo med leti 1956 in 1977 naseljenih na 30 lokacij, večinoma na hitro tekočih gorskih rekah. Izpustili so premalo živali za vzpostavitev vitalne populacije. Zaradi naravnih preprek, ki so preprečevale širjenje bobra v naravi, je bila številčna rast počasnejša kot v ostalih državah. Vrsta je uvrščena na švicarski rdeči seznam. Bobri v severozahodnem delu (v okolici jezera Geneva) so verjetno podvrsta *C. fiber galliae* in so v stiku z Ronsko populacijo (Halley in Rosell, 2002).

4.3.33 Turčija

Še v poznih tridesetih letih prejšnjega stoletja je Turčija letno trgovala z okoli tisočimi bobrovimi kožuhi. V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja so sicer občasno še poročali o videnjih bobra. Obstajajo sicer trditve, da se je ohranila reliktna populacija v Yumurtalik marshes v Provincii Adana. Vendar turški naravovarstveniki zanikajo možnost, da se je bober obdržal na ozemlju Turčije. V nekaterih predelih Anatolije za vidre uporabljajo tako besedo vidra kot bober. Do nesporazuma je najverjetnje prišlo tudi zaradi napačnega prevoda turške besede za vidro (Halley in Rosell, 2002).

4.3.34 Ukrajina

V sovjetskem projektu naseljevanja bobra, so na številna mesta reke Dneiper naselili bobra. Bobri so se po naravni poti širili v Ukrajino tudi iz Rusije in Belorusije (Halley in Rosell, 2002) (Preglednica 2).

Preglednica 2: Zgodovina in današnje stanje bobra (Halley in Rosell, 2002)

Država	Izumrl	Zaščitena	Umetna/naravna naselitev	Sedanja številčnost
Albanija ^A	?	-	-	0
Anglija ^A	12. stoletje	-	2002 (ograjen)	0
Avstrija ^A	1869	-	1970-90	>1300
Bolgarija ^A	?	?	2001-02	0
Belgija ^A	1848	-	1998-99	100-130
Belorusija ^A	ohranil	1922	-	24.000
Bosna in Hercegovina ^B	?	-	- ¹	0 ¹
Česka ^A	17. stoletje	-	1991-92, 1996	300
Danska ^A	500 let pred Kristusom ²	-	1999	18
Estonija ^A	1841	-	1957	11.000
Finska ^A	1868	1868	1935-37, 1995	1500
Francija ^A	ohranil	1909	1959-95	7000 -10.000
Grčija ^B	?	-	-	0
Hrvaška ^A	1857?	-	1996-98	150
Italija ^A	1541	-	Načrt. naselitev	0
Kazahstan ^A	?	-	-	100
Latvija ^A	Okoli 1830	-	1927-52, 1975-84	> 100.000
Litva ^A	1938	-	1947-59	32.000-50.000
Luksemburg ^A	?	?	2000	4
Madžarska ^A	1865	-	1980-2000	70
Makedonija ^B	?	-	-	0
Moldavija ^B	V 19. stoletju	-	-	0
Mongolija in Kitajska ^A	ohranil	?	1959-85	800
Nemčija ^A	ohranil	1910	1936-40, 1966-89, 1999-2000	8.000-10.000
Nizozemska ^A	1826	-	1988-2000	Okoli 140
Norveška ^A	ohranil	1845	1925-32, 1952-65	>50.000

se nadaljuje

nadaljevanje

Država	Izumrl	Zaščitena	Umetna/naravna naselitev	Sedanja številčnost
Poljska ^A	1844	1923	1943-49, 1975-86	17.000
Portugalsk ^{Ba}	?	-	-	0
Romunija ^A	1824?	-	1998-99	>28
Rusija ^A	ohranil	1922	1927-33, 1934-41	232.000-300.000
Slovaška ^B	1851	-	1995	>500
Slovenija ^D	Do 18. stoletje	?	1998	?
Srbija in Črna gora ^B	1903?	-	2004	20-30
Škotska	Do 16. stoletja	-	2006 (ograjen)	0
Španija ^C	Do 17. stoletja	-	2005	?
Švedska ^A	1871	1873	1922-39	>100.000
Švica ^A	1820	-	1956-77	>350
Ukrajina ^A	ohranil	1922		6000

¹Ni podatkov. Bobri so verjetno s Hrvaške zašli po Savi do bosanske meje

²Na podlagi fosilnih ostankov. Geografska imena kažejo na to, da se je morda ohranil vse do 11. stoletja.

^AVir: Halley in Rosell, 2002

^BVir: Beaver Reintroductions ,The European Experience

^CVir: Iberianature, The nature and geography of Spain, Beavers in Spain - Castores en España 1

^DVir: Kryštufek in sod., 2006

^EVir: Iberianature, The nature and geography of Spain, Beavers in Spain - Castores en España 1

4.4 TELESNE ZNAČILNOSTI

4.4.1 Velikost in telesna teža

Bober je največji glodavec v Evropi. Dolžina telesa z glavo meri okrog 75-100 cm. Dolžina repa znaša okrog 30-40 cm (Bau, 2001), širina pa 12-16,5 cm (Kryštufek, 2003). Povprečen odrasel bober tehta 18-20 kg, doseže pa lahko tudi težo do 35 kg (Bau, 2001). Telesna masa skozi leto močno niha in je največja jeseni (Müller-Schwarze in Sun, 2000).

4.4.2 Rep in okončine

Na vsaki nogi se nahaja pet prstov z močnimi kremplji. Prsti zadnjih nog so povezani s plavalno kožico. Prsti prednjih okončin imajo vlogo palca, s katerimi lahko bober drži hrano. Prednje noge uporablja za kopanje, prenašanje gradbenega materiala in mladičev. Med plavanjem prednje okončine zloži tik pod brado in tesno k telesu. Kremplji na zunanjih treh prstih zadnje noge so ploščati, topi in debeli. Druga dva kremplja sta ostra, ukrivljena in nazobčana. Drugi notranji prst ima zakrivljen razcepljen kremplj s katerim bober neguje svoj kožuh (slika 2).



Slika 2: Razcepljen kremplj na zadnji nogi
(vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003)

Zadnje noge poleg trupa in repa predstavljajo glavni pogon v vodi. Pri plavanju na površju bober izmenično premika zadnji nogi gor in dol, pod vodo pa se nogi gibljeta skupaj z repom v vertikalni smeri. Ko se giblje pri dnu, plava istočasno z repom in nazaj iztegnjenimi zadnjimi nogami. Pod vodo lahko ostane tudi do 15 min, vendar običajno zadrževanje pod vodno gladino ne traja več kot 4-5 min. Na kopnem je neokreten in počasen (slika 3). Zmožen je nerodnega galopa. Velike razdalje zato raje premaguje s plavanjem. Plava s hitrostjo 2 m/s. Večino časa se premika po vseh štirih. Pri gradbenih delih včasih hodi tudi dvonožno, pri čemer si pomaga tudi z repom (Bau, 2001). Korak je dolg približno 30 cm, dolžina stopala pa 170-200 mm (Kryštufek, 2003).

Bober s pomočjo hrbtno-trebušno sploščenega, luskastega repa plava, krmili in se potaplja. Med podiranjem dreves mu služi tudi kot opora. Velikost repa se lahko pred zimo poveča na račun zaloge maščobe tudi do dvakrat. V vročih dneh se hladi tako, da rep potisne v vodo. Z repom tudi opozarja na pretečo nevarnost. Z njim udari po vodni gladini in se nato potopi (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.4.3 Čutila

Čutilni organi so nameščeni visoko na glavi tako, da med plavanjem nos, oči in ušesa gledajo iz vode. Oči so majhne. Vidno polje bobra znaša okrog 65 stopinj. Tudi vidi slabo. Posebna mrena (žmurka), skrita v notranjem kotičku očesa, ščiti oko pod vodo. Kljub razmeroma majhnim ušesom je sluh dobro razvit. Nos je razmeroma velik, z lateralno nameščenimi nosnicami, ki se pod vodo prav tako kot sluhovod zaprejo. Vonj je dobro razvit, saj igra pomembno vlogo pri sporazumevanju in pri iskanju hrane. Poskus v katerem so sadike prekrili s papirnatimi vrečkami je pokazal, da bober izbira hrano s pomočjo vonja in ne vida. Del jezika in poklopec preprečujeta, da bi voda med potapljanjem vdrla v grlo in sapnik (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.4.4 Lobanja z zobovjem

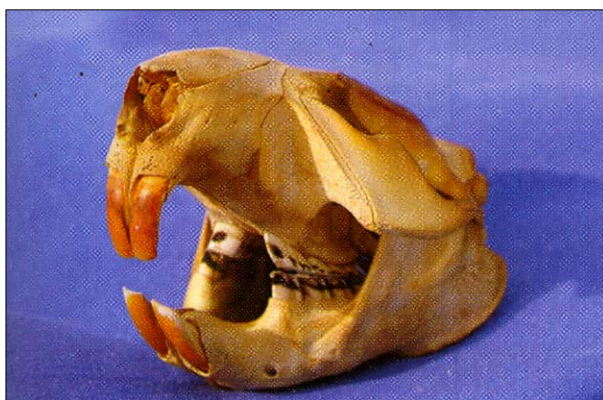
Lobanja je masivna. Korenini spodnjega para sekalcev zavzameta večino dolžine spodnje čeljusti (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Sekalci so pomembno orodje bobrov, saj z njimi je, podira drevje, si čisti kožuh in transportira veje (slika 3). Ima štiri sekalce (glodače), par v zgornji in par v spodnji čeljusti. So zelo ostri, dletasto oblikovani in na zunanji strani pokriti z oranžno sklenino. Zunanji del sekalca je trši od notranjega, zato nastane v spodnjem delu dletast rob, ki zaradi stalnega glodanja ostane oster. Notranjo stran pokriva bela sklenina. Sekalci nenehno rastejo in se ob intenzivni rabi tudi ves čas obrabljajo. Sekalci se brusijo tudi z nenehnim premikanjem čeljusti, ki povzroči drgnjenje sekalcev med seboj. Tako obnašanje se pri živalih pojavi nekje v starosti meseca in pol.



Slika 3: Sledovi zob
(foto: Adamič T., 2008)

V zgornji in spodnji čeljusti so na obeh straneh štirje kočniki, ki se delijo na tri meljake in en predmeljak. Pokriva jih trda sklenina, zobna korenina pa je razmeroma mehka. Služijo za mletje rastlinske hrane. Bober lahko gloda tudi pod vodo, saj lahko z dlako pokrite ustnice zapre tik za zobmi.

Zobna formula: $1I - 0C - 1P - 3M / 1I - 0C - 1P - 3M = 20$ (Bau, 2001) (slika 4).



Slika 4: Lobanja z zobovjem
(Müller-Schwarze in Sun, 2003)

4.4.5 Kožuh

Bobrova dlaka je sivorjava do temnorjava, trebuh je skoraj vedno svetlejši od hrbta. Znani so tudi pojavi delnega albinizma, vendar živali nikoli nimajo rdečih oči. Kožuh sestoji iz dveh tipov dlake. Krovna zaščitna dlaka je resasta, dolga 5-6 cm. Topla podlanka je dolga 2 cm in je na ventralni strani gostejša (23.000 dlak/cm^2) kot na dorzalni strani (12.000 dlak/cm^2). Iz vsakega mešička raste nekje okoli 15-30 dlak podlanke in ena ali več dlak krovne dlake (Bau, 2001). Kožuh bobru služi kot izolacija ter preprečuje, da bi voda in umazanija prišla v stik s kožo. Na površini kože hkrati tudi ustvarja zračno plast, ki povečuje izolacijsko in plovno sposobnost. Kožuh bobra ščiti tudi pred ostrimi kremplji in zobmi morebitnih napadalcev. Dlako menjajo enkrat letno, v poletnem času. Za lovce na kožuhe bobrova koža doseže največjo vrednost v času od decembra do marca (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.4.6 Žleze

Zadnjična odprtina, sečevod in reproduktivni organi se odpirajo v skupno votlino (neprava kloaka), ki se nahaja pod bazo repa. Oba spola imata pod bazo repa, ob zadnjični odprtini parno žlezo, ki se prav tako odpira v nepravo kloako. Njen izloček (bobrovina ali kastoreum) ima vonj po mošusu in služi označevanju teritorija. Služi tudi prepoznavnosti

posameznega osebka, bober pa z njo tudi maže kožuh. Pri novorojencih so te žleze slabo razvite (Bau, 2001).

4.4.7 Prebavni sistem in energijske potrebe

Bober je izključno rastlinojed. Mala želodčna krivina vsebuje posebno žlezo, ki je 6-7 cm dolga, 4 cm široka in ima osem izvodil v želodec (Bau, 2001). Žleza, ki je bila najdena tudi pri koali (*Phascolarctus*) in vombatu (*Vombatus ursinus*) izloča posebne encime in ima verjetno pomembno vlogo pri prebavi rastlinskih vlaknin (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Črevesje je zelo dolgo, kar šestkrat daljše od dolžine telesa. Precej obsežno je tudi slepo črevo. Njegova velikost je enaka dvakratni velikosti želodca (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Dolžina slepega črevesa znaša okrog 40 cm (Bau, 2001). Prebava celuloze poteka šele v tankem in debelem črevesju, kjer jo simbiotske bakterije razgradijo v prebavljive ogljikove hidrate. Ker slednje telo lahko resorbira le v prejšnjih odsekih črevesja in v želodcu, bober zaužije svoje iztrebke (koprofagija). Ogljikovi hidrati tako še drugič potujejo po prebavni cevi, le da jih tokrat želodčna stena lahko absorbira.

Kondenzirani tanini so najpogostejša oblika taninov v rastlinah. Lahko so linearni ali razvejani. V bobrovi slini se nahajajo proteini, ki se vežejo le na linearne oblike kondenziranih taninov. Posledično bober raje izbira vrste, ki vsebujejo omenjeno obliko taninov.

Bobri pogosto puščajo veje ležati v vodi. S pomočjo vode verjetno odstranijo nezaželeno snov v rastlinah. V severnem delu države New York so opazili, da bober lesko in rdeči javor zaužije šele po tem, ko sta 1-3 dni ležali v vodi (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Iztrebki so kratki, debeli in pogosto okrogli (slika 5). Njihova dolžina je 2-4 cm, širina pa do 2 cm (Bau, 2001). Na pogled so podobni kroglastim briketom iz žagovine. Ker se bober iztreblja v vodi, njegove iztrebke pogosto najdemo ob bregu (Müller-Schwarze in Sun, 2003).



Slika 5: Iztrebki bobra (vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003)

Ocenjeno je bilo, da lahko prebavijo okoli 50 % drevesne biomase (listi, veje, skorja). Dejansko pa lahko prebavijo le okoli 33 % zaužite celuloze (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Leto dni star kanadski bober (*C. canadensis*) potrebuje za vzdrževanje dnevnih metabolnih procesov 850 kcal (680 g sveže trepetlike/dan) ne da bi pri tem kaj priraščal. Za svoj normalen razvoj in rast potrebuje 2040 kcal dnevno oziroma 1632 g sveže trepetlike na dan (Brenner, 1967). Pozimi pa potrebuje okoli 3340 kcal (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Bober (*C. fiber*) dnevno potrebuje približno 2 kg lesne mase ali 1,2-1,9 kg vrbovja. To predstavlja 0,06 do 0,1 kg rastlinja na kilogram bobrove telesne mase (Kryštufek, 2003).

4.4.8 Prepoznavanje vrste

Bober je največji evropski glodavec in ga le težko zamenjamo s kakšnim drugim evropskim sesalcem, razen z naseljenim kanadskim bobrom (Preglednica 3). Ob slabši vidljivosti v naravi je sicer možna zamenjava z nutrijo (*Myocastor coypus*), pižmovko (*Ondatra zibethicus*) ali vidro (*Lutra lutra*) (Kryštufek, 2003).

Preglednica 3: Razlike med bobrom in kanadskim bobrom (Müller-Schwarze in Sun, 2003)

	Bober	Kanadski bober
Število kromosomov	2n=48	2n=40
Velikost		Starejši bobri so lahko večji
Lobanja: Nosna odprtina	Trikotna	Kvadratna
Velikost lobanje	Manjša	Večja
Uterus masculinus	Prisotna	Ni prisotna
Velikost repa	Ožji: 47 % dolžine	Širši: 56 % dolžine
Repna vretenca	Ožja: podaljški neizraziti	Širša: podaljški bolj izraziti
Izloček iz parnih vrečk (bobrovina)	Temnejša pri samicah	Temnejša pri samcih
Število mladičev	Manjše: 1,9-3,1 mladiča	Večje: 3,2-4,7 mladiča
Odpornost na bolezen tularemijo	Visoka	Nizka
Prisotnost črevesne gliste (<i>Travossosius rufus</i>)	Ni prisotna v zahodni Evropi	Pogosta
Gradnja jezov	Redko	Pogosto
Brlog	Večino obrežnih	Večina samostoječih
Označevalni kupi	Manjši	Večji
Tekmovalnost	Nizka	Visoka

4.5 OBNAŠANJE

4.5.1 Družinsko življenje

Bobri so monogamni. Vendar še niso ovrgli možnosti, da se priložnostno pariyo tudi z drugimi osebki. Bober živi v družinski skupnosti, ki navadno šteje 6 članov. Družino sestavljata starša, dva enoletna mladiča in dva mladiča tekočega leta. Prisotni so lahko tudi dvoletniki, vendar običajno zapustijo svoje starše še pred skotitvijo novih mladičev. Najdemo pa lahko tudi par brez potomcev ali pa zelo velike družine, ki štejejo tudi do 10, redkeje celo do 15 članov. Srečamo lahko tudi osamljene odrasle živali.

Številčnost družine se povečuje z večanjem gostote populacije. Pri velikem številu bobrov prične primanjkovati primernih bivališč, kjer bi se lahko naselile mlade živali. Tako je

dvoletnikom dopuščeno, da ostanejo pri starših še dodatno leto. Večje družine tako postavijo še dodatne brloge in povečajo svoje območje hranjenja.

Družina lahko uporablja eno ali več bobrišč. Zlasti v zimskem času je v rabi le en brlog, kjer se nahaja zaloga hrane. Večjemu številu živali pa je skupaj tudi bolj toplo. V poletnem času je v rabi več brlogov. Še posebej breje in doječe samice se v tem času umaknejo na svoje oziroma se na svoje umakne kar samec sam. V času odstavljanja mladičev si samica ponovno poišče nov brlog znotraj kolonije.

Bober je teritorialen. Svoje ozemlje označuje z izločki vonjalnih žlez in ga tudi brani pred morebitnimi vsiljivci. Naseljeno območje nerad zapusti in lahko na njem ostane več let. V primeru večjih in pogostih motenj (poplav), si družina poišče novo domovanje (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Velikost teritorija je odvisna od razpoložljive hrane, populacijske gostote ter letnega časa. Izražamo jo z dolžino rečnega ali jezerskega dna. Velikosti posameznih teritorijev znašajo od 0,5 km do 12,8 km, v povprečju pa okoli 3 km. Teritoriji so največji v poletnih mesecih in najmanjši pozimi, ko se bober omeji le na patroljiranje v okolici svojega brloga (Kryštufek in sod., 2006).

Najrazličnejše sodobne tehnike in naprave v novem času (kamere, mikrofoni, radijska telemetrija, ...) so omogočile vpogled v dogajanje znotraj brloga.

Mladiči spregledajo že nekaj minut po rojstvu. Najpogosteje se igrajo med seboj, redkeje pa s svojimi starši in starejšimi brati oz. sestrmi. Skrb za čistočo v brlogu je še posebej izražena v času prisotnosti mladičev in je prepuščena enoletnim živalim. Te na dva do tri dni očistijo tla brloga. Steljo iz gnezda za nekaj ur potisnejo v vodo in jo nato ponovno namestijo nazaj. Staro in gnijoče rastlinje odstranijo, starši pa nanesejo novo rastlinsko odejo. V primeru velike gostote populacije ali pa v primeru suše lahko enoletniki ostanejo pri svojih starših in pomagajo pri vzgoji mladičev. Tako v neugodnih razmerah, ko bi imel mlad par bobrov le malo možnosti za uspešno vzgojo svojih mladičev, raje poskrbijo za svoje nove brate oz. sestre in s tem povečajo možnost za njihovo preživetje. V bobrovem brlogu so našli tudi številne druge živali, pižmovko, miši in celo molje (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

V jeseni skladiščijo hrano odrasli in enoletniki. Pozimi pa hrano v večini prinašajo le odrasli brez pomoči enoletnih živali. Starši so nenehno zaposleni s popraviljem jezov, brlogov, kanalov, nabiranjem hrane, patroljiranjem in skrbjo za zarod. Mladiči stari manj kot leto večino svojega časa preživijo z igro, raziskovanjem in posnemanjem svojih staršev pri različnih opravilih. Samec in samica opravljata v družini različne vloge. Po raziskavi, ki so jo opravili v severovzhodnem delu Združenih Držav Amerike, je samica v večernih urah prva zapustila brlog, pogosteje opozarjala ostale na morebitno nevarnost, prevzela vodilno vlogo pri srečanjih z vsiljivci in vodila kolonijo pri popravilih in nabiranju hrane. Samec je prevzel nadzor nad pregledom jezov. Raziskava, ki so jo opravili v severni Minnesoti pa je pokazala, da samica večinoma skrbi za naraščaj medtem ko samec vzdržuje in gradi objekte ter opozarja na pretečo nevarnost. Teritorij sicer označujeta oba, vendar samec pogosteje in več. V času, ko se mladiči nahajajo zunaj brloga zanje v večji meri skrbi samec (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.5.2 Sporazumevanje

Člani ene kolonije se med seboj prepoznajo po izločkih vonjalne žleze in tako prepoznajo morebitne vsiljivce. Zmožni so celo prepoznati bivše člane svoje družine ali celo brate in sestre, ki so bili rojeni po tem, ko so sami že davno zapustili svoje starše.

Bobri imajo par kastoralnih vrečk, ki tehtata okoli 60 g in izločata rumenkasto snov, bobrovino ali kastoreum. Njena sestava se spreminja s prehrano. Analne žleze izločajo snovi, ki so značilne za vsakega posameznika. Izloček analnih žlez je pri samcih rumen in voden. Pri samicah pa je sivkast in zelo lepljiv. Z bobrovino in izločkom analnih žlez bober označuje teritorij, prepozna posamezne osebkke in si maže kožuh. Pogosto iz vodnega dna prinašajo blato in ga na kopnem kopičijo v obliki kupa. Blatno gomilo, ki je lahko visoka nekaj deset centimetrov nato označijo. Tovrstna aktivnost je najizrazitejša spomladi, ko se v bližini nahajajo mlade živali, ki še iščejo prostor za osnovanje nove kolonije. Blatne gomile prepojene z izločki vonjalnih žlez najpogosteje postavijo ob poteh, ki jih uporabljajo tudi bobri iz sosednjih družin. Visoki, vlažni blatni kupi najverjetneje pripomorejo k učinkovitejšemu širjenju vonjav in varujejo označena mesta pred poplavamami (slika 6).

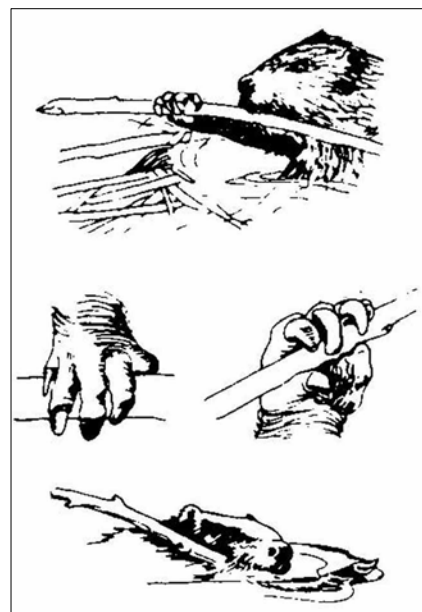
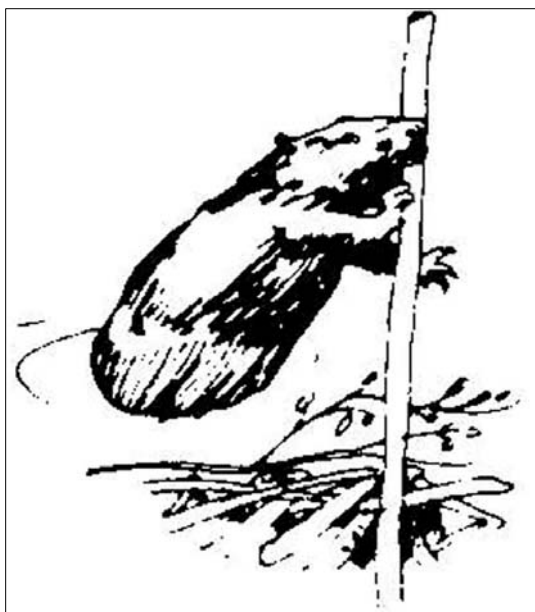


Slika 6: Blatna gomila
(vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003)

S ploskim udarcem repa po vodni gladini bobri opozarjajo na pretečo nevarnost. Alarm sproži pri mladičih takojšen umik v brlog, pri starejših bobrih pa potop pod vodno gladino. Z udarjanjem repa po vodni gladini lahko tudi ustrahujejo napadalca in ga skušajo izzvati (Baker in sod., 2003). Ločujejo celo kdo oddaja opozorilni znak. Mladiči se še učijo in tako oddajajo številne lažne alarme. Kadar pa z repom udari samica je to resen znak za preplah. Sporazumevanje poteka tudi skozi številne glasove, še posebej zgovorni so mladiči (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.5.3 Gradbena dela

Bobrovi glavni orodji za gradnjo jezov, brlogov, kanalov in bobrišč so njegovi sekalci in prednji nogi. Pri gradnji lahko hodi tudi dvonožno in pri tem prednji okončini uporablja za prenašanje gradbenega materiala (slika 7).



Slika 7: Uporaba zob in prednjih okončin (vir: Richard, 1983)

V gradbenem materialu v večini prevladuje les (olupljene veje premera okoli 10 cm) in blato pomešano z odmrlim rastlinskim materialom. V primeru pomanjkanja blata in lesa uporabi tudi kamenje, prod in pesek. Bobrova potreba po gradnji je prirojena. Živali, ki so bile gojene v ujetništvu, so že v rani mladosti pokazale značilno vedenje (vlačenje, gradnjo jezov in brlogov, ...). Izredno pomemben dejavnik, ki sproži gradnjo objektov je tudi zvok tekoče vode (Richard, 1983). Poleg tega so pomembni dejavniki tudi letni čas (jeseni so pri gradnji bolj aktivni), brejost in prisotnost mladičev v koloniji (Żurowski, 1992).

S številnimi opazovanji in poskusi so ugotovili, da se bober uči na svojih napakah. Zmožen je celo reševanja preprostih nalog. Ob vznožju drevesa, ki je bilo ovito v zaščitno kovinsko mrežo je nakopičil kup materiala. Kup mu je služil kot nekakšen podstavek s katerim je lahko dosegel nezaščiten del debla. Bober je ravnal enako tudi v poskusu, ko so mu na ploščad meter nad tlemi položili kos kruha. V enem izmed poskusov, kjer so sodelovali bober, podgana in pižmovka, so na vrvico obesili kos kruha. Podgana in pižmovka sta s skakanjem in obešanjem na kruh prišli le do posameznik grižljajev. Bober pa je vrvico enostavno pregrizel in kruh je padel na tla. Pri gradnji in pripravi ozimnice veje vlači z debelim koncem naprej. V primeru, da mu kakšna stranska veja vlačenje otežuje, to enostavno odgrizne (Richard, 1983).

4.5.3.1 Jezovi

Bobri, ki so prilagojeni na življenje v vodi, si s pomočjo jezov povečajo svoj življenjski prostor. Poplavljeni območja bobru nudijo zaščito in varen dostop do novih virov hrane, saj mu ni potrebno potovati po kopnem. Gradnja jezov je najbolj izražena na področjih z nestalno vodno gladino. Gradnja jezov je zanjilna predvsem za kanadskega bobra.

Jezovi so različnih oblik in iz različnih materialov, odvisno od vodnega toka ter topografskih značilnosti območja. Kolonija ima lahko več jezov, ki so lahko visoki od nekaj centimetrov do nekaj metrov. V dolžino lahko merijo tudi do nekaj sto metrov.

Način gradnje je odvisen od vodnega toka. V plitvi vodi bobri postopoma dvignejo nivo vode z odlaganjem blata, listja in vejic.

Močnejši tok zahteva trdnejše temelje. Okoli 2 metra dolge palice s premerom približno petih centimetrov bobri uprejo v brežino v smeri proti toku pod kotom 30 stopinj. Kole nato obežijo s težkimi kamni in med kamne zatlačijo travo. V naslednjem koraku se bobri povzpnejo na obstoječo konstrukcijo in nanjo vgradijo nove kole tako, da potekajo v smeri vodnega toka. Jez tako iz spodnjega dela zgleda kot mogočna utrdba iz vzporedno položenih kolov, ki se iz vrha konstrukcije spuščajo v vodo. Čez čas, ko dodajajo nov material in se jez ustali, se na strani zaježitve ustvari kompaktna blatna stena. Opazimo jo lahko šele v primeru, če zajezena voda upade. Živali dodajajo na greben jezu nove in nove plasti blata iz vodnega dna in tako povečujejo njegovo neprepustnost. V času suše celo višajo nivo jezu in tako poskušajo zadržati izginjajočo vodo.

Jezove gradijo pozno poleti in v jeseni, popravila pa potekajo skozi vse leto (Müller-Schwarze in Sun, 2003) (slika 8).

V Zagrebu naseljeni bobri gradijo jezove. Pri nas obstaja nepotrjeno ustno poročilo o gradnji jezu v Krakovskem gozdu (Kryštufek, 2003).



Slika 8: Bobrov jez (vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003)

4.5.3.2 Brlogi

Brlog igra pomembno vlogo v življenju kolonije. Bobrom nudi zaščito pred mrazom, vročino in plenilci. V njem se prehranjujejo, počivajo, spijo, se pariyo, kotijo in vzgajajo mladiče (slika 9).

V strmo brežino, pogosto pod koreninami dreves, ki preprečujejo vdor stropa, izkopljejo rov z vhodom pod vodo (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Rov je dolg 0,8-11 m in širok 30-50 cm ter vodi do izbe, ki v premeru meri 50-80 cm. Takšno domovanje lahko nadgradijo še z nakopičenjem vejevja okoli vhoda in na streho brloga ter oblikujejo značilno bobrišče. V bobrišču se skriva gnezdo. Postavljajo ga na mestih, kjer podlaga ne omogoča kopanja (Kryštufek, 2003) ali pa na mestih, kjer se je brlogu udril strop. Brlogi, ki

so v rabi več let imajo lahko več podvodnih vhodov, 2-3 dvorane in razvejano mrežo podzemnih prehodov (Žarkov in Sokojev, 1967).



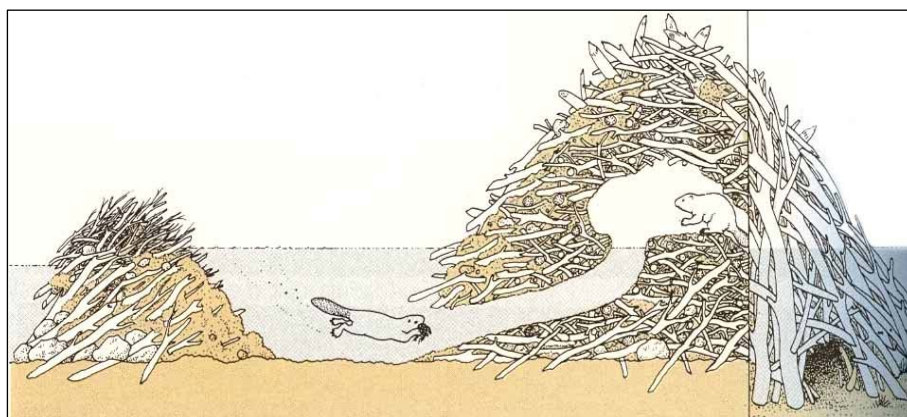
Slika 9. Bobrišče na Krki pod Stavčo vasjo (foto: Vochl, 2007)

Najboljšo zaščito bobru nudi bobrišče, ki je z vseh strani obdano z vodo in ima vhod pod vodo (slika 10). Takšen tip domovanja običajno osnujejo v plitvi vodi, na ploščadi, ki so jo sicer uporabljali kot jedilnico.

Brlog ima običajno več potopljenih vhodov, ki vodijo v notranjost na nekakšno ploščad, ki se dviguje nad vodno gladino. Za gradnjo uporabljajo v glavnem olupljene kole in blato. Odprtina na vrhu služi kot prezračevalni jašek in je še posebej pomembna v zimskem času, ko so stene prekrte z blatom, snegom in ledom (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Obnovitvena dela potekajo dvakrat na leto. Spomladi, pred kotitvijo mladičev odpravijo škodo, ki je nastala preko zime zaradi dežja, ki je izpral plasti nanošenega blata, ter jeseni, ko bobrišče skrbno prekrijejo z blatom, ki pozimi služi kot izolator (Žarkov in Sokojev, 1967). Domovanja so tako po obliki kot velikosti zelo različna. V majhnih in površno grajenih običajno prebivajo mladi in v gradnji še nevešči bobri. Velike kolonije pa navadno gradijo mogočne utrdbe, ki merijo v višino preko 2 m in v premeru 6 m in več (merjeno od gladine vode). Gradnja bobrišč poteka razmeroma hitro in se večinoma odvija v nočnem

času. V samo dveh nočeh lahko bobri postavijo brlog, ki jim bo služil za prezimovanje (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

V prostorih za gnezdenje si bobri posteljejo z lesenimi ostružki. V Voroženskem narodnem parku so bobri vzgojeni v ujetništvu v obdobju več generacij trmasto zavračali slamo in seno. Prednost so dajali stelji iz ostružkov lastne izdelave (Žarkov in Sokojev, 1967). Gradnja bobrišč in jezov je bolj prisotna pri kanadski kot evropski vrsti (Müller-Schwarze in Sun, 2003).



Slika 10: Bobrovo domovanje (vir: Kryštufek, 1996)

4.5.3.3 Stečine

Na kopnem lahko včasih naletimo tudi na steze, ki jih bober uporablja kadar zapusti varno zavetje vode. Oblikujejo se zaradi hoje in vlačjenja različnega gradbenega materiala (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.5.3.4 Kanali

Steze, ki so večkrat v rabi se postopoma lahko poglobijo in napolnijo z vodo. Bobri kanale nato še dodatno poglobljajo in blato z dna kopičijo na bregove kanalov. Tako si olajšajo transport materiala, z vodo napolnjene transportne poti pa jim nudijo tudi varnost. Bobri lahko kanale kopljejo tudi na vodnem dnu in si tako zagotovijo uporabne vodne poti v blatni brozgi, ki ostane, ko zajezeno jezero usahne (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.5.4 Aktivnost

Aktivnost bobra je v večji meri odvisna od letnega časa in temperature zraka. Temperatura je zlasti omejujoč dejavnik v času zime. Tako so na Švedskem opazili, da se bobrova dejavnost zmanjša pri temperaturi pod -6°C , v Rusiji pa je kritična meja pri -18°C . Bobri so večinoma dejavni v mraku in ponoči (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.5.5 Prehrana

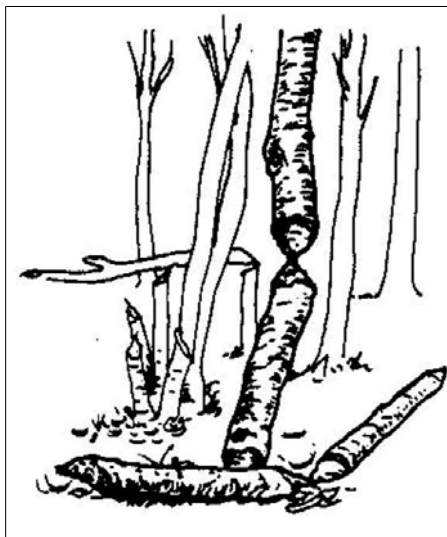
Bober je izključno rastlinojed. Območja kjer zbira hrano so gosto prepredena z njegovimi potmi. Na njih srečujemo drevesa, ki so oglodana v obliki peščene ure, olupljene veje, razkopana tla, kjer je iskal korenike, podrto drevje in druge sledove njegovega prehranjevanja. Bober gloda drevesa v višini pol metra do dveh metrov od tal, kar kaže, da je zmožen podirati drevesa tudi med plavanjem v visoki vodi. Redko se zaradi hranjenja oddalji od vode za več kot 100m. Le za trepetliko pa se je pripravljen oddaljiti tudi za več 100 metrov. (Bau, 2001)(slika 11).



Slika 11: Sledovi prehranjevanja (foto: Vochl, 2007)

Izbira hrane je predvsem odvisna od premera debla, oddaljenosti od vode in razpoložljivosti rastlinskih vrst. Je izredno prilagodljiv. Kjer so ga naselili umetno, se je brez večjih težav lotil tudi vrst, ki se ne pojavljajo v področjih njegove naravne razširjenosti. Tako se je v hrvaški Posavini v mladem hrastovem sestoju, kjer je primanjkovalo vrb in topolov v večini

prehranjeval z lesko (Margaletić in sod., 2006). Podira drevesa vseh velikosti, čeprav med večjimi premeri prevladujejo vrste, ki so mu ljubše. Drevesa s premerom 15 cm lahko podre v manj kot 50 minutah. Debelejša drevesa pa zahtevajo bistveno več časa. Tako na primer debela s premerov 25 cm in več zahtevajo kar 250 minut (Müller-Schwarze in Sun, 2003).



Zlasti v gostejših nasadih se mu lahko zgodi, da podrto drevo obvisi v krošnjah. V Evropi tako nekje okoli 12,5-15,0 % padlih dreves bobru ni na voljo (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Richard pa (1983) navaja, da bober v tem primeru drevozgloda na več delov in enostavno zvleče obviselo drevo na tla (slika 12).

Slika 12: Reševanje obviselga drevesa
(vir: Richard, 1983)

V poletnem času je jedilnik bobra najbolj raznolik. Večinoma se hrani z zelišči, ki uspevajo na kopnem (metlika, dresen, kislica, potočarka, perunika, trst, ...) ali v vodi (lokvanj, blatnik). S pomočjo sekalcev tudi izkopavajo podzemne organe rastlin (*Phragmites*, *Iris pseudacorus*). V bobrovi prehrani so zabeležili najmanj 80 drevesnih in 149 zeliščnih vrst. Med lesnimi rastlinami najraje zaužijva vrste iz rodov *Alnus*, *Fraxinus*, *Salix*, *Populus*, *Prunus*, *Corylus*, *Acer*, *Sorbus*, *Quercus* in *Betulus*. S približevanjem hladnih mesecev se ponudba rastlinske hrane počasi zmanjšuje in bobrov jedilnik pridobi bolj zimski karakter. V zimskem obroku ponekod pa vse leto v njegovi hrani prevladujejo skorja, lubje, poganjki in listje grmov ter dreves (Bau, 2001).

Ozimnico si pripravi v poletnem času. Veje zasidra v jezersko ali rečno dno blizu vhoda v rov, kar mu omogoči hranjenje pod ledom v mrzlih, zimskih dneh. Hkrati pa ozimnica v vodi ostaja bolj ali manj sveža (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Večinski delež prehrane z drevesnimi vrstami predstavljajo vrbe, ki pa so revne na nekaterih mikroelementih (natrij, fosfor, dušik). Pomanjkanje v hranilih, vitaminih in mikroelementih lahko vodi v bolezen in celo smrt. Zato bober posega tudi po ostalih drevesnih vrstah, ki predstavljajo dodaten vir hranilnih snovi (*Corylus* in *Fraxinus* sta bogata z natrijem, *Prunus* in *Populus* vsebujeta veliko fosforja). Iglavcev se le redko loti. Bezga (*Sambucus nigra*) se povsem izogiba, čeprav je njegova skorja zelo bogata z minerali. Bezga ne jedo tudi konji, govedo pa ga zaužijva le v manjših količinah. Živali se ga najverjetneje izogibajo zato, ker vsebuje strupen glikozid sambunigrin. Na njegovem jedilniku se znajde tudi jelša, ki je energetske zelo bogata. Bober slabo prebavlja celulozne celične stene. Zato je dostop do hranilnih snovi v jelši, ki je sicer energetske zelo bogat vir hrane otežen. Tako še ni povsem znano zakaj posega tudi po vrstah rodu *Alnus* (Nolet in sod., 1994).

Müller-Schwarze in Sun (2003) v svoji knjigi omenjata raziskavo, ki so jo opravili Američani leta 1979 v Massachusettsu. Raziskava je pokazala, da se nabor vrst v prehrani bobra spreminja iz leta v leto. Domnevali so, da bober izbira vrste na podlagi ugotavljanja količine hranil v sami rastlini z okušanjem drevesne skorje. Nolet in sod. (1994) pa domnevajo, da si bober kot rastlinski generalist zagotovi polnovreden obrok tako, da v svojo prehrano vključuje različne rastlinske vrste. Pri sesalcih naj bi le pomanjkanje natrija sprožilo načrtno iskanje tega elementa. Ostale potrebe po hranilih pa si rastlinojedi zagotovijo z raznolikim naborom rastlinskih vrst. Vrba, ki je pogosto glavna sestavina v prehrani bobra, iz rečnih usedlin v skorji kopiči kadmij. Kadmij je pri laboratorijskih živalih, ki so mu bile nenehno izpostavljene, povzročil dekalcinacijo kosti. Pri mladih živalih se lahko pojavijo tudi porozne kosti. V Nemčiji ob reki Muldi je bila do sedaj ugotovljena najvišja koncentracija kadmija pri prosto živečih živalih. V ledvicah bobra so našli koncentracijo kadmija v višini 467 µg/g suhe teže (Kryštufek in sod., 2006).

Prehrana bobra v ujetništvu je nekoliko bolj prestižna. Jedilnik v Zoološkem vrtu v Ljubljani je vseboval suh kruh, jabolka, grozdje, lubenice, hruške, korenje, repo, peso, blitvo, brokoli, špinado, solato, peteršilj, lešnike, orehe, želod, pravi kostanj in kuhan krompir. Polagali so jim tudi veje z listi bukve, kostanja, vrbe, breze in trepetlike (Furlan, 2006).

4.6 POPULACIJSKA EKOLOGIJA

Razmnoževanje, disperzija in smrtnost je zelo odvisna od populacijske gostote. V novem okolju je lahko populacijska rast izredno hitra (20-34 % letno), vendar kasneje začne upadati zaradi prenaseljenosti in posledično primanjkovanja primerne habitata (Kryštufek in sod., 2006).

4.6.1 Določanje starosti in spola

Določanje spola je precej težavno, saj sta si samec in samica zelo podobna po velikosti in telesnih značilnostih. V poletnem času lahko na daljavo dobro ločimo brejo samico od samca po dveh parih lepo vidnih seskov, vendar metoda ni primerna za ugotavljanje spolnega razmerja, saj samice brez mladičev nimajo poudarjenih seskov (slika 13).



Slika 13: Doječa samica
(vir: Müller-Schwarze in Sun, 2003)

Bolj zanesljiva je metoda pri kateri živali ujamemo. Pri samcu je možno na trebušni strani zatipati spolno kost v obliki fižolčka. Spol je možno ločiti tudi na podlagi izločka parnih vrečk za izločanje bobrovino. Pri samcih je to rumenkasta tekočina, pri samicah pa je to sivkasta pasta. Spola se razlikujeta tudi po številu odprtih in kako so le te speljane v kloako. Najbolj zanesljiv način pa je ugotavljanje spola na podlagi krvne analize. Vzorec krvi se pri bobrih odvzame iz prsta zadnje noge.

Starost se lahko določa na podlagi velikosti lobanje, velikosti in teže spolne kosti, vidljivosti epifize na stegnenici, ki je lepo vidna do 30 meseca, povsem pa izgine pri starosti sedmih let ter odlaganju cementa na meljakih in predmeljakih (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.6.2 Razmnoževanje, razvoj in življenjska doba

V primerjavi z ostalimi vrstami glodavcev imajo bobri majhno rodnost in smrtnost mladičev. Mladiči razmeroma dolgo ostanejo pri starših. Bobra pa odlikuje tudi relativno dolga življenjska doba v primerjavi z ostalimi glodavci (Baker in sod., 2003).

Bobri so monogamni in par ostane skupaj celo življenje. V koloniji bobrov se parita samo odrasla samec in samica. Parjenje poteka od sredine decembra do sredine januarja v vodi ali v brlogu. Kopulacija lahko traja od 30 sekund do treh minut.

V poskusu na Poljskem med leti 1958 in 1981 so v ujetništvu gojili 20 samic in 12 samcev pri katerih so opazovali razmnoževalne zakonitosti. Samica nosi v povprečju 107 dni. Prvi mladiči se skotijo že v sredini aprila, zadnji pa nekje v sredini avgusta. V povprečju se mladiči skotijo v začetku maja. Okrog 90 % kotitev se zgodi podnevi, med 10:00 in 14:00 uro. Porod lahko traja od nekaj minut do dveh ur, odvisno pač od števila mladičev (Doboszyńska in Żurowski, 1983).

Razmnoževalni potencial je močno odvisen od prehranske nosilne zmogljivosti okolja. V prehransko revnejšem okolju je število mladičev manjše (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Povprečno število mladičev v poskusu je bilo 2,7. Pri eni izmed samic pa kar 3,8. Samice v starosti od 3–9 let so praktično vsako leto breje. Samice nad 9 let kakšno leto niso breje, njihova legla so sicer lahko številčna vendar je mortaliteta mladičev velika. Estrus traja 10–12 ur. Če v tem času ni oplojena, se estrus ponovi čez 14 dni (Baker in sod., 2003). Devetindvajset odstotkov samic je bilo prvič brejih v drugem letu starosti (poskusu na Poljskem), 26 % v tretjem letu, 35 % v četrtem in 10 % v petem letu starosti (Doboszyńska, Żurowski, 1983). Samica povrže le enkrat na leto (Baker in sod., 2003).

Mladiči se skotijo odlakani, z zobmi in vidijo takoj ali nekaj ur po rojstvu. Tehtajo od 340–360 g. So zelo zvedavi in že takoj por rojstvu raziskujejo svoje domovanje in še isti dan stopijo celo v vodo. V gnezdu ostanejo 4–5 tednov. Sprva njihov kožuh ni vodoodporen. Ko pa se po 3–4 tednih vrečki za bobrovino povsem razvijeta, začno mladiči mazati kožuh z bobrovino in ta postane po 1,5–2 mesecih povsem vodoodporen. Pred tem za vodoodporni kožuh najverjetneje poskrbi nega staršev.

Prvi poskusi mladih bobrov, da bi se potopili pod vodo nastopijo v 6 ali 7 dnevu življenja. Po 8-10 dneh že pridobijo sposobnost, da se potopijo kadar zaznajo nevarnost. Po dveh mesecih pa so sposobni pod vodo ostati tudi dlje časa. Prve oblike označevanja teritorija se pojavijo v starosti 13-14 dni, udarjanje z repom po vodi pa v starosti 3-4 tednov. V starosti dveh mesecev so sposobni hoditi dvonožno, galopirati in skakati. Po 90 dneh pa že zbirajo gradbeni material. En mesec stari mladiči spijsajo okoli 25 ml mleka na dan. Sesanje traja od 3-15 minut. Bobrovo mleko je zelo bogato. Vsebuje kar 19 % maščob in 11,2 % beljakovin kar je v primerjavi z mlekom ostalih glodavcev zelo veliko. Trdno hrano začno okušati pri 6-7 dneh. Grizljanje lesa se pojavi v približno 11 dnevu. Hrano začno držati s sprednjimi tačkami pri 12-14 dneh. Po 16-18 dneh že redno uživajo rastlinsko hrano. V tem času se pojavi tudi uživanje lastnih iztrebkov. Mladiči pri materi sesajo v povprečju 6-8 tednov, lahko tudi do 12 tednov. Po tem mlade živali živijo izključno od rastlinske hrane, ki jim jo prinašajo starši. Mladiči so aktivni večinoma podnevi, ko je mati prisotna v brlogu in spijo ponoči, ko mati gnezdo zapusti. Enoletni mladiči in starši pridejo na pomoč kadar nepreviden mladič pade v vodo znotraj brloga. Mladiče prenašajo s pomočjo gobca in prednjih tačk ter ob tem hodijo dvonožno. Ko mladiči dosežejo težo 3-4 kg se vedno pogosteje zadržujejo izven brloga, kjer raziskujejo ali pa se hranijo v družbi ostalih članov družine.

Po približno 23 mesecih mladiči zapustijo starševsko kolonijo. V primeru, da ostanejo pri starših, pomagajo pri vzgoji novih mladičev, vendar se sami ne razmnožujejo. Kadar eden izmed staršev pogine, se drugi pari z mladiči ali priseljenci. Odrasel bober, ki ostane sam običajno ostane na istem mestu in čaka na novega primernege sopotnika. V koloniji se pari izključno odrasel par. Četudi so par sterilizirali, se znotraj kolonije ni paril noben drug član (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Ustajene populacije z gostoto 0,2-0,25 kolonij/km² se povečujejo s hitrostjo 5-7 % letno (Kryštufek in sod., 2006).

Najstarejši dokumentirana starost evropskega bobra je 18 let (Müller-Schwarze in Sun, 2003). V povprečju pa živijo 7-8 let (Bau, 2001).

4.6.3 Disperzija

Disperzija lahko zajame selitev celotne kolonije, kratke raziskovalne pohode enoletnih živali, selitev dvoletnikov ali premik ene same odrasle živali, pogosto zaradi izgube partnerja (Baker in sod., 2003).

Bobri navadno zapustijo svojo družino v drugem letu starosti in si poiščejo novo domovanje. V primeru velike gostote populacije se zadržijo pri starših do starosti treh let in pomagajo skrbeti za nove mladiče. Včasih pa celo podedujejo del teritorija po starših in si na tem delu ustvarijo svoje domovanje.

Dvoletniki se sprva odpravljajo na krajše raziskovalne pohode, kjer se seznanijo z okolico in možnostmi naselitve. Izbirajo vodne poti in le v skrajni sili potujejo tudi po kopnem. Najprej poskusijo poiskati novo domovanje v spodnjem toku in se šele nato odpravijo tudi proti toku. Nikoli ne prepotujejo več kot je potrebno. Takoj, ko najdejo primeren habitat ga zasedejo. Najdejo si lahko tudi začasno domovanje, ki ga prihodnjo pomlad zapustijo (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Povprečno prepotujejo od 10-26 km, izjemoma tudi do 120 km (Kryštufek in sod., 2006). Samice običajno prepotujejo večjo razdaljo, saj iščejo območja z dovolj kvalitetne hrane. V času iskanja novega domovanja se bobri med seboj pogosto srečujejo in tako najdejo tudi primerne partnerja za razmnoževanje.

Kolonija, ki šteje 4,6 članov potrebuje okoli 3 km vodnega toka z gozdnim pasom širokim 6 m, kjer je gostota vrb približno 0,1 na m² na površini 1,8 ha. Na mokriščih živi družina na območju okoli 10 ha (Kryštufek in sod., 2006). Kadar kolonija iztroši prehranske vire na svojem območju se odpravi na iskanje novega domovanja (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.6.4 Bolezni, plenilci in mortaliteta

Najpomembnejši plenilci bobra v Evropi so: volk (*Canis lupus*), rjavi medved (*Ursus arctos*), ris (*Lynx lynx*), lisica (*Vulpes vulpes*), rosomah (*Gulo gulo*) in domači pes (*Canis familiaris*). Le v nekaterih območjih bobra pleni tudi vidra (*Lutra lutra*) in kuna zlatica (*Martes martes*) (Rosell in Czech, 2000). Zlasti volk pa ima lahko velik vpliv na uravnavanje bobrove populacije. Raziskava v Kanadi je pokazala, da je kar 44 % volčjih

iztrebkov vsebovalo bobrove ostanke (Bau, 2001). Tudi v Latviji je v poletnem času bober volkovom glavni vir hrane (Rosell in Czech, 2000).

Daleč najpomembnejši sovražnika bobra pa sta človek in različne bolezni. Na Norveškem je 33 % vzrokov smrti pri bobrih povezanih s krivolovom, prometom, uničevanjem habitatov, bobrišč. 37 % bobrov v Franciji je končalo na cestah. V Švici pa je pod avtomobilskimi gumami poginilo 16 % živali (Bau, 2001). Znani so tudi primeri s Hrvaške, kjer so bobre ubili klateški psi. Na Norveškem je okrog 50 % poginov zaradi bolezni (Bau, 2001). Zajedata ga metljaja *Paramphistomum castori* in *Stichorchis subtriquetrus* (v Rusiji je parazitiranih 84,4 % bobrov, v Litvi 100 %) ter glista *Travassosius rufus* (parazitiranih v Rusiji je bilo 63-100 %, v pa Litvi 45 % bobrov) (Kryštufek in sod., 2006). Bobri zbole vajo tudi za tularemijo, zoonozo ki jo povzroča bakterija *Pasteurella tularensis*. Vendar je kanadska vrsta bobra bolj dovzetna za okužbo kot evropska vrsta bobra. (Müller-Schwarze in Sun, 2003). V Evropi še niso znani primeri epidemij (Kryštufek in sod., 2006). Na evropskem bobru zajeda še vsaj 33 vrst pršic iz rodu *Schizocarpus* (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Vrsto zajeda tudi specifična bolha *Platypsyllus castoris*, ki ne zajeda drugih sesalcev (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Smrtnost je največja v prvih mesecih življenja in v času osamosvojitve mladih živali. Poveča se tudi zaradi ekstremnih vremenskih pogojev. Bobri lahko poginejo od lakote v času ostrih zim (Müller-Schwarze in Sun, 2003). Zaradi poplav je lahko večja tudi umrljivost mladičev (Kryštufek in sod., 2006). V primeru velike populacijske gostote so lahko pogost vzrok poginov tudi medvrstni spopadi (Bau, 2001).

4.7 HABITAT

Bober se bo naselil ob rekah, jezerih, potokih in v močvirjih z dovolj rastlinske hrane in s celoletnim ugodnim vodostajem. Živijo lahko ob vseh tipih sladkih vod z umirjenim, konstantnim pretokom in zadostno globino. Na kakovost vode ni posebej občutljiv. Na kopnem so te živali zelo previdne in se le redko oddaljijo od vode, kamor se lahko hitro zatečejo, kadar jim grozi nevarnost. Voda jim služi tudi kot klimatska naprava, hladilnik, cestna povezava in igrišče (Müller-Schwarze in Sun, 2003). V skalnatih in kamnitih tleh si

živali težko ustvarijo brlog. Zato si izbirajo ilovnato in glineno podlago. Na pretežno peščenih bregovih si brlog pogosto izkopljejo pod koreninami dreves, ki povečajo stabilnost domovanja (Žarkov in Sokojev, 1967).

V habitatu bobra na Bavarskem je vegetacija sestavljena iz 47,7 % drevja, 20,3 % grmovja, 12,8 % trstičja, 13,1 % travnikov in 6,2 % polj. Na Hrvaškem Gruberšič navaja, da so najprimernejši habitati združbe: *Salicetum purpureae*, *Salicetum albo-amigdalinae*, *Galio-Salicetum albae*, *Salici-Populetum nigrae rubetosum caesii* in *Populatum nigro-albae*. *Salicetum purpureae* in *Salicetum albo-amigdalinae* sta pionirski združbi, ki ju najdemo tik ob robu tekočih voda. Gospodarsko nista pomembni, vsebujeta pa prehransko pomembne vrste za bobra. V zeliščnem sloju pretežno najdemo *Carex elata*, *Solanum dulcamara*, *Galium plaustre* (Kryštufek in sod., 2006). Bober najraje izbira združbe z vrbo. Vrba razmeroma hitro raste in ima mehak les, ki jo bober zlahka podre in olupí. Poleg vrste drevja o naselitvi bobra odloča tudi debelina in oddaljenost dreves od vode. Bober se pri iskanju hrane redko oddalji za več kot 10 m, čeprav se je za priljubljene vrste pripravljen oddaljiti tudi do 100 m od bivališča. Oddaljenost hrane in gradbenega materiala od vode pomeni povečano trošenje dragocene energije ter večjo izpostavljenost plenilcem. Človeška bližina ga ne moti, saj se pogosto naseli tudi v bližini naselij in obdelovalnih območjih (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Jezovi in hidroregulacijska dela lahko spremenijo vodni režim in povzročijo poslabšanje primernosti habitata za bobre. Nenadna sprememba v nivoju vode lahko zalije brloge z mladiči. Ob znižanju gladine pa ostajajo podvodni vhodi na suhem. Spremenjen vodni režim ne vpliva samo na bobra temveč tudi na obnavljanje nižinskih poplavnih gozdov.

Ključni dejavniki, ki bobru omogočajo preživetje so:

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/s, neustrezno več kot 1 m/s.

Onesnaženost: Optimalna je voda, ki ni onesnažena. Bober je manj občutljiv na organsko onesnaževanje, kot pa na anorgansko.

Podlaga: Optimalna je glina ali ilovica. Peščena in kamnita podlaga nista primerni.

Višina brežine: Optimalna je najmanj 1 m, brežine nižje od 0.5 m niso ustrezne.

Naklon brežine: Optimalen je naklon manj kot 60°. Breg z naklonom več kot 80° je prestrm.

Rastlinstvo: Optimalne so visoke vrbe in trepetlike z majhnim premerom (manj kot 8 cm). Debelejša drevesa (nad 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 naj bodo takšne površine najmanj 500 m od brega (Kryštufek in sod., 2006).

4.8 VARSTVENE ZAHTEVE BOBRA

Temeljne ekološke in biološke zahteve bobra glede habitata so:

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 je lahko vir sporov.
3. Bober lahko živi tudi v rekah in 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 vzpodbuja h gradnji jezov.
5. Stoječe vode (jezera, ribniki) so ugodnejše, če je njihova topografija raznovrstna, manjši otoki, zalivi, zamočvirjeni rokavi. To bobru nudi boljšo prehransko podlago in mu omogoča, da razvije sistem več manjših teritorijev.
6. Lesna in zeliščna vegetacija mora biti na voljo vse leto.
7. Hrana mora biti na voljo blizu vode (6 m) in manj kot 400 m od brloga (ob potoku navzdol in proti toku).
8. Najpomembnejša drevesa za prehrano bobra so vrbe in trepetlika. Primerni so še topol, breza, leska, češnja in hrast. Bezga bober ne uživa.
9. Habitat mora biti z vodnimi potmi povezan z drugimi ustreznimi habitati, kar omogoča disperzijo mladičev in preseljevanje kolonije, če porabijo vso hrano.
10. Habitat naj bo po možnosti v zavarovanem območju (Kryštufek in sod., 2006).

4.9 POZITIVNI VPLIVI BOBRA NA EKOSISTEM

Bober je ključna vrsta in ekosistemski inženir. Ključne vrste so tiste, na katerih temeljijo funkcije ekosistema kot so trofični odnosi, zgradba združb, sukcesije in drugo. Izginjanje ključne vrste ima za posledico upad drugih vrst ali njihovo izumiranje (npr. opraševalci, razširjevalci semen, specifični plenilci in dr.) (Kryštufek, 1999).

Bober s svojim delovanjem spreminja, ustvarja ali vzdržuje habitate za številne rastline in živali, povečuje vrstno pestrost, vpliva na zgradbo rastlinskega sveta in potek sukcesijskih procesov.

4.9.1 Vplivi na fiziološko kemične procese v vodi

Obstaja tesna povezava med hidrološkimi in geomorfološkimi procesi, temperaturo vode ter njeno kemično sestavo. Številni vodni organizmi so odvisni od naštetih dejavnikov. Bober lahko s svojim delovanjem v večjem ali manjšem obsegu vpliva tudi na procese, ki se odvijajo v vodi (Rosell in sod., 2005).

4.9.1.1 Hidrološki vpliv

Bober z gradnjo jezov lahko upočasnjuje vodni tok, zmanjšuje vodno erozijo, filtrira vodo, povečuje sedimentacijo v zajezenem delu in zmanjšuje kalnost vode pod jezo. V času poplav lahko jezo vodo zadržuje in jo v sušnem obdobju počasi spušča (Rosell in sod., 2005). Niz jezov gradi raznolik vodni profil in s tem se povečuje odpornost ekosistema na spremembe (Baker in Hill, 2003).

Vpliv bobrovih jezov na vodni tok je odvisen od mesta postavitve v vodnem sistemu, starosti jezu, števila in njegove tehnike izgradnje. Tako ima več zaporedno grajenih jezov večji učinek na vodni tok kot en sam. Jezovi zgrajeni v višje ležečih predelih znatno zmanjšajo hitrost vodnega toka kot jezovi grajeni v nižjih predelih. Starejši jezovi bolj učinkovito zmanjšujejo hitrost vodnega toka kot mlajši.

Jezovi glede na število in njihovo lokacijo zmanjšujejo erozijsko sposobnost vodnega toka in povečujejo sedimentacijo materiala.

V sušnem obdobju za jezovi akumulirana jezera služijo kot pomemben vir vode. Ob prisotnosti jezov se izboljšuje tudi pretočnost vode na rečnem dnu in izmenjava talne vode v nižjih plasteh.

4.9.1.2 Geomorfološki vpliv

Rečni pretok, vodne prepreke, količina sedimentov in način njihovega odlaganja imajo pomembno vlogo pri oblikovanju rečne struge. Bobrova gradbena dela vplivajo na rečni pretok in transport rečnega materiala. Zajezena voda služi kot odlagališče za rečni material, kjer se v anaerobnih pogojih počasi razgrajuje organska snov. Organske in ostale sedimentne snovi izvirajo iz vodnega toka, obrežne erozije, izkopanih oziroma porušeni kanalov in brlogov, primarne produkcije v jezeru ter obrežne vegetacije. Pred jezo se sedimenti zaradi upočasnjene vodnega toka odlagajo. Pod jezo pa se erozija sedimentov zopet poveča.

Čeprav je hitrost in pretočnost vode zaradi jezov lahko zmanjšana, se lahko v spodnjem delu erozijski potencial tudi poveča zaradi nenadnega odtoka nakopičene vode.

Starejša jezera, ki so nastala zaradi bobrovih zajezev vsebujejo več sedimentnih snovi kot mlajša. Količina sedimentnih snovi v jezeru je odvisna tudi od rečnega pretoka, nagiba, vrste materiala v zgornjem delu toka in eroziji podvrženih bregov v rečni strugi. Jezovi in posledično zajezena voda daje rečni strugi stopničasto zgradbo in povečujejo raznolikost v širini ter globini rečnih korit. Paleontološki dokazi nakazujejo, da so se v milijonih let tla v dolinah dvignila zaradi neprekinjene sedimentacije v od bobra zajezenih jezerih (Rosell in sod., 2005).

4.9.1.3 Vpliv na kemijsko sestavo vode

Bober s svojim delovanjem vpliva na biološke, kemične in geološke procese v vodi. Posledično tako vpliva tudi na kopičenje, dostopnost in razmeščanje kemičnih snovi. Zajezena voda deluje kot velik rezervoar, v katerem se skladiščijo številni kemični elementi, ki bi jih sicer vodni tok odnesel v nižje ležeče predele (Rosell in sod., 2005). Z gradnjo jezov bobri vplivajo na znižanje pH vrednosti, saj se poveča vsebnost ogljika in zmanjša količina dušika.

Jezovi upočasnjujejo vodni tok s čimer se izboljša kakovost vode. V Latviji so leta 2000 ocenili, da je 100.000 bobrov prečistilo 32 milijard m³ vode (Kryštufek in sod., 2006).

4.9.1.4 Vpliv na temperaturo vode

Bober lahko s podiranjem dreves in zaježitvami vpliva tudi na temperaturo vode. Večja bobrova jezera delujejo kot toplotni zbiralci, ki segrevajo vodo. Jakost segrevanja je odvisna od lokalnih značilnosti, kjer se bober nahaja. Poleti bobrova jezera služijo kot toplotni zbiralci, pozimi pa se ohladijo. Podiranje dreves na obrežju povečajo površino nezasenčene vode (Rosell in sod., 2005).

4.9.2 Ekološki vplivi na rastlinski svet

Vrbe (*Salix* spp.) kot drevesne vrste igrajo pomembno vlogo v obvodnih ekosistemih. Drevesna struktura nudi dom številnim rastlinskim in živalskim vrstam. S koreninami utrjujejo brežine, s krošnjami pa zasenčujejo in zmanjšujejo temperaturo vode. Sposobnost bujnega odganjanja in vegetativnega razmnoževanja sta le eni od vrste strategij, ki vrbam pomagata preživeti v nenehno se spreminjajočem obvodnem svetu. Pomemben dejavnik sprememb je tudi bober s svojim načinom prehranjevanja in potrebami po gradbenem materialu.

Bober z gradnjo jezov in kanalov dviguje nivo vode in povečuje kopičenje hranilnih snovi. S tem pa povečuje in izboljšuje življenjski prostor tudi vrbam, ki bobru predstavljajo vir hrane ter gradbenega materiala. Na mestih, kjer so bobra zaradi lova praktično iztrebili kljub temu najdemo številne uspešne vrbove združbe. Dinamičen odnos, ki se je razvil ob sobivanju vrbe in bobra zato opisujejo kot neobvezno sožitje.

Vrba na mestih, kjer jo obgrizel bober, navadno bujno požene nove poganjke. Mladi poganjki so zaradi visoke koncentracije fenolnih snovi neužitni. Zato so višji in za palec debeli poganjki bolj priljubljen vir bobrove prehrane v poletnem času. Tak način prehranjevanja povečuje produkcijo vrbovih združb. Nižji in zelo visoki poganjki imajo manjši delež fotosintetsko aktivnih tkiv kot srednje visoki poganjki. Zato večino produkcije odpade na srednje visoke poganjke. S tem, ko bober odstranjuje visoke poganjke izboljšuje razmerje med fotosintetsko aktivnim in fotosintetsko neaktivnim

tkivom. Takšen način prehranjevanja sicer povečuje produkcijo, vendar zmanjšuje lesno biomaso. Število mladih poganjkov se povečuje na račun porabe starejših olesenelih delov rastlin, ki jih bober porabi kot gradbeni material (Peinetti in sod., 2007).

Bober se nerad oddalji od vode, zato je vpliv njegovega prehranjevanja omejen. Velikost debel običajno izbira na podlagi oddaljenosti od vode. Pri daljših razdaljah izbira manjša debela večjih dreves in večje veje manjših grmov (Peinetti in sod., 2007). Za priljubljene vrste kot je topol se je pripravljen podati tudi dlje. Prizadetost rastlin zaradi bobrovega prehranjevanja je tako v glavnem odvisna od oddaljenosti od vode. V Ameriki so sestoj severnoameriškega topola (*Populus fremontii*), ki je bil bolj oddaljen od vode oblikovala pokončna drevesa, ki so se uspešno razmnoževala in doživela normalno starost. Topoli, ki so rasli bližje vodi in so bili pogosta tarča bobra, so razvili grmovno rast in so se v glavnem razmnoževali vegetativno (Rosell in sod., 2005).

S podiranje dreves bober oblikuje nove svetlobne razmere, kjer se lahko uveljavijo svetloljubne vrste. V borealnih gozdovih, kjer je dostop do hranil zaradi ostrih podnebnih razmer otežen, bober s svetlobnimi jaški pospešuje razgradnjo odmrlih rastlinskih delov. Zaradi pospešene razgradnje humusa se lahko uveljavijo tudi bolj zahtevne rastlinske vrste. Povečan dotok svetlobe pa omogoča tudi uspevanje bora in jelke. Tako se oblikujejo različni sukcesijski stadiji, ki povečujejo vrstno in prostorsko pestrost (Rosell in sod., 2005).

Bober ima lahko zaradi selektivnega načina prehranjevanja velik vpliv na vrstno sestavo dreves. Lahko jo poveča ali pomanjša, odvisno ali izbira tekmovalno bolj ali manj uspešne vrste (Nolet in sod., 1994).

V področjih s kratkimi poletji je ponudba zelišč omejena na kratko obdobje, zato se bobri v večji meri prehranjujejo z lesnatimi rastlinami. Obnova lesnate vegetacije je tako počasnejša. V severnih predelih si vrbe v celoti opomorejo v 6-8 letih, v južnih predelih pa v 3-4 letih. Trepetlika in breza potrebujeata za obnovo okoli 6-12 let (Rosell in sod., 2005). Bobri se v poletnem času večinoma prehranjujejo s poganjki, zelišči in gomolji. Jeseni in ob koncu poletja se zaradi potreb po gradbenem materialu in pomanjkanju ostale vegetacije lotijo tudi dreves (Kryštufek in sod., 2003).

Ko bober na nekem področju iztroši prehranske vire, se odseli. Ob normalni gostoti populacije se območje lahko nemoteno obnovi in sprejme novo družino. Pri preveliki gostoti populacije začne primanjkovati primernih habitatov in bober je prisiljen naseliti tudi območja, ki se še niso povsem obnovila (Žarkov in Sokojev, 1967).

Poskus v Koloradu je pokazal, da prisotnost paše na območjih bobra zmanjša obnovitveno sposobnost vegetacije, kar lahko vodi v degradacijo. Bobrovo prehranjevanje na vrbi povzroči živahno odganjanje in nove poganjke. Drevesa spomladi prej odženejo, so vitalna, visoke rasti, vejnata, dobro olistana in z razmeroma majhnim deležem mrtvih vej. Poganjki na mestu podrtega drevesa navadno odženejo pri tleh in so pasočim živalim še bolj dostopni. Hranjenje živine na terminalnih poganjkih je povzročilo pritlikavo rast, nastala so nevitarna drevesa z velikim deležem mrtvih vej. Paša je občutno zmanjšala obnovitveno sposobnost vegetacije. Pašna mesta so si po prenehanju paše opomogla le za okoli 6 % začetne biomase v dveh letih. Mesta, kjer paša ni potekala pa so si v istem času opomogla za kar okoli 84 % začetne biomase. Prisotnost paše v obrežnih ekosistemih zmanjša primernost habitata za bobra. Hkrati se izniči tudi pozitiven vpliv bobra na okolje (Baker in Hill, 2003).

Na vegetacijo vplivajo tudi jezovi, ki stabilizirajo nivo vode. Velikost in število jezov je odvisno od topografije območja in razpoložljivosti gradbenega materiala. Zemlja pred jezom deluje kot ogromna spužva, ki vsrka vodo in jo nato v času pomanjkanja počasi oddaja. Jezovi lahko spremenijo količino, čas in trajanje razpoložljive vode na način, ki ustreza vegetaciji mokrišč (Baker in sod., 2003). Bober ustvarja ugodne pogoje za vrste, ki potrebujejo velike količine vode in ki dobro prenašajo stoječo vodo. Zajezena voda je običajno z malo ali brez vodnega toka in dokaj plitva, kar omogoča sončni svetlobi, da dospe do vodnih primarnih producentov. Odlaganje sedimentov bogatih s hranilnimi snovmi omogoča bujno rast vodne vegetacije. Naseljujejo se številne nove vodne in obvodne rastlinske vrste. Njihovo število sprva hitro raste nato pa se ustali ali celo nekoliko upade zaradi tekmovanja za svetlobo in rastni prostor.

Za razliko od požarov in vetrolomov pri katerih si prizadeta območja opomorejo že v nekaj letih, pa bobrovi jezovi ustvarjajo dolgoročne spremembe v ekosistemu. Z jezovi dvignejo

nivo vode, kar vpliva na obrežni in vodni ekosistem. Ko bober enkrat prehransko izrabi neko območje se odseli in za njim ostajajo jezovi. Ker jih bober ne vzdržuje več, se počasi začno podirati. Zajezena voda se izlije in ustvarijo se nove razmere za razvoj rastlin in živali. Ekosistemi kot so npr, močvirja in barja lahko ostajajo razmeroma nespremenjena tako v času prisotnosti bobra, kot takrat ko se živali odselijo.

Kadar se zapuščeni jezovi obdrže dlje časa, se v procesu sedimentacije za njimi oblikujejo tako imenovane bobrove livade (*beaver meadows*) (Rosell in sod., 2005). Te so še zlasti pogoste v predelih s počasi tekočimi vodami, kjer se jezovi bolje obdržijo (Baker in sod., 2003). Biološki procesi za jezom potekajo zelo hitro. V procesu mineralizacije se začno sproščati hranila in hitro se naselijo nove rastlinske in za njimi tudi živalske vrste.

Bobrove livade se lahko ohranijo zelo dolgo preden, če sploh se, ustvarijo novi zreli vegetacijski stadiji (Rosell in sod., 2005). Rosell in sod. (2005) navajajo, da sta Terwilliger in Pastor (1999) odkrila pomemben mehanizem, ki preprečuje naseljevanje nove generacije iglavcev. Kljub prisotnosti semen na bobrovih livadah, jelka in smreka nista uspevali. Za njuno nemoteno rast so namreč zelo pomembne mikorizne glive. Glive verjetno niso uspevale zaradi anaerobnih pogojev v času poplav. Odsotna je bila tudi njihova prenašalka voluharica *Clethrionomys gapperi*, ki ji habitat ni ustrezal. Bober je tako še povečal obseg obrežnega ekosistema.

Tudi nizek pH v tleh povzroči, da anaerobni organizmi začno izločati toksične močvirske pline. Plini vplivajo na železo, ki veže fosfor v nedostopno obliko. Hidrogen sulfat in železo škodujeta koreninam in mikoriznim glivam in tako drevesa ne morejo uspevati. Padavine s časoma sperejo strupene snovi in drevesa se lahko po približno 5-10 letih ponovno naselijo (Rosell in sod., 2005).

4.9.3 Vplivi na okolje

Bober z gradnjo jezov lahko vpliva na precejšen del okolja v katerem živi. Ob prisotnosti bobra postanejo vodni koridorji širši, biotsko bolj bogati in geomorfološko bolj kompleksni. Zaježitve lahko znatno povečajo širino obrežne vegetacije. Ob prisotnosti

jezov se je širina obrečne vegetacije gibala v povprečju okoli 33,9 m. Na mestih brez jezov pa je bila širina obrežne vegetacije le okoli 10,5 m.

Kako veliko bo vplivno območje bobra je v glavnem odvisno od topografije (širine struge in obrežne vegetacije, vodnega toka) in postavitve jezov. Zaradi gradnje jezov se povečuje pas obrečne vegetacije in nastajajo različne oblike rastlinskih združb. Tako lahko najdemo različne vodne združbe in poplavne gozdove v vseh sukcesijskih stadijih. Bober z novimi naselitvami in opustitvami starih teritorijev, selektivnim prehranjevanjem ter svojim značilnim delovanjem ustvarja dinamično okolje (Rosell in sod., 2005).

Povečuje se tudi vrstna pestrost pokrajine, čeprav se znotraj posameznih nahajališč vrstna pestrost zmanjša. Bober lahko prispeva tudi do 25 % k vrstni pestrosti vaskularnih rastlin v obrežnem pasu in oblikuje nove habitate za naselitev novih vrst, ki sicer ne bi imele možnosti (Wright in sod., 2002). Wright in sodelavci (*ibid.*) so predvideli, da je vpliv bobra na vrstno pestrost manjša v področjih, kjer so že prisotne stoječe vode. Vrstna pestrost bi se zmanjšala tudi v primeru, če bi v obrežnem ekosistemu prevladovala samo mokrišča nastala zaradi bobra.

Bober lahko v veliki meri vpliva na strukturo vodnih poti, vegetacijo, habitatno in vrstno pestrost ter na delovanje (produktivnost, stabilnost) vodnih ekosistemov. S povečanjem heterogenosti se povečuje odpornost in sposobnost obnavljanja ekosistema ob večjih motnjah (Rosell in sod., 2005).

4.9.4 Vplivi na živalski svet in človeka

Bober ima kot ekološki inženir lahko pozitiven ali negativen vpliv na številne rastlinske in živalske vrste. Pri upravljanju z vrsto in njenim habitatom posredno upravljamo tudi s številnimi drugimi vrstami in njihovimi habitati. S spreminjanjem vegetacije na področjih kjer je ali je bil bober se spreminja tudi prisotnost različnih vrst živali (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.9.4.1 Vpliv na vodne nevretenčarje

Bobrova aktivnost v precejšnji meri vpliva tudi na vrstno pestrost vodnih nevretenčarjev. Številčnost komarjev je v bobrovih jezerih precej manjše. Vrste, ki žive na prodnatem dnu (vrbnice-Plecoptera) zamenjajo vrste, ki žive v mulju in blatu (larve kačjega pastirja in majnice). Jezovi, bobrišča in bobrova ozimnica, ki se počasi razkrajajo predstavljajo bogat vir hranil za številne vrste (Rosell in sod., 2005).

Na Švedskem so bobrova jezera vsebovala 24 različnih vrst družin nevretenčarjev. Počasi tekoče vode brez prisotnosti bobra pa le 18 (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Zaradi delovanja bobra so se spremenili habitati v Nemčiji. Nekatere vrste žuželk so izginile in v velikem številu so se pojavile nove iz redov kačjih pastorjev (Odonata, podred Zygoptera) in mladoletnic (Trichoptera). V večjem številu so se pojavljali tudi nekateri polži in školjke (Rosell in sod., 2005).

Bober s svojim delovanjem oblikuje pisano paleto novih habitatov. Še dolgo po tem, ko bober zapusti neko področje, to nudi pester nabor različnih habitatov za naselitev številnih vrst nevretenčarjev.

4.9.4.2 Vpliv na kopenske nevretenčarje

Nekateri kopenski nevretenčarji in bober so razvili tesno medsebojno povezavo. Vrsta vinske mušice (*Drosophila virilis*) odlaga svoja jajčeca v trohnečo skorjo listavcev, ki jo v bližini bobra ne manjka. S širjenjem in naraščanjem obeh vrst bobra se posledično širi in povečuje tudi število vinskih mušic (Rosell in sod., 2005).

Vrsta rilčkarja *Pissodes strobi*, pogosto napada zeleni bor (*Pinus strobus*), ki raste na odprtem. Bori, ki so rasli v senci topola niso bili napadeni. Ko so področje naselili bobri in podrli topole, so nastale ugodne razmere za rilčkarja, ki je napadel nezasenčene bore (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Vrsta severnoameriškega topola ponovno odžene, ko ga bober podre. Njegovi poganjki vsebujejo veliko količino fenolov, ki privabljajo *Chrysomela confluenta*. Ta vrsta lepenca uporabi obrambne snovi drevesa za lastno zaščito pred plenilci.

Ob prisotnosti bobra se poveča delež odmrle lesne biomase, kar ugodno vpliva tudi na razvoj določene vrste lesnih hroščev (Rosell in sod., 2005).

4.9.4.3 Vpliv na ribe

Bober lahko z ustvarjanjem novih habitatov vpliva tudi na rast in reprodukcijo nekaterih vrst toplovodnih rib.

Bober lahko z uravnavanjem toka vpliva na povečanje ali zmanjšanje usedlin v vodi. V primeru zmanjšanja vodnih usedlin, ustvarja primerno okolje za razmnoževanje lososev (družina Salmonidae), ki potrebujejo čisti prod za nemoteno reprodukcijo. Nasprotno pa povečanje vodnih usedlin zmanjša primernost okolja za razmnoževanje rib iz družine lososov.

Vodni režim, lastnosti jezov in velikost ter vrsta rib so pomembni dejavniki pri določanju stopnje prehodnosti čez bobrove jezove pri ribjih selitvah.

Prisotnost bobra vpliva na prisotnost in število vodnih nevretenčarjev, ki predstavljajo vir hrane za ribje populacije. V raziskavi na Švedskem so ugotovili, da so potočne postrvi v vodah, kjer so prisotni bobri, večje. Zajezena voda naj bi tudi nudila zatočišče večjim postrvim v času suše, ko vodostaj v manjših vodotokih pade ali se voda povsem izsuši.

Prisotnost bobra vpliva tudi na temperaturo vode in posledično na vrstno sestavo rib. Pozimi hladna bobrova jezera služijo kot prezimovališča rib. To je še zlasti pomembno v tistih vodotokih, kjer primanjkuje globokih hladnih tolmunov.

Jezovi in bobrišča nudijo skrivališče ribam in njihovim mladim (Rosell in sod., 2005).

4.9.4.4 Vpliv na dvoživke

Bober ustvarja tudi habitate za številne dvoživke, vpliva tudi na njihovo fiziologijo in razvoj. Poskus na paglavcih *Rana sylvatica* je pokazal, da se embrii iz bobrovih jezer v zasenčenih pogojih izležejo kasneje kot tisti, ki so odvzeti iz hladnih gozdnih mokrišč. Pri polni osvetlitvi je bil čas izvalitve enak. Hitrejši razvoj je verjetno posledica kratkotrajne prisotnosti z vodo napolnjenih kotanj v hladnih gozdovih. Paglavci iz bobrovih jezer so bolje prenašali višje temperature, saj se vrednosti v bobrovih zajezitvah lahko povzpnejo tudi na 40° C (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.9.4.5 Vpliv na plazilce

Bober ustvarja ugodne razmere tudi za številne vrste plazilcev. Počasi tekoča, stoječa in plitva voda, z obilico vodnega rastlinja in mehkim organskim substratom je idealna za nekatere vrste kač in še posebej za želve. Želve odlagajo jajčeca v peskaste plitvine bobrovih zajezitev in prezimujejo v blatu.

Starejša nahajališča bobrov so bolj bogata v vrstni pestrosti in številčnosti plazilcev kot mlajša. Manjša je tudi raznolikost vrst na področjih brez prisotnosti bobra (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.9.4.6 Vpliv na ptice

Prisotnost bobra bogati ekosisteme s številnimi vrstami nevretenčarjev, ki so vir prehrane za ptice. Bobrovo podiranje obvodne drevnine omogoči razvoj grmovnate plasti, ki nudi gnezdilna mesta za številne vrste ptice. V jeseni in pozimi bobrova jezera nudijo tudi primerna prezimovališča in počivališča za vodne ptice selivke.

Z ustvarjanjem mokrišč privablja številne vrste rac, ki najdejo ob obali obilo rastlinja, semen in žuželk. Zajezitve nudijo primeren habitat za različne vrste rac in njihove mladiče, kot so krehelj (*Anas crecca*), mlakarica (*Anas platyrhynchos*) in zvonec (*Bucephala clangula*). Še posebej pomembno je število nevretenčarjev, ki služijo racam in drugim vodnim pticam kot hrana. Starejša kot so bila nahajališča bobra, več žuželk in posledično tudi račjih mladičev jih je poseljevalo. Na poskusno poplavljenem območju na Finskem so se v prvem letu naselile velike populacije vodnih bolh (Cladocera), V drugem letu so se

jim pridružile tudi trzače (Chironomidae). Te žuželke so služile kot hrana različnim vrstam ptic (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Mrtva in trohneča drevesa predstavljajo vir hrane in gnezditvena mesto za detle in žolne. Nastale in zapuščene votline žoln ter detlov pa kasneje za gnezda uporabijo muharji, sinice, sove in postovke. Odmrla stoječa drevesa služijo ujedam kot mesta za zasedo. Tako si sokoli, orli in sove povečajo svoj lovni uspeh za pticami in mišmi.

Zajezitvena mesta privabljajo tudi vrste, ki se prehranjujejo z ribami in vrste, ki žive na barjih in mokriščih.

V državah, kjer se je ohranilo malo mokrišč, so nova jezera in bobrove livade še posebej pomembne za ogrožene živalske vrste. Bobrova nahajališča v bivši vzhodni Nemčiji so tako npr. privabile žerjave (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

4.9.4.7 Vpliv na vodne sesalce

Bobrova jezerca oskrbujejo vodne sesalce z obilico plena, stalnim nivojem vode in številnimi skrivališči in primernimi mesti za brloge.

Pižmovka (*Ondatra zibethica*), veliki voluhar (*Arvicola terrestris*), mink (*Mustela vison*) in vidra uporabljajo še naseljene ali pa že zapuščene brloge za domovanje ter razmnoževanje. Pižmovka si rada postreže z bobrovimi ostanki hrane. V času zime pa uporablja bobrišča za prezimovanje. Bobru tudi krade ozimnico in uporablja njegove zračne luknje za obhode.

Bober ustvarja tudi primerne habitate za vidro. Vidra na področjih, kjer je prisoten bober najde bogat vir hrane. Prezračevalni jašek na bobrišču ji pozimi, ko je vodna površina zamrznjena nudi dostop do vode. Bobrišča ji služijo tudi kot mesta za označevanje teritorija (Rosell in sod., 2005).

4.9.4.8 Vpliv na kopenske sesalce

Bober z ustvarjanjem novih prehranskih niš privablja srnjad, jelenjad in celo medveda. Jeseni in pozimi padla drevesa z listjem in skorjo predstavljajo pomemben vir energije ne

samo bobru temveč tudi ostalim živalim. Vrzeli v gostih sestojih, ki so nastale zaradi podrhtih dreves omogočijo rast zeliščne in grmovne plasti. Ponovni vznik mladja topola, breze in jerebike so prava poslastica za rastlinojede živali. V času suš je zajezena voda pomemben vir tekočine.

V Nemčiji je kar 15 od 20 bobrovih domovanj redno obiskoval divji prašič. Vrzeli nastale zaradi padlih dreves so bila zelo pogosto obiskovana. Za divjega prašiča so še posebej zanimiva izsušena jezerca in vodni kanali, ki mu nudijo obilo hrane (korenike, vodno rastlinje, ...) in primerna mesta za blatne kopeli. Veliko število divjih prašičev lahko omeji bobrovo nočno aktivnost na kopnem.

S podiranjem dreves ustvarja tudi ekotone, prehodna mesta med različnimi ekosistemi. V ekotonih je vrstna pestrost še posebej bogata, saj združuje vrste različnih ekosistemov.

Zapuščene votline v trohnečih deblih, ki jih je načel ali podrl bober, so dom mišim, kunam in netopirjem. Netopirji najdejo v bližini bobrovih naselij tudi bogat vir hrane.

Zapuščene bobrove brloge uporabljajo lisice in jazbeci. Bobrišča lahko za vzgojo mladičev uporabita celo ris in kuna zlatica.

V Latviji bober predstavlja glavni vir hrane za volkove v poletnem času. Plenijo ga tudi medved, ris, kojot, kuna zlatica in lisica, vendar imajo verjetno le malo vpliva na populacijo (Rosell in sod., 2005).

4.9.4.9 Vpliv na človeka

V preteklosti so bobrove livade kot bogat vir hranil in z večjim deležem odstranjenih dreves predstavljale idealno mesto za snovanje polj in pašnikov.

Danes bobrova nahajališča človeku nudijo predvsem zabavo v obliki lova, ribolova, opazovanja ptic in drugih divjih živali (Müller-Schwarze in Sun, 2003).

Bober s svojimi pozitivnimi vplivi lahko pomaga pri obnovi degradiranih območij. Sproži lahko naravno sukcesijo, ki je sicer počasna, vendar bistveno cenejša kot umetna obnova. Uporaba bobra za naravovarstvene namene zahteva skrbno in strokovno presojo (Baker in sod., 2003).

4.10 ŠKODE IN NJIHOVO PREPREČEVANJE

Bober je razmeroma prilagodljiva živalska vrsta in lahko dokaj normalno živi tudi v spremenjenih naravnih razmerah, ki jih je oblikoval človek. Morebitne škode, ki jih povzroči bober je mogoče uspešno omejiti z različnimi metodami.

V pravilniku o primernih načinih varovanja premoženja in vrstah ukrepov za preprečitev nadaljne škode na premoženju so navedeni ukrepi o primernih načinih varovanja premoženja in vrste ukrepov za preprečitev nadaljnjih škod na premoženju za bobra. Pravilnik omenja odvracanje s pomočjo ograjevanja (Pravilnik o primernih načinih varovanja premoženja in vrstah ukrepov za preprečitev nadaljnje škode na premoženju, 2005).

4.10.1 Vrste škod

Škode ločimo po vrsti, obsegu in lokaciji (Baker in sod., 2003).

Večino škod nastane zaradi gradnje jezov, kopanja rovov v brežine, podiranja dreves in poplavljanja. Z blatom, kamenjem, koruznimi storži, vejami in drugim gradbenim materialom lahko zadela oziroma zamaši odtoke, namakalne sisteme, kanale, mostove in druge vodne objekte. Koristi, ki jih bober prinaša lahko kmalu zasenčijo škode, ki nastanejo ob stiku s človekom.

V urbanem okolju bobri lahko z glodanjem poškodujejo okrasno drevje in grmovje. S kopanjem brlogov in kanalov lahko uničujejo vrtove in sprehajalne poti v bližini vodnih sistemov. Poplavi lahko tudi poti, ceste, pašnike, polja in gozdove zaradi gradnje jezov in mašenja odtočnih sistemov. Zaradi zamašitve pretokov lahko naredi škode tudi v ribarnicah ali pa poplavi habitate redkih in ogroženih rastlinskih in živalskih vrst (Baker in

sod., 2003). Zaradi bobra poplavljeni predeli lahko nudijo tudi primerne pogoje za razvoj komarjev.

V Ameriki ocenjujejo, da bobri letno povzročijo za okoli 75 milijonov dolarjev škode. Preprečevanje škod naj bi se začelo takoj, ko opazimo problem. Ko je enkrat bobrova kolonija dobro ustaljena na večjem področju, postane preprečevanje škod težavno in drago. Še posebej težavna so področja, kjer sosed oškodovanca zavrača sodelovanje pri preprečevanju škod in nadzoru populacije. Tako bobri nemoteno prehajajo iz sosednjega območja na oškodovančevo.

Prepoznavanje škode nastale zaradi bobra je razmeroma enostavno. Prisotnost jezov in zamašitev oziroma obložitv vodnih objektov z vejami in drugim materialom nakazuje na delo teh glodavcev. Prepозnavni znak so tudi podrti drevesa in drevesna debla oglodana v obliki peščene ure.

Prizor ali zvok tekoče vode stimulira bobrovo potrebo po popravilih. Zato so najbolj na udaru objekti, ki proizvajajo zvok tekoče vode oziroma delujejo tako, da ima bober občutek kot, da voda teče oziroma uhaja (Olson in Hubert, 1994).

4.10.2 Ukrepi

Škode po bobru so za razliko od nekaterih škod po drugih vrstah živali lokalno omejene, zelo značilne in očitne (Halley in Rosell, 2002). Obstajajo številni zanimivi in izvirni načini preprečevanja škod po bobru. Na internetnih straneh najdemo številne za okolje bolj ali manj sprejemljive metode zaščite, ki se razlikujejo po ceni, uporabnosti in zahtevnosti izvedbe. Izbrali smo samo nekaj možnih rešitev, ki so opisane v nadaljevanju.

4.10.2.1 Uporaba fizičnih preprek

Za zaščito posameznih dreves se lahko uporablja različne tipe dovolj močnih kovinskih mrež, ki preprečijo dostop bobra do debla. Mreža, ovita okrog drevesa naj bo od debla odmaknjena približno 15 cm ter dobro zasidrana v tla s koli (How to ..., 2008) (slika 14). V področjih z debelo snežno odejo mora znašati višina nameščene mreže vsaj 1 m. Okna na mreži naj bi bila manjša od 2,5 cm (Beaver damage ..., 2008).

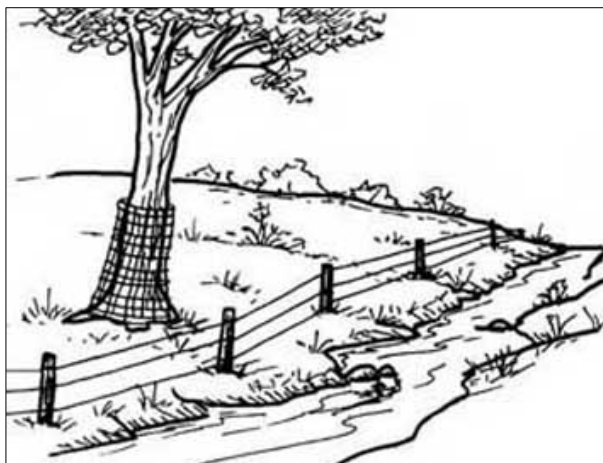
V kombinaciji z metodo ograjevanja dreves lahko uporabljamo tudi različne zaščitne nanose. Drevo prebarvamo s premazom vsaj do višine 1 m.



Slika 14: Individualna zaščita drevesa ob Krki (foto: Vochl, 2008)

Metoda ograjevanja posameznih dreves je zelo učinkovita in razmeroma poceni pri zaščiti manjšega števila dreves. Primerna je tako za mlada kot starejša drevesa na vrtovih, v manjših parkih in golf igriščih. Metoda uporabe zaščitnih premazov je bolj primerna za starejša drevesa in naj se ne bi uporabljala na drevesih manjših od 1,8 m. V urbanem okolju lahko zaščitne premaze obarvamo z različnimi neškodljivimi barvili. S tem se premaz bolje zlije z barvo debla in ni več tako očiten (How to ..., 2008).

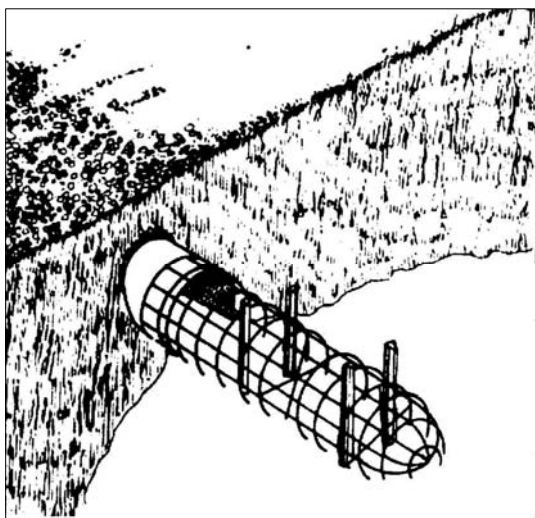
Skupino dreves lahko zaščitimo z nizkim ograjevanjem. Ograja mora biti vkopana v tla, saj tako preprečimo, da bi se bober prebil na drugo stran s kopanjem pod njo. Dimenzije ograje naj bi bile podobne dimenzijam ograj za zaščito posameznih dreves. Priporočljivo je tudi vključevanje vrat, ki omogočajo prehajanje ljudi iz ene strani na drugo. Skupinsko ograjevanje dreves bo zares učinkovito samo ob rednem pregledovanju in servisiranju mrež. Stroški se večajo s površino ograjenega prostora.



Slika 15: Skupinska in individualna zaščita (vir: Beaver damage ..., 2008)

Skupino dreves oziroma sestoje lahko zavarujemo tudi z eno samo žico pod električno napetostjo. Žica naj bo dvignjena od tal 10-15 cm (How to ..., 2008) (slika 15). Električna ograja je nekoliko zahtevnejša pri vzdrževanju, saj zahteva pogosto pregledovanje (Beaver damage ..., 2008). Metoda se nam zdi manj primerna na mestih, ki jih ljudje pogosto obiskujejo. Možna rešitev bi bila postavitve opozorilnih tabel in dobra vidljivost napeljane električne ograje. Električna ograja lahko sestoji tudi iz treh žic v razmaku 10 cm (New York state ..., 2008). Uporaba ograd je manj zanesljiva v predelih, kjer se v zgodnji pomladi, ko so bobri že bolj aktivni še vedno zadržuje globoka snežna odeja (New York ..., 2008).

Poleg dreves je potrebno pred bobrom zaščititi tudi cevne prepuste (slika 16). Cevni prepusti vidno in slišno stimulirajo bobra, da zaustavi uhajajočo vodo z nanosom gradbenega materiala. Posledično se cevni prepusti zamašijo in voda poplavi ceste ter

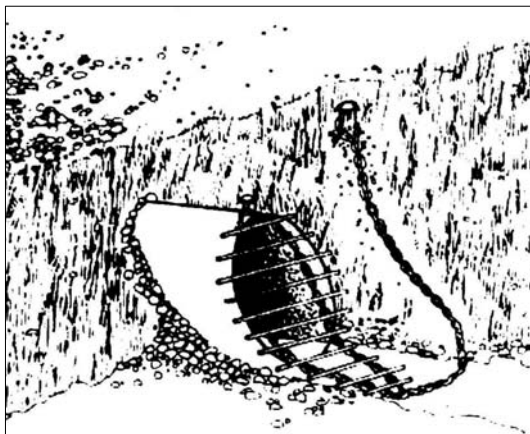


Slika 16: Zaščita cevnega prepusta
(vir: Olson in Hubert, 1994)

polja. Prepuste lahko zaščitimo z mrežami. Iz trdne kovinske mreže oblikujemo 3,5 m dolg tunel, ki ga namestimo preko cevnega prepusta, da se tunel ne posede. Da mrežasta cev zadrži obliko in položaj, zavarimo na dolžini 0,9 m in 2,7 m kovinski palici. Konec tunela dobro zapremo in ga v tla pričvrstimo s štirimi kovinskimi količki. Zaščita bo učinkovita ob rednem vzdrževanju. Kovinski tunel se lahko spomladi, ko se led okoli njega topi tudi sesede.

Postavimo lahko tudi zaščitno-očiščevalno napravo, ki je primerna za vse velikosti prepustov in je razmeroma enostavna za vzdrževanje. Uporabna je zlasti tam, kjer ceste prečkajo večje vodne poti. Cevni prepust zarezemo pod kotom in na zgornji rob pritrdimo kovinski kol. Nanj namestimo kovinsko verigo in iz nje oblikujemo zanko ter rep (slika 17). Nato preko odprtine prepusta in verige položimo kovinske palice debeline okoli 2 cm ter v razmaku približno 10 cm. Položimo jih tudi na vodno dno do razdalje okoli 1,8 m od roba cevnega prepusta. Rep nato zapnemo na količek ob cestišču. Ko bobri nakopičijo

preveč materiala ob kovinsko rešeto, rep verige preprosto zapnemo za primerno vozilo in dvignemo rešeto z nakopičenim materialom na cesto.



Slika 17: Zaščitno očiščevalna rešeta za cevne prepuste (vir: Olson in Hubert, 1994)

Cevne zamaške je možno čistiti tudi z vodnim pritiskom in tudi s pomočjo manjših debel, ki jih s pomočjo vitlov potegnemo skozi prepust (Olson in Hubert, 1993).

Cevne prepuste lahko ogradimo tudi v obliki podkve (slika 18). Bober bo sicer material kopičil ob ogradi, vendar ga je tu veliko lažje odstraniti kot material znotraj cevi (Beaver damage ..., 2008).



Slika 18: Zaščita cevne prepusta (vir: Beaver damage ... , 2008)

4.10.2.2 Metode odvrčanja in spremembe habitata

Obstajajo številne tehnike, ki preprečujejo naselitev bobrovih kolonij ali pa povzročijo njihovo preseljevanje drugam. Te preselitve pa so vendarle le začasne rešitve, saj se na

izpraznjeno mesto lahko hitro naseli nova družina. Preseljena kolonija pa lahko na novem področju ponovno povzroča številne težave (Miller in Yarrow, 1994).

Odstranjevanje gradbenega materiala in priljubljenih vrst hrane (topol, vrba, breza) lahko odvrne bobra, da se naseli na določeno področje.

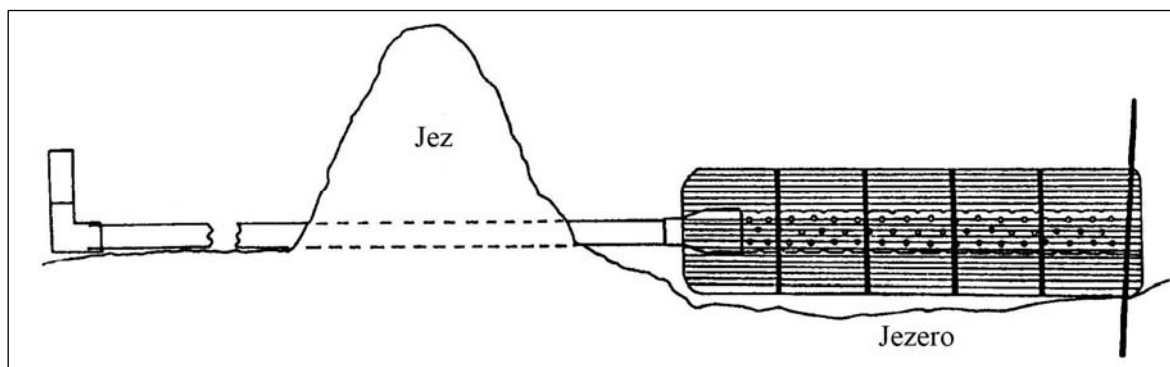
Pogosto uporabljena metoda je metoda odstranjevanja bobrišč, brlogov in jezov. Tako lahko bobra vzpodbudimo k preseljevanju na novo področje. Gradbeni material podrtih bobrovih objektov mora biti transportiran dovolj daleč, da bobra odvrne od ponovne uporabe. Vendar so potrebni večkratni posegi, da dosežemo da se bober naveliča neprestanih popravil in si poišče novo območje domovanja. Izpraznjeno mesto lahko hitro naseli nova družina, odseljeni bober pa lahko na novem območju povzroči nove težave (Olson in Hubert, 1993).

Z vstavljanjem različnih tipov vodnih prepustov in objektov za nadzor vodne gladine lahko nadzorujemo obseg bobrovih jezer ter preprečimo oziroma omejimo obseg poplav. Obstajajo številne rešitve, ki jih lahko najdemo na internetnih straneh.

Clemsonov izenačevalec od bobra nastalih jezer (Clemson beaver pond leveler) vzdržuje nižjo vodno gladino in preprečuje širitev jezera. Omogoča konstanten pretok vode tudi v primeru zamašenih prepustov in drenažnih kanalov. Tako preprečuje poplavljanje gozdov in polj ter hkrati ohranja pozitivne vplive bobrove prisotnosti (Miller in Yarrow, 1994).

Napravo sestavlja perforirana PVC cev obdana s kovinsko mrežo, ki je nameščena pred jezo ali zamašenim prepustom in mora biti potopljena pod vodo. PVC cev je povezana z neperforirano cevjo, ki poteka skozi jez ali prepust. Pod jezo oziroma na drugem koncu prepusta se voda izliva v obliki fontane pod vodno gladino. Ker naprava ne proizvaja zvoka kapljajoče ali padajoče vode, je bober tudi ne poskuša zamašiti.

Clemsonova naprava je najbolj uporabna v ravninskih področjih, kjer je malo ali nič pritokov iz višje ležečih področji (Miller in Yarrow, 1994) (slika 19).



Slika 19: Clemsonov izenačevalec vodne gladine (vir: Miller in Yarrow, 1994)

Uporaba repelentov je še eden izmed načinov, ki bolj ali manj učinkovito preprečuje poškodbe na drevnini in pridelkih. V rabi so gašeno in živo apno, laneno olje in vonj bobrovih plenilcev (vidra, lisica, rjavi medved, volk).

V raziskavi, ki je potekala na severovzhodu Poljske (Rosell in Czech, 2000), so ugotovili, da se kot repelent zelo dobro obnese vonj vidre. Vidra sicer ni prav pogost bobrov plenilec, ima pa vsaj za bobra zelo smrdeče izločke, ki ga odvrčajo, da bi se v bližini takšnih vonjav hranil. Uporaba odvrčalnih vonjav je najbolj primerna v času, ko so drevesa najbolj ranljiva, zgodaj spomladi in pozno jeseni. V poletnem času lesnate rastline niso tako zastopane v bobrovi prehrani. Lahko jih tudi naneseemo na razdrte jezove, brloge in bobrišča ter s tem poskusimo odvrniti bobra od popravil.

Dobri repelenti naj ne bi prehitro izhlapeli, se prehitro izprali, bili naj bi okolju prijazni in naj se jih bober ne bi preveč hitro navadil. (Rosell in Czech, 2000).

4.10.2.3 Pasti

Lov s pastmi je lahko učinkovit, praktičen in okolju prijazen način nadzora nad bobri.

V uporabi so različni tipi pasti za lov na bobre. Uspešnost lova s pastmi je odvisna od poznavanja bobrovih navad in njegovih sledi. Pomembna je tudi izbira prave pasti in mesta njene nastavitve. Metoda je še posebej uspešna tam, kjer bobri še niso bili lovljeni na takšen način.

V primeru živega odlova je potrebno že prej poiskati primerno mesto kamor bomo ujete bobre izpustili in kjer ne bodo ponovno povzročali novih problemov. V novem okolju

morajo imeti bobri dovolj gradbenega materiala in hrane. Upoštevati moramo tudi, da se bodo bobri v primeru prevelike gostote naseljenosti odselili drugam (Olson in Hubert, 1994).

Lov s pastmi se je uveljavil predvsem v državah, kjer se bober pojavlja v velikem številu in povzroča večjo ekonomsko škodo (Latvija). Tako nekatere oblasti dopuščajo lov na bobra vse leto, druge pa le v času lovne sezone. V nekaterih državah je možna preselitev problematičnih bobrov na druga območja le s posebnim dovoljenjem (Miller in Yarrow, 1994).

Uporaba pasti je manj primerna v področjih kjer so prisotni ljudje in domače živali. Potreben je tudi reden pregled nastavljenih pasti. Vanje pa se lahko ujamejo tudi druge divje živali (Olson in Hubert, 1994).

4.10.2.4 Uravnavanje populacij

Z odstrelom ne moremo povsem odpraviti škod, lahko pa zmanjšamo njihov obseg z zmanjšanjem oziroma uravnavanjem bobrovih populacij (Miller in Yarrow, 1994).

Izkušnje iz preteklosti nas učijo, da je bober zelo občutljiv na preobsežen lov. Ker so bobri monogamni, njihov reprodukcijski potencial pa je nizek, je populacije razmeroma lahko uravnavati. Načrtovanje upravljanja s populacijo vključuje dobro poznavanje populacijskih parametrov. Največ metod so razvili za kanadskega bobra, ki pa se razmnožuje hitreje kot evropski.

Posegi v populacije morajo biti zmerni, da se izognemo preobsežnemu lovu. (Nolet in Rosell, 1997). Skandinavska populacija, kjer letno z lovom odvzamejo 6 % (Švedska) oziroma 10 % (Norveška) živali se širi. Na drugi strani pa je na Finskem letni odvzem v višini 20 % ocenjenega števila živali vzrok za počasno populacijsko rast (Kryštufek in sod., 2006). Pozna spolna zrelost bobra in majhno število mladičev zahteva zelo pozorno načrtovanje pri odvzemu osebkov iz populacij (Baker in sod., 2003).

Za reševanje sporov med bobrom in človekom predstavljata odstrel in odlov ter izpustitev živali drugje le začasno rešitev. Izpraznjeno mesto bo kaj hitro zasedla druga družina. Eden izmed bolj prefinjenih načinov uravnavanja populacij je tudi sterilizacija. Še posebej primerni za to metodo so bobri, ki živijo v stabilnih družinskih skupnostih, kjer se razmnožuje le odrasel par. Sterilizacije so uspešno opravili na kanadskih bobrih, vendar poseg ne sme vključevati kastracije. S tem bi namreč prizadeli hormonsko ravnovesje živali. Trenutno so v fazi preizkušanja hormonski vsadki (Nolet in Rosell, 1997).

V Belorusiji, Estoniji, Latviji, Litvi, Rusiji, Ukrajini, na Švedskem, Finskem in Norveškem so si populacije toliko opomogle, da je bober lovna divjad. Zaradi odsotnosti naravnih plenilcev, število bobrov neomejeno raste dokler jih ne zaustavi pomanjkanje hrane. Lov je omejen na jesensko, zimsko in spomladansko obdobje. Zanj pa je potrebno imeti dovoljenje. Poleg lova s strelnim orožjem je v nekaterih državah dovoljen tudi lov s psi (Latvija in Estonija). Psi morajo biti posebej šolani za pregone bobrov iz bobrišč, saj je bober lahko nevaren tekmeč, ki zlahka zada smrtne rane. Uporabno ni samo bobrovo meso, temveč tudi bobrovina in kožuh. Kot trofeja je zelo cenjena tudi njegova lobanja z močnimi sekalci (Hunting in Europa, 2007).

Navzočnost bobra je razmeroma lahko opaziti. Spremljava populacije je najlažja pozimi, ko vegetacija ni olistana in voda še ni odnesla sledov prehranjevanja.

V Sloveniji je bober v začetni fazi naseljevanja in hitrega povečanja populacije ne moremo pričakovati. Zato bo rekolonizacija verjetno potekala počasi.

Verjetnost izumrtja v naslednjih 100 letih je manjša od 10 %, če populacija šteje približno 1.880 bobrov. Iz te številke je razvidno, da Slovenija vsaj še nekaj časa nima možnosti vzdrževanja MVP (minimalne viabilne populacije) bobra (Kryštufek, 2003). Slovenska populacija bobra bo še dolgo časa predstavljala samo obrobje večje posavske populacije, zato je najbolje bobre v tem območju obravnavati kot sistem metapopulacij. V prvi fazi bobrove naselitve Slovenije je potrebno omogočiti vsaki družini, da se ustali in realizira svoj reprodukcijski potencial. V območjih z varstveno namembnostjo (Omrežje Natura

2000) bo to verjetno lažje dosegljivo, kot na mestih z močno agrarno dejavnostjo, kjer je možnost sporov zaradi bobrovega delovanja večja (Kryštufek, 2003).

4.10.2.5 Vzdrževanje in ustvarjanje novih habitatov

V parku Biesbosch na Nizozemskem bobri živijo z eno najbolj gosto poseljenih človeških populacij na svetu. V času počitnic in ob koncu tedna lahko naštejejo tudi do 4.000 čolnov. Bobri so se naselili tudi v bližino Dunaja, na območja kjer se lahko v nekaj urah vodna gladina spremeni tudi do 6 m. Najdemo jih tudi na rekreacijskih površinah, skupaj s plavalci, kanuisti in ribiči (Halley in sod., 2002). Bober tako ne potrebuje velikih divjih prostranstev za svoje preživetje. Kot mnoge živali, se lahko privadi in izkoristi človekovo bližino. S tem pa poveča možnost konfliktov. Z oblikovanjem in ohranjanjem primernih bobrovih habitatov lahko možnost za nastanek sporov zmanjšamo.

Okoli 75 % škod, nastalih zaradi bobrovega prehranjevanja se pojavlja v 20 metrskem obrežnem pasu (Rosell in Czech, 2000). Nolet in Rosell (1997) predlagata, da bi lahko zmanjšali obseg škod z vzdrževanjem 20 m pasu obrežne vegetacije. Na tem pasu prepustimo vegetacijo naravni sukcesiji, opustimo košnjo, sečnjo in pašo ter zasajamo prehrambeno pomembne vrste (vrbo, trepetliko, lesko) (Kryštufek, 2003).

Pomembna je tudi ohranitev naravnega vodnega režima. Periodične poplave ne narekujejo ritem življenja samo poplavnim gozdovom in obrežni drevnini temveč tudi bobru. Zlasti bobri na severu, ki pripravljajo ozimnico so precej odvisni od stalne vodne gladine. Upad vodne gladine lahko pomeni, da se ozimnica posuši in je tako neuporabna. V primeru poplav pa lahko ozimnico preprosto odnese. Relativno stalen nivo vode tudi zagotavlja, da je vhod v brlog oziroma bobrišče vedno pod vodo. Še posebej pomembno je to v področjih, kjer se je ohranil volk. Kot posledica nestalnega vodnega režima so pogoste selitve, lakota in utopitve. Vse to se odraža v nizki telesni teži živali in slabem reprodukcijskem potencialu.

Vpliv kakovosti vode na bobra je še razmeroma neraziskan. Tudi vsebnost herbicidov in gnojil v vodi ter njihov učinek na bobrovo prehrano je razmeroma slabo poznan (Nolet in Rosell, 1997).

Bobrova družina se dolgo časa hrani s podrtim drevesom, zato je pri tem ne vznemirjamo, saj tako preprečimo predčasno rušenje novega. Drevesa, ki so obvisela v krošnjah spustimo na tla, kjer so dostopna bobrom. Drevesa, ki ležijo stran od vode, nažagamo na manjše kose in jih zvlečemo do brega. Drevo, ki so ga podrli bobri pustimo na miru najmanj mesec dni, nakar ga lahko porabimo za les (Kryštufek, 1999).

4.10.2.6 Subvencije

Prisotnost prvih bobrov na posestvu v lastnikih običajno sproži val navdušenja in radovednosti. Sprva imajo bobri na voljo dovolj primernih habitatov, kjer jim ni potrebno graditi jezov in podirati dreves. Po nekaj letih, ko število živali naraste, začne primanjkovati najboljših habitatov. Bober je sicer sposoben ustvariti sebi primerno okolje, vendar slabši habitat zahtevajo večje posege. Tako kaj kmalu lastniki začno prijavljati prve škode. Sčasoma se z ukrepi zaščite in uravnavanjem populacij obseg škod omeji. Lastniki spoznajo, da prisotnost bobra prinese tudi številne pozitivne učinke kot npr. prečiščevanje vode, povečano število divjadi in rib, ... (Halley in Rosell, 2002).

Podobno kot obstajajo nadomestila za škode po drugih vrstah živali, obstaja tudi sistem subvencioniranja za škode po bobru.

Na Norveškem, kjer so bobri pogosti, je v okrožju Telemark vpliv bobra viden na 2,6 % površine. Od tega je poplavljen le 0,2 % površine. Ocenili so, da ena bobrova družina letno porabi 2 m³ lesa, ki ga sestavljajo v glavnem hitro rastoče vrste (topol, vrba, breza). V Estoniji so na območju, kjer je živelo 150 družin bobrov zaradi poplavljanja izgubili 60 m³ jelke in prav toliko borovcev. Ocenili so, da je 600 bobrov živčih v 150 družinah v treh letih uničilo 18.000 m³ drevja in grmovja. Na Švedskem na 360.000 ha v 192 območjih rastejo iglavci. Skupno je bilo zabeleženih 62 poročil o škodah na iglavcih v 34 območjih. Od tega je bilo okrog 74 % škod na smreki in boru, s premerom manj kot 10 cm. Od večjih dreves je bilo poškodovanih 8 borov in 2 smreki. V Švici znašajo izplačila za škode po bobru dobrih 4000 eur letno. Na Nizozemskem so v letih od 1988 do 1994 znašale slabih 4.000 EUR. Francija, Finska, Latvija in Švedska odškodnin ne izplačujejo. Na Poljskem škode v izjemnih primerih poravnava lovska zveza Poljske. V Nemčiji pa preventivne ukrepe financira vlada (Kryštufek, 1999).

4.11 DOSEDANJE RAZISKAVE NA OBMOČJU SLOVENIJE

4.11.1 Nahajališče na Krki

Kryštufek in sod. (2006) navajajo, da družina bobrov pod Stavčo vasjo najverjetneje izvira iz naselbine na Radulji. V decembru leta 2004 so pri pregledu reke Krke na odseku med Dvorom in Žužemberkom opazili značilno obgrizeno vegetacijo. Stari ogrizi na obrežnem grmovju so potrdili, da so se bobri verjetno sem naselili že pozimi leta 2003 oz. 2004.

Konec januarja 2005 so na terenskem pregledu zabeležili 10 debelih podrtih dreves bele vrbe. Septembra 2006 so potrdili stalno prisotnost bobra na odseku dolgem 3,5 km, s težiščem dejavnosti v bližini bobrišča pod Stavčo vasjo. Bobrišče je odkril študent biologije, ki je od januarja do aprila 2005 opazoval pojavljanje bobra na tem območju. Bobrišče je pri septembrskem ogledu merilo v dolžino 7 m, v širino 3 m in je bilo visoko 1,5 m. Na celotnem opazovanem odseku so opazili tudi posamezna podrta in obgrizena drevesa ter stečine. Na koruznih njivah, ki so od bobrišča oddaljene 750 m in ležijo 20 m nad rečno gladino so zabeležili tudi sledove stalnega poletnega prehranjevanja. Ocenili so, da so prehranske možnosti bobra na reki Krki pod Stavčo vasjo zelo ugodne. Pomembno prehransko dopolnilo naj bi nudile tudi njive na kraškem ravniku na desnem bregu reke. Vpliv človeka ni posebej izrazit.

4.11.2 Nahajališče na Radulji

Radulja je bila že leta 1992 predlagana kot potencialno območje za naselitev bobra, vendar projekt zaradi pomanjkanja sredstev ni zaživel. Poročila o bobrovi prisotnosti na Krki segajo v avgust leta 1998, ko je bil prvič opažen pri Podbočju.

Kryštufek in sod. (2006) so aktivnost bobra v spodnjem toku Radulje ter v okolici njenega izliva v Krko spremljali od zime 1998 do zime 1999.

Ob Radulji so tako 5. februarja 1999 našli okoli 15 podrtih belih vrb debeline 10-20 cm. Sledovi aktivnosti so bili vidni tudi ob reki Krki. Poleti 21. julija 1999 so pri ponovnem ogledu nahajališča sledove bobrovega prehranjevanja opazili tudi v zgornjem toku Radulje, od sotočja Mlake in Radulje pa vse do izliva v Krko.

V juniju 2000 so našli dva brloga iz katerih so vodile stečine do pšeničnih njiv. Bober se je občasno prehranjeval tudi 20 metrov stran od rečnega brega. Oba brloga sta se, en jeseni in drugi pozimi posedla. Približno 1 km pod izlivom Radulje so 26. junija 2000 na Krki pri Irgelcu opazili dva bobra, ki sta plavala proti toku.

Na podlagi sledov bobrovega prehranjevanja na obrežni vegetaciji so pozimi 2000/2001 potrdili stalno prisotnost bobra na Krki, med pritokoma Martink in Kobilu ter v spodnjem delu Radulje. Ob reki Krki so zabeležili, da je bober podrl belo vrbo premera 70 cm.

Leta 2001 so je pri sotočju Radulje in Krke po besedah domačinov ugreznil še en brlog, ki je meril 1 x 0,5 m. Tla v notranjosti brloga so bila pokrita z nagrizenimi vrbovimi vejicami in z dlako.

Junija 2001 so tako na levem kot na desnem bregu opazili stečine, ki so iz Krke vodile do koruznih in pšeničnih polj. V tem času so pridobili tudi prve posnetke bobrov, med njimi tudi samice, ki je očitno dojila. S tem so prvič potrdili razmnoževanje bobra v Sloveniji.

Na levem bregu Radulje so 2. septembra 2002 našli dve bobrišči, ki sta bili med seboj oddaljeni okoli 50 m. Zabeležili so tudi škodo na okoli 100 koruznih trsih na nasprotnem bregu Krke. Bobre so v septembru 2002 še večkrat opazovali. V zimi 2002/2003 so si nahajališče večkrat ogledali in v tem času se je spodnje bobrišče občutno povečalo. V zgornjem bobrišču pa se je ena izmed bobrovih izb posedla.

Bobri so začeli podirati vrbe ob Radulji po 1. novembru 2002 ob pojavu zmrzali. Tako so 3. novembra okoli 500 m nad bobriščem našli več podrlih belih vrb. Zabeležili so, da so bobri v eni noči podrli dve beli vrbi s premerom 20 cm, ju uspeli očistiti ter načeli še tretjo vrbo.

V decembru 2002 je bil bober najbolj aktiven na Radulji v okolici obeh bobrišč, kjer je bilo največ podrtega drevja. Prehransko zanimive so bile tudi koruzne in pšenične njive ob Krki, do katerih so vodile stečine. Na podlagi velikosti bobrišča je prof. dr. M. Grubešić ocenil, da na tem območju živi družina, ki šteje vsaj 4 bobre.

Na ogledu terena 3. marca 2003 so v spodnjem toku Radulje našli 52 vrb s premerom 10-20 cm, ki so bile podrte pozimi 2002/2003. 47 poškodovanih dreves, ki so jih našli v zgornjem delu Radulje, nad mostom nakazuje na to, da se je bober večinoma hodil prehranjevat ob toku navzgor. Sledovi prehranjevanja so bili manj številni ob Krki. Ob Brodu so našli 10 dreves s premerom manj kot 10 cm.

Spomladi leta 2003, po visokih vodah, sta se udrla dva brloga ob Radulji. Lastnik parcele je želel z nasipom urediti dostop do parcele. Ker v kupu vejevja in blata na levem bregu Radulje ni prepoznal bobrišča, je vse skupaj s traktorjem porinil v vodo. Bobre je to nesrečno dejanje za nekaj časa prepodilo, vendar so se še istega leta vrnil in obnovili bobrišče na starem mestu.

Zaradi bobrovih podzemnih brlogov se je v naslednjem letu dostopna pot do travnika ponovno pogreznila. Vendar lastnik zaradi osveščanja zavoda RS za varstvo narave o nujnosti ohranitve bobrovega življenjskega prostora tokrat ni ukrepal sam. Zaradi bližine bobrišča in verjetne prisotnosti mladičev, so presodili, da se je potrebno izogibati posegom in vznemirjenju. Tako je lastnik od Ministrstva za okolje in prostor prejel ustrezno nadomestilo za izpad košnje in omejitev rabe prostora. Največ sledi bobrovega prehranjevanja so zabeležili vzdolž Krke, od izliva Kobile do Hrvaškega Broda. Sledove njihovega prehranjevanja na Radulji so zabeležili še v oktobru 2005. Sledovi hranjenja so bili poleti vidni na njivah, pozimi pa na obrežni vegetaciji.

Kryštufek in sod. (2006) so habitat bobra na Radulji ocenili s povprečno oceno 1,2. Habitat so označili kot suboptimalen zaradi prisotnosti človeka in bližine obdelovalnih površin, kar lahko povečuje možnost sporov. Kljub razmeroma ozkemu in redkemu pasu drevnine, naj bi bila prehranska osnova dobra. Vendar pričakujejo, da bo lesna vegetacija kmalu preveč iztrošena, če se bo nadaljevala takšna intenziteta aktivnosti, kot je bila opažena pozimi leta 2002/2003 v spodnjem delu Radulje (preglednica 5).

Preglednica 5: Ocena primernosti habitata (Kryštufek in sod., 2006)

Kategorija	Ocena
VODA	
Globina	1
Širina reke	1
Hitrost toka	1,5
Vrsta polucije	1
Obseg polucije	1
Povprečje	1,1
BREŽINA	
Tip podlage	1
Višina	2
Naklon	1
Povprečje	1,3
VEGETACIJA	
Lesne vrste	2
Višina lesnih vrst	2
Premer debla	1,5
Zeliščni pokrov	1,5
Povprečje	1,8
UPRAVLJANJE	
Vpliv človeka	0
Paša	2
Najbližje naselje	0
Najbližje polje	0
Najbližji drevesni nasad	2
Povprečje	0,8
Skupno povprečje	1,2

4.11.3 Nahajališče na Dravi

Pod mentorstvom Vide Jaušovec je spomladi leta 2008 nastalo delo z naslovom So nas obiskali bobri (Jaušovec in sod. 2008). V njem so tri učenke OŠ Neznanih talcev

Dravograd v januarju in februarju na otokih dravograjskega jezera popisale od bobra poškodovana drevesa. Vsa terenska opažanja so zapisana v obliki dnevnika in dokumentirana s fotografijami.

Poleg poškodovanosti grmovne in drevesne vegetacije, so ugotavljale tudi aktivnost bobra. Tri dni zaporedoma so v rednih časovnih razmakih spremljale stanje štirih izbranih poškodovanih dreves. Pri prvih dveh dreves obgrizenih v obliki peščene ure, so merile višino zgornjega stožca, višino spodnjega stožca in obseg vmesnega, najožjega dela. Drugi dve drevesi sta imeli obgrizeno skorjo na deblu v obliki zaplate. Tukaj so spremljale višino in širino zaplate. V času meritev se stanje dreves ni spremenilo.

Pri poškodovanosti dreves in grmov so ugotavljale položaj debla, velikost objedenega, najmanjši obseg objedenega, obliko poškodbe, oddaljenost od brega in opis morebitnih sprememb na poškodovanem delu debla. Popisale so 29 dreves in 2 grma. V času ogledov, po otoplitvah, je bober nadaljeval delo na že poškodovanih drevesih in tako dva podrl, na tretjem pa je bilo opaziti sledove objedanja skorje. Tako so zabeležile 13 podrtih dreves.

Pri štirih poškodovanih drevesih, ki so bila opazovana v rednih časovnih razmikih so bili izmerjeni tudi premeri debla v višini 1 m. Njihova povprečni premer znaša 99,75 cm. Povprečna oddaljenost vseh poškodovanih dreves in grmov znaša 6,8 m. Devesne in grmovne vrste niso bile določene. Po pogovoru z lovцем Otokarjem Praperjem, ki območje dobro pozna gre v večini primerov za poškodbe na vrbi.

V času otoplitev so zabeležile povečano aktivnost bobra in širjenje področja njegovega delovanja.

5 REZULTATI

5.1 NAHAJALIŠČE NA KRKI

5.1.1 Opis območja

Reka Krka na odseku med Dvorom in Žužemberkom na nadmorski višini okoli 180 m ima minimalen padec ter umirjen tok. Bregovi so ozemljeni, dno reke je peščeno. Nad okrog 15 m široko poplavno ravnico se vzpenjajo strmi, kamniti bregovi.

Po ravnici na levem obrežju je speljana regionalna cesta. Ravnica na desnem bregu pa se po opuščeni košnji zarašča. V obrežni vegetaciji prevladuje bela vrba in črna jelša. V grmovni plasti najdemo ivo in belo vrbo. Zeliščna plast je gosta in visoka. Razmeroma gosto posejana drevesa imajo večinoma panjevsko rast.

Prisotnost človeka, z izjemo ribičev in naključnih obiskovalcev je majhna. Le na predelu pod Stavčo vasjo je vpliv človeka nekoliko večji. Na levem bregu se nahaja piknik prostor, ki je redno košen. Na desnem bregu pa je v poletnih mesecih kopališče in taborni prostor. Področje je uvrščeno v mrežo varstvenih območij Natura 2000 in je opredeljeno na podlagi direktive o habitatih (pSCI) (Atlas okolja, 2008).

Popisali smo vegetacijo na območju, kjer je bila aktivnost bobra najbolj izražena. Območje popisa je označeno na karti in obsega približno 1,02 ha (slika 20). S kanujem smo pregledali bregove na levi in desni strani v razdalji 500 m od konca zajetega območja, vendar nismo opazili izrazitejše bobrove aktivnosti. V spodnjem delu toka od popisane območja naprej je v manjši meri še opaziti posamezna značilno obgrizena debela v obrežnem pasu.



Slika 20: Raziskovalno območje ob reki Krki med Žužemberkom in Dvorom (vir: Atlas okolja, 2008)

5.1.2 Rezultati

Skupno smo popisali 132 dreves, ki so večinoma rasla v šopih. Vsako deblo v šopu smo šteli kot posamezno drevo. Na levem bregu smo popisali 37 dreves. Med njimi je v 91,89 % prevladovala bela vrba (*Salix alba* L.). Preostali delež je predstavljal navadni oreh (*Juglans regia* L.). Vrstna pestrost na desnem bregu je bila precej večja. Med 95 popisanimi drevesi smo določili naslednje vrste in njihove deleže: *Alnus glutinosa* L. (črna jelša 65,26 %), *Salix alba* L. (bela vrba 23,16 %), *Tilia cordata* Mill. (lipovec 6,32 %), *Carpinus betulus* L. (navadni gaber 3,16 %) in *Quercus robur* L. (dob 2,11 %).

Večina dreves na levem bregu je ob trenutnem vodostaju (35,14 %) rasla tik ob vodi. V prvem metru je raslo 24,32 % dreves, v drugem metru 18,92 %. Posamezna drevesa so se pojavljala tudi v oddaljenosti od 3 do 12 m. Na desnem bregu je bilo 90,53 % dreves zabeleženih tik ob vodi. Posamezna drevesa so se pojavljala tudi v oddaljenosti do 20 m od vodnega brega.

V grmovni plasti levega brega so prevladovali naslednje vrste: *Sambucus nigra* L. (črni bezeg), *Salix caprea* L. (iva), *Salix alba* L. (bela vrba), *Corylus avellana* L. (navadna leska), *Carpinus betulus* L. (navadni gaber), *Juglans regia* L. (navadni oreh), *Euonymus*

europaeus (navadna trdoleska) in *Viburnum opulus* L. (brogovita). Najbolj zastopani vrsti sta bili *Corylus avellana* L. in *Euonymus europaeus*. Grmovna plast je rasla v trimetrskem pasu tik ob vodi ter v šestmetrskem pasu oddaljenem od vode 10-16 m.

Na desnem bregu smo v grmovni plasti popisali naslednje vrste: *Euonymus europaeus* (navadna trdoleska), *Alnus glutinosa* L. (črna jelša), *Cornus mas* L. (rumeni drn), *Salix alba* L. (bela vrba), *Salix caprea* L. (iva), *Sambucus nigra* L. (črni bezeg) in *Crataegus* sp. (glog). Prevladovala sta *Cornus mas* L. in *Salix caprea* L. Grmovna plast je bila najbolj zastopana v petmetrskem pasu ob vodi.

Na levem bregu je bilo poškodovanih 67,57 % dreves vrste bela vrba. Bober se ni lotil bezga in oreha. V grmovni plasti sta bili poškodovani vrsti rumeni dren in bela vrba. Izven popisnega območja je bil v višini okoli dveh metrov nad vodno gladino poškodovan tudi precej debel topol (slika 21).



Slika 21: Objeden topol (foto: Vochl, 2008)

Na desnem bregu je bilo poškodovanih 18,95 % popisanih dreves. V 94,44 % je bila poškodovana bela vrba. V enem primeru je bil poškodovan tudi navadni gaber. V grmovni plasti sta bili poškodovani iva in bela vrba.

Na obeh straneh Krke smo skupno zabeležili 12 podrtih debel ali štorov. Zaradi goste zeliščne plasti zelo verjetno nismo našli vseh.

Višina poškodbe na deblu, merjena od tal na obeh bregovih je v povprečju znašala 81,05 %. Povprečni premer pod poškodbo je na na desnem bregu znašal 38,8 cm. Na levem bregu smo upoštevali premere posameznih poškodovanih debel v šopu. Tako je povprečni premer pod poškodbo znašal 43,4 cm. Vsi šopi so imeli poškodovano skupno deblo. Največji skupni premer debla je znašal 149 cm. Večina poškodb se je pojavljala navzgor od bobrišča in na levem bregu, kjer prevladuje bela vrba.

Opazili smo, da na podrtih deblih in panjih bele vrbe intenzivno izraščajo novi poganjki. Na mestu, kjer je zaradi bobra padlo drevo vrste bela vrba, so se ustvarile nove svetlobne razmere. Tako je razvojno priložnost dobil navadni oreh, ki je zrasel na starem panju bele vrbe, ki jo je podrl bober. Tudi na drugih mestih, kjer je bober podiral večja drevesa smo opazili bujno odganjanje podrasti (slika 22, slika 23).



Slika 22: Štor v februarju (foto: Vochl, 2007)



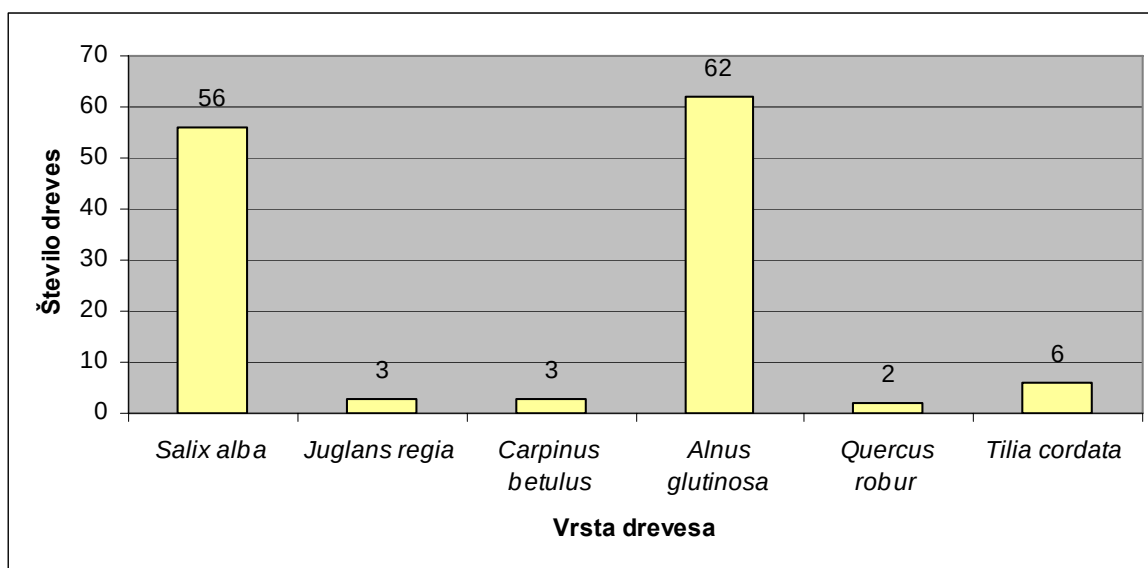
Slika 23: Štor v avgustu (foto: Adamič, 2008)

Raziskovalno območje je bilo preprejeno s številnimi stečinami, ki so na levem bregu iz vode vodile do dreves, na desnem bregu pa iz vode do bližnjega travnika (slika 24).



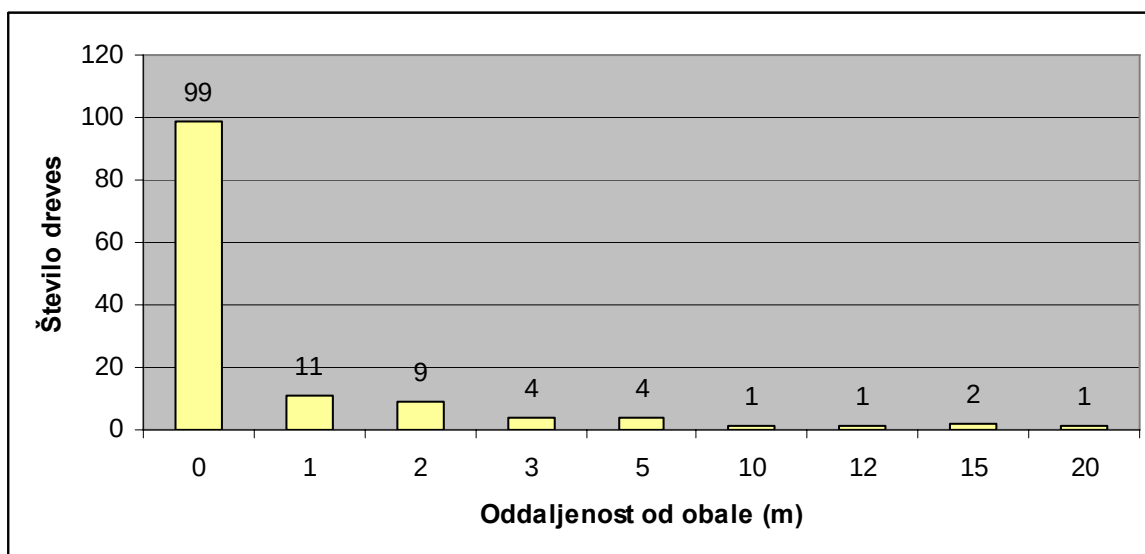
Slika 24: Bobrove poti in bujno odganjanje vrbovih poganjkov (foto: Vochl, 2008)

Na raziskovalnem območju sta med drevesnimi vrstami prevladovali bela vrba (*Salix alba* L.) in črna jelša (*Alnus glutinosa* L.) (slika 22).



Slika 25: Število dreves po vrstah na raziskovalnem območju

Večina dreves se je nahajala tik ob obali oziroma v prvem in drugem metru od obale (slika 26).



Slika 26: Prostorska zastopanost dreves na raziskovalnem območju

5.1.3 Ocena primernosti habitata

Po naših ocenah je bila voda ob našem obisku na najbolj plitvem delu visoka okoli 0,5 m, na najglobljem delu pa ni presegala 4 m.

Širina reke na tem delu niha. Ocenili smo, da je Krka na najožjem delu široka okoli 20 m, na najširšem delu pa okoli 50 m.

Hitrost toka smo izmerili 24. avgusta 2008. Ob srednjem vodostaju je hitrost toka v sredini struge znašala 0,6 m/s in ob rečnem bregu 0,4 m/s.

V spodnjem delu je reka Krka bolj onesnažena kot v zgornjem toku. Zaradi bližine naselij, industrije in kmetijskih površin govorimo predvsem o organskem onesnaženju. Po podatkih Bata in sod. (2003) je bila reka Krka na odseku Dvor-Žužemberk v letu 2000 uvrščena v 2. kakovostni razred. Ozemljene brežine so mestoma zelo položne, drugod skoraj navpične. Višina brežin se giblje od 0,5 m do 2m.

Drevesno plast, ki se dviga nad gostim zeliščnim pokrovom oblikujeta vrsti bela vrba in črna jelša. Drevesa večinoma rastejo v šopih in tvorijo zelo debela skupna debela. Povprečni premer je okoli 30, 83 cm. V povprečju dosegajo višine okoli 25 m (slika 27).

Najbližje naselje je oddaljeno približno 150 m, medtem , ko se kmetijske površine nahajajo okoli 600 m od brega. Ob reki na levi strani je speljana regionalna cesta, od brega oddaljena približno 15 m. Prisotnost človeka je zlasti v poletnem času zaradi prisotnosti ribičev in kopalcev velika. Nasad posameznih okrasnih dreves na piknik prostoru so zaščitili (preglednica 4).

Preglednica 4: Ocena bobrovega habitata na Krki med Dvorom in Žužemberkom

Kategorija	Ocena
VODA	
Globina	1
Širina reke	2
Hitrost toka	1
Vrsta polucije	1
Obseg polucije	1
Povprečje	1,2
BREŽINA	
Tip podlage	1
Višina	1,5
Naklon	1,5
Povprečje	1,3
VEGETACIJA	
Lesne vrste	2
Višina lesnih vrst	2
Premer debla	0
Zeliščni pokrov	2
Povprečje	1,5
UPRAVLJANJE	
Vpliv človeka	0
Paša	2
Najbližje naselje	0
Najbližje polje	2
Najbližji drevesni nasad	0
Povprečje	0,8
Skupno povprečje	1,2



Slika 27: Bobrov habitat na Krki (foto: Vochl, 2007 in 2008)

5.2 NAHAJALIŠČE NA RADULJI

5.2.1 Opis raziskovalnega območja

Radulja se izliva v reko Krko pri vasi Dobrava. Pot do izliva si utira s pomočjo številnih vodnih poti, ki še zlasti v zadnjem delu oblikujejo zapleten labirint številnih kanalov. Območje Radulje se nahaja na nadmorski višini okoli 150 m, kjer prevladujejo kmetijske površine z njivami in pašniki. Pas drevnine je ozek, z redko posejanimi drevesi, med katerimi izrazito prevladuje bela vrba. V preteklosti so bila drevesa »rezana na glavo«, zato prevladuje panjevska rast. V ozki, vendar gosti grmovni plasti prevladujeta *Cornus mas* L. (rumeni dren) in *Prunus spinosa* L. (črni trn). Zeliščna plast je visoka in gosta ter jo v večini oblikuje velika kopriva (*Urtica dioica*).

Na desnem bregu, od mostu do prve hiše je vegetacijski pas ozek, vendar precej gost. Nato pa se do izliva nadaljuje mestoma prekinjen redek rastlinski pas s posameznimi drevesi. Mestoma so bregovi skoraj navpični. Na delu, kjer se nad navpičnim bregom nahajata ograjen pašnik s kozami in hiša s hlevom smo zaradi nedostopnosti določili le drevesne vrste.

Na levem bregu se nahajajo redno košeni poplavni travniki in njive. Bregovi ob Radulji so zemljeni ter pogosto podvrženi ugrezom. Nad mostom pred tablo Čučja Mlaka, so bregove

Radulje očistili. Ti se ponovno zaraščajo. Nahajališče bobra smo obiskali v maju in avgustu 2008. Ob drugem obisku se je količina odpadkov v vodi le še povečala (slika 28).



Slika 28: Smeti na Radulji (foto: Vochl, 2008)

Meje raziskovalnega območja so označene na sliki in segajo od mosta vse do izliva v Krko. Zajeli smo območje veliko približno 0,9 ha, kjer je bila po naših ocenah bobrova aktivnost na vegetaciji najbolj izražena (slika 29). Aktivnost bobra je močno izražena tudi v zgornjem toku Radulje nad mostom. Vendar je bila po besedah domačinke (2008) na tem delu izvedena akcija čiščenja bregov, kjer so bila podrtá drevesa odstranjena in zato tega dela nismo zajeli v popisno območje.



Slika 29: Raziskovalno območje na Radulji (vir: Atlas okolja, 2008)

5.2.2 Rezultati

Radulja v spodnjem delu, pod mostom do izliva v Krko oblikuje razvejano mrežo številnih krajših in daljših kanalov. Sledovi objedanja na obrežni vegetaciji nakazujejo, da bober s pridom izkorišča varnost teh obstranskih vodnih poti. Ob bregu smo lahko opazili tudi številne stečine, ki jih je ustvaril bober sam (slika 30).



Slika 30: Bobrove poti ob reki Radulji (foto: Vochl, 2008)

Na levem bregu smo popisali 95 debel obravnavanih kot posamezno drevo. Popisali smo naslednje drevesne vrste: *Salix alba* L. (bela vrba 96,8 %), *Prunus spinosa* L. (črni trn 1,1 %) in *Populus* sp. (topol 2,1 %). V grmovni plasti so prevladovali vrsti črni trn in rumeni dren. Posamič ali v skupinah pa najdemo tudi *Crataegus* sp. (glog), *Salix caprea* L. (iva), *Populus* sp. (topol) in *Salix alba* L. (bela vrba). V visoki in gosti zeliščni plasti je prevladovala velika kopriva.

Ob našem obisku je bil vodostaj razmeroma nizek. Večina dreves (51,6 %) je zabeleženih tik ob obali. 17,9 % se jih je nahajalo v vodi, 11,6 % pa se jih je nahajalo v oddaljenosti dveh metrov. Grmovna plast se je pojavljala ob vodi v širini okoli petih metrov.

Poškodovanih je bilo 34,7 % dreves. Poleg bele vrbe, je bil le v enem primeru poškodovan topol, pri katerem so bile sveže odgriznjene vejice v debelini palca. 13 dreves smo našli podrтиh, kjer je deblo še vedno ležalo ob štoru. Zaradi goste podrasti nam je zelo verjetno ostalo skrito nekaj podrтиh dreves in štorov. V grmovni plasti sta bili poškodovani vrsti bela vrba in topol.

Povprečni premer pod poškodbo je znašal 22,4 cm. Največja aktivnost bobra je bila zabeležena v okolici bobrišča in na poplavni ravnici ob izlivu. Le v enem primeru je višina poškodbe segala preko 1 m. Zaradi nedostopnosti smo višino poškodbe ocenili na okoli 2 m.

Na desnem bregu smo popisali 37 debel obravnavanih kot posamezno drevo. Zabeležili smo naslednje drevesne vrste: *Salix alba* L., (bela vrba 86,5 %), *Populus* sp. (topol 10,8 %) in *Crataegus* sp. (glog 2,7 %). Stanje grmovne plasti se tako po prostorski zastopanosti kot po sestavi vrst ne razlikuje od stanja grmovne plasti na levem bregu. Med grmovnimi vrstami smo našli še navadno trdolesko. V predelu kmetije in ograjenega pašnika smo zapisali naslednje drevesne vrste jesen, smreko, lesko in dob, ki niso kazali znakov poškodb.

86,49 % dreves se nahaja tik ob obali, 10,8 % v oddaljenosti enega metra in 2,7 % v oddaljenosti petih metrov. Poškodovanih je bilo 10,8 % dreves, pretežno vrste bela vrba. Le v dveh primerih smo zabeležili topol kot tudi edino podrto drevo. V grmovni plasti se je bober večinoma prehranjeval z belo vrbo.

Povprečni premer pod poškodbo je znašal 33,8 cm. Višina poškodb ni presegala enega metra. Največja dejavnost bobra pa je bila zabeležena na nasprotni strani bobrišča. Na obeh straneh smo opazili sveže odgriznjene vejice debeline palca pa vse do debeline 10 cm (slika 32). Večina dreves bele vrbe je na mestih, kjer jo je poškodoval bober poglajala številne nove poganjke. Opaziti je bilo tudi sledove prehranjevanja na koruzi (slika 31).



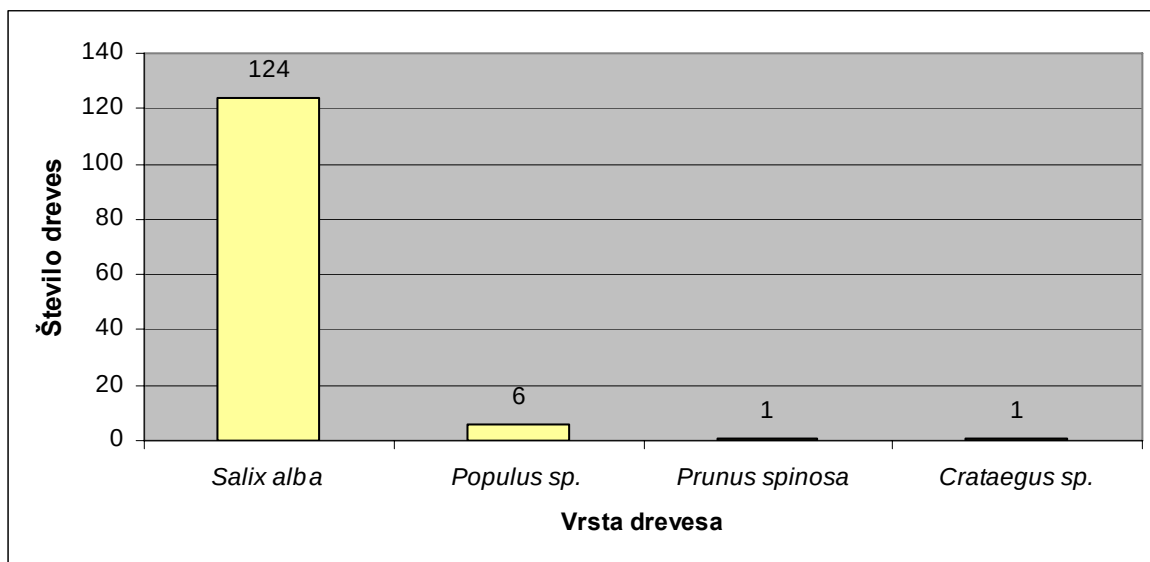
Slika 31: Sledovi prehranjevanja s koruzo
(foto: Vochl, 2008)

V povprečju je višina poškodbe za levi in desni breg znašala 66,4 cm.

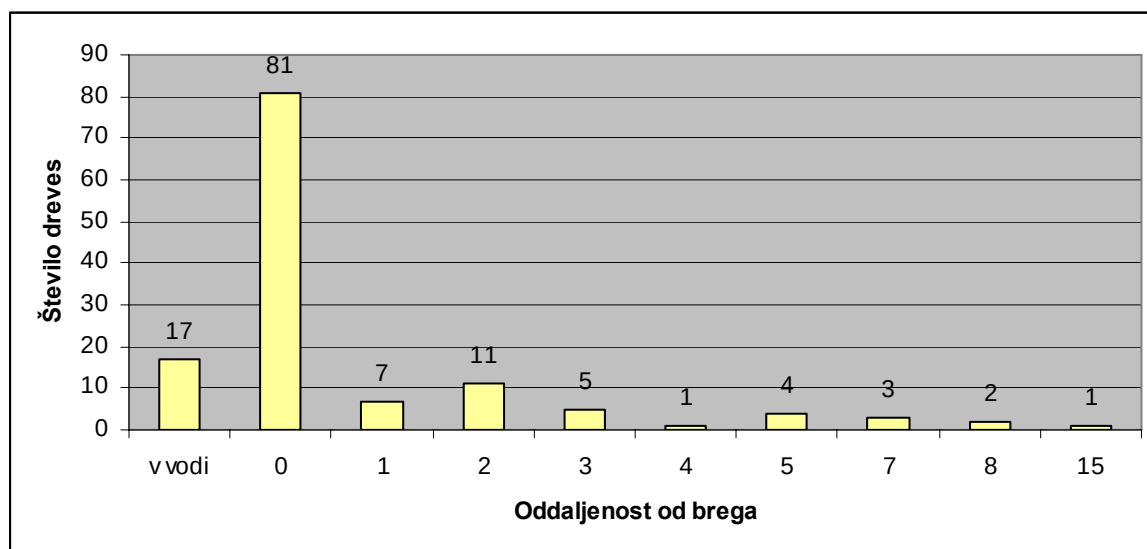


Slika 32: Obgrizene veje (foto:Vochl, 2008)

Na raziskovalnem območju ob reki Radulji je bila najštevilčnejša bela vrba (*Salix alba* L.) (slika 33). Večina dreves se je nahajala vtik ob vodi, v vodi oziroma v prvem in drugem metru od obale (slika 34).



Slika 33: Število dreves po vrstah na raziskovalnem območju



Slika 34: Prostorska zastopanost dreves na raziskovalnem območju

5.2.3 Ocena primernosti habitatov

24. avgusta 2008 smo nahajališče bobra na Radulji ponovno ocenili. Globina vode mestoma niha in se giblje od enega do dveh metrov. Širina reke znaša od 5 do 10 m. Hitrost vodnega toka je bila pri srednjem vodostaju nad mostom največja in je znašala 0,9 m/s na sredini struge in 0,3 m/s ob bregu. Pod mostom se tok umiri. Na sredini struge se je gibal od 0,2 do 0,3 m/s, ob bregovih od 0,1 do 0,2 m/s. Na nekaterih delih tok ob bregovih skoraj povsem miruje. V rečni strugi smo našli številne smeti (stare čevlje, pločevinke, steklenice, hladilnik, plastenke, ...), ki so se ujele ob podrto drevje. Zaradi prisotnosti kmetijskih površin ni izvzeta tudi organsko onesnaženje reke.

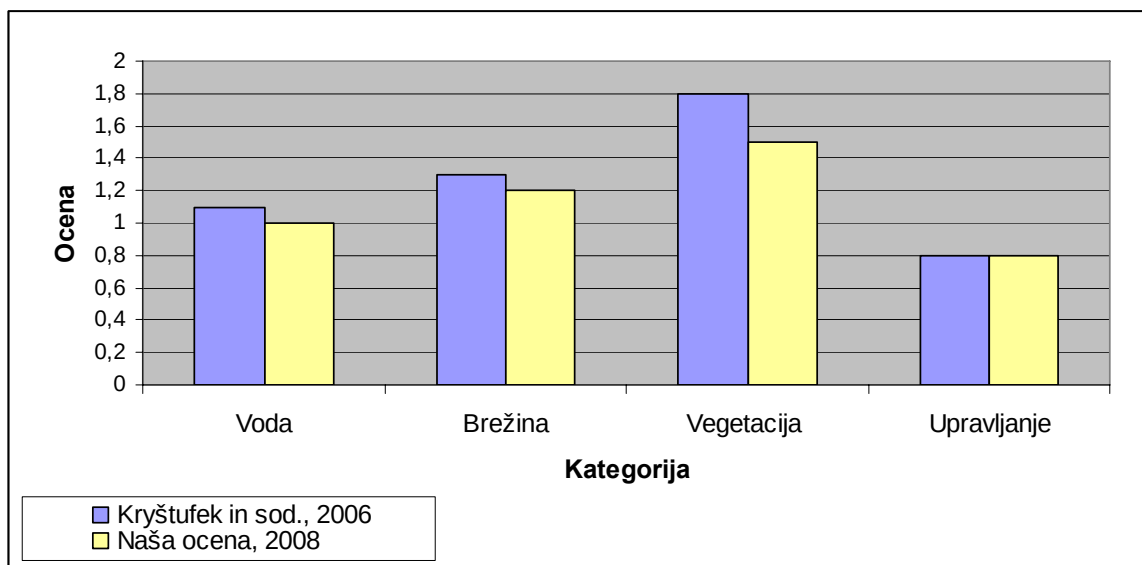
Ozemljene brežine so na nekaterih delih navpične, drugod skoraj položne. Visoke so približno 1 m. Pokriva jih srednje gosta, visoka zeliščna plast nad katero se dvigajo redko posejana vrbova drevesa. Višina dreves se giblje okoli 10-15 m, povprečni prsni premer znaša 30,5 cm (slika 35).

Reka je z obeh strani obdana s kmetijskimi površinami. Okoli 140 m od brega se nahaja prvo naselje. Ena izmed kmetij se nahaja povsem ob reki. Najbližje polje je od brega oddaljeno približno 10 m. Zaradi obdelovanja kmetijskih površin je zlasti v poletnem času vpliv človeka zelo velik (preglednica 6).

Preglednica 6: Ocena primernosti habitata na Radulji

Kategorija	Ocena
VODA	
Globina	1
Širina reke	1
Hitrost toka	1,5
Vrsta polucije	0,5
Obseg polucije	1
Povprečje	1
BREŽINA	
Tip podlage	1
Višina	1,5
Naklon	1
Povprečje	1,2
VEGETACIJA	
Lesne vrste	2
Višina lesnih vrst	2
Premer debla	1
Zeliščni pokrov	1
Povprečje	1,5
UPRAVLJANJE	
Vpliv človeka	0
Paša	2
Najbližje naselje	0
Najbližje polje	0
Najbližji drevesni nasad	2
Povprečje	0,8
Skupno povprečje	1,1

Opravili smo tudi primerjavo naše ocene habitatata z oceno habitatata Kryštufka in sod. v letu 2006 (slika 36).



Slika 36: Primerjava ocenjenosti habitata na Radulji



Slika 35: Bobrov habitat na Radulji (foto: Vochl, 2008)

5.3 NAHAJALIŠČE NA DRAVI

5.3.1 Opis območja

Dravograjsko akumulacijsko jezero je nastalo kot posledica izgradnje hidroelektrarne, ki je bila leta 1943 končana pod rokami ruskih ujetnikov. Črneško jezero kot ga imenujejo domačini se razprostira na nadmorski višini okoli 340 m in pokriva okoli 30 ha. Po njegovem nastanku se je v nekaj desetletjih razvilo močvirje. Drava je z nanosom rečnega materiala oblikovala dva večja otoka, ki se še vedno povečujeta.

Na otokih v drevesni plasti prevladujejo vrbe in trepetlika. Na obali najdemo lahko tudi dob, brezo, gorski javor, smreko, jerebiko, črno jelšo, navadni bezeg, veliki jesen, beli gaber, navadni oreh in navadno češnjo. Na otokih se v skupinah ali posamič v manjšem deležu pojavljajo tudi breza, smreka, dob in črna jelša. Zeliščna plast je gosta in visoka. Večinoma jo gradi trstika, ki oblikuje trstičja v plitvinah in obrežjih. Poleg raznih trav in šašov rastejo v zeliščni plasti tudi številne druge močvirske rastline, ježek (*Sparganium erectum*), žabji las (*Calitriche stagnalis*), rmanec (*Myriophyllum verticillatum*), močvirsko sito (*Eleocharis palustris*). Med njimi najdemo tudi redke in ogrožene vrste kot npr. mesojeda mešinka (*Utricularia vulgaris*), močvirski silj (*Peucedanum palustre*), vodna kislica (*Rumex aquaticus*), konjska kislica (*Rumex hydrolapatum*) in zelo redka velika trobelika (*Cicuta virosa*).

Poleg bogatega rastlinskega sveta najdemo tukaj tudi številne živalske vrste. Plitvine jezera so pomembna dristišča rib. Najdemo rdečeoko, soma, mreno, krapa, zalenika, med dvoživkami pa zeleno rego, navadno krastačo, pupka in gorskega urha. Poleg kobranke, goža in belouške se na toplejših predelih zadržujejo martinček, slepec in zelenec. V času selitev je območje tudi pomembno postajališče ali prezimovališče številnih vrst ptic (sivke, čopaste črnice, regeljca, kormorana, ...). Med stalnicami najdemo sivo čapljo, vodomca, mlakarico, malo in veliko bobnarico, laboda grbca, črno lisko in mnoge druge. Otoki so idealna gnezdišča tudi za nekatere manjše vrste npr. močvirsko trsnico, rakarja, trsni strnad idr. Jezero obiskujejo tudi rečni galebi. Skupno so tako našli kar več kot 150 vrst ptic. Obilica plena privablja tudi nekatere ujede. Poleg bobra med predstavniki sesalcev najdemo tudi malo hrčico, pižmovko, hrapavega netopirja, lisico, ...

Najbližje naselje je oddaljeno približno 150 m. Kmetijske površine ležijo okoli 50 m od brega. Zlasti v toplejših mesecih se na tem področju zadržuje večje število ribičev. Črneško jezero je vključeno v omrežje Natura 2000 in je opredeljeno na podlagi določil pSCI (Atlas okolja, 2008).

Pri popisu smo s kanujem pregledali otoke, ki pokrivajo okoli 6,84 ha (slika 37). Ogledali smo si tudi bregove v zgornjem delu toka, vendar ni bilo opaziti poškodb.

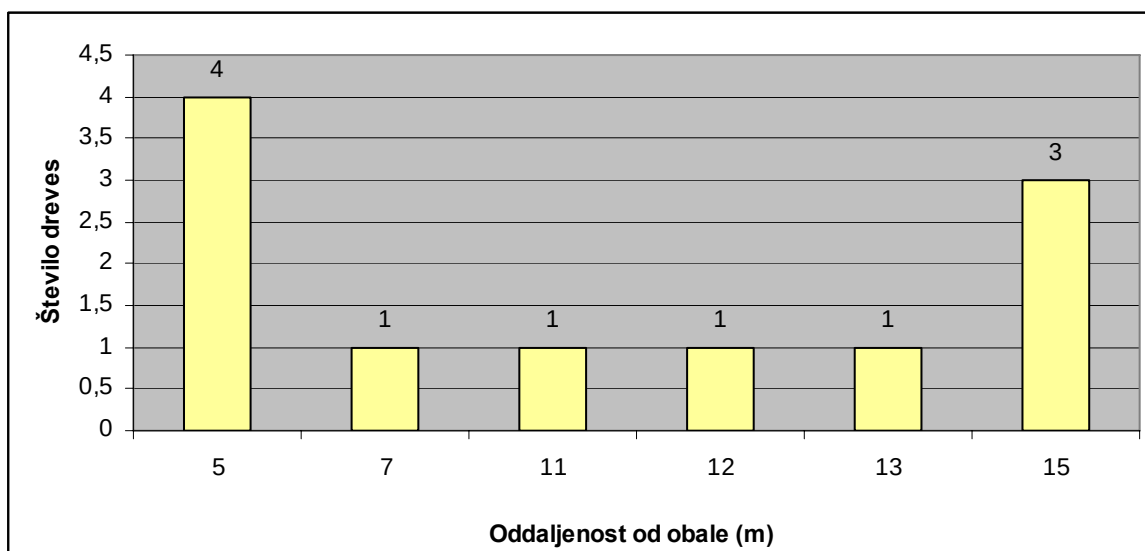


Slika 37: Raziskovalno območje na Dravi (vir: Atlas okolja, 2008)

5.3.2 Rezultati

Terensko delo je potekalo 29. avgusta 2008. Zaradi gostega in visokega zeliščnega pokrova je bilo delo oteženo in na otoke smo se podali s kanujem. Pri iskanju poškodovane drevnine nam je pomagal lovec Otokar Praper, ki redno spremlja bobra na tem območju. Po njegovih besedah se je v toplejših mesecih loteval tanjših poganjkov v debelini palca. V manjši meri je bilo opaziti tudi grizenje skorje na deblih. Drugih sprememb na vegetaciji od zime ni bilo opaziti. Bober se je v veliki večini loteval vrbe in trepetlike, druge drevesne vrste so bolj ali manj nepoškodovane.

Premerili smo 11 poškodovanih dreves: 5 vrb in 6 trepetlik. Podrtih je bilo 10 dreves, eno je še stalo. Povprečni premer pod poškodbo je znašal 24,7 cm. Povprečna višina poškodbe pa 48,2 cm. Poškodovana drevesa so rasla v oddaljenosti do 15 m od obale (slika 38). Lotil se je tudi grma velikega jesena. Na mestu, kjer je bober odgriznil vejo so v velikem številu odganjali novi poganjki. Tudi iz štorov poškodovanih vrb in trepetlik so množično odganjali novi poganjki. Iz vodne strani smo opazili številne vhode v gosto trstičje, ki so vodili v labirint bobrovih poti (slika 39).



Slika 38: Prostorska zastopanost dreves na raziskovalnem območju



Slika 39: Sledovi prehranjevanja na Dravi (foto: Vochl, 2008)

5.3.3 Ocena primernosti habitata

Dejavnike primernosti habitata smo ocenili na terenskem ogledu 29. avgusta 2008. Zaradi vpliva hidroelektrarne hitrost vodnega toka na tem delu ne presega 0,3 m/s. Širina reke se mestoma spreminja. Rokavi v področju otokov so široki okoli 10 m. Globina vode znaša 1 do 3 m. Glavna struga med črneško in dravograjsko obalo pa je široka okoli 130 m. Višina vode na najglobljem delu znaša približno 10 m.

Onesnaženost Drave se je zaradi izgradnje čistilnih naprav v Libeličah in v Avstriji zmanjšala. Zaradi bližine naselij in kmetijskih površin je zelo verjetno prisotno zmerno

organsko onesnaženje. Predeli s počasnim vodnim tokom se zaraščajo z bujnim vodnim rastlinjem in posledično se vsebnost kisika v vodi zmanjšuje.

Naklone bregov se spreminjajo od zelo položnih do zelo strmih (45-90 kotnih stopinj). Visoki so od 0,5 m do 2 m. Gradita jih ilovica in glina.

Na otokih in mestoma tudi na obali prevladujeta vrba in trepetlika. Tla so pokrita z gostim in visokim zeliščnim pokrovom. Povprečna višina dreves je ocenjena na približno 10-15 m, povprečni premeri na 30 cm.

Prvo naselje je oddaljeno manj kot 100 m. Kmetijske površine so od rečnega brega oddaljene od 10 do 20 m. Zlasti v toplejših mesecih je prisotnost človeka na tem območju močno povečana zaradi ribolova (slika 40). V zgodnjem pomladanskem času so na približno 1 km dolgi obali našli vsaj 10 ribičev. Ob obali najdemo številne pokošene prostore s klopmi, utami in manjšimi lesenimi ploščadmi (preglednica 7).

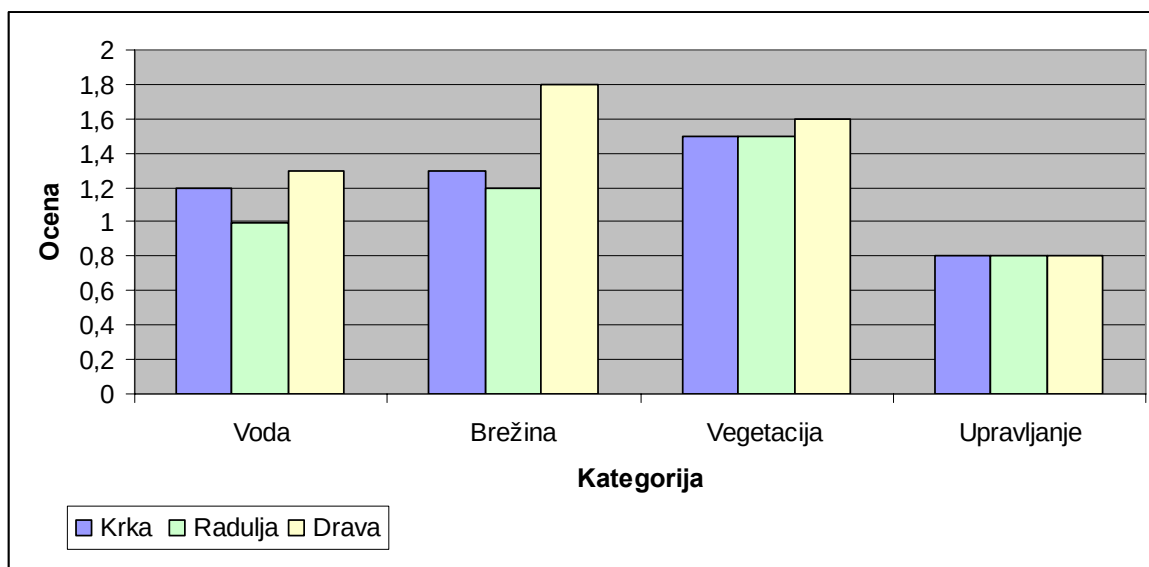


Slika 40: Bobrov habitat na Dravi (foto: Vochl, 2008)

Preglednica 7: Ocena primernosti habitata na Dravi

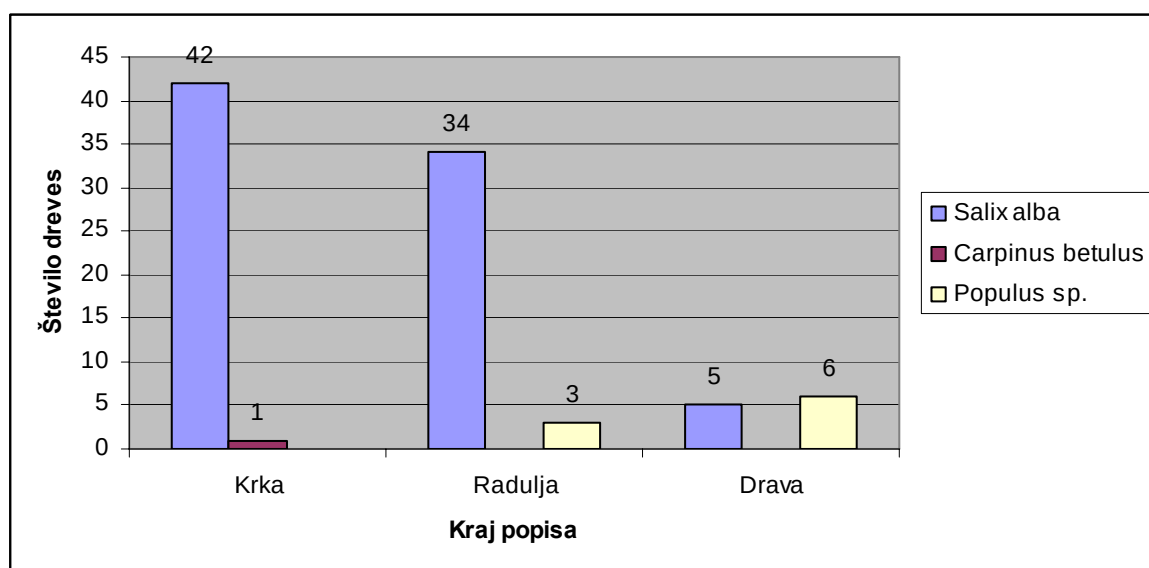
Kategorija	Ocena
VODA	
Globina	1,5
Širina reke	1
Hitrost toka	2
Vrsta polucije	1
Obseg polucije	1
Povprečje	1,3
BREŽINA	
Tip podlage	2
Višina	1,5
Naklon	2
Povprečje	1,8
VEGETACIJA	
Lesne vrste	2
Višina lesnih vrst	2
Premer debla	0,5
Zeliščni pokrov	2
Povprečje	1,6
UPRAVLJANJE	
Vpliv človeka	0
Paša	2
Najbližje naselje	0
Najbližje polje	0
Najbližji drevesni nasad	2
Povprečje	0,8
Skupno povprečje	1,4

Opravili smo tudi primerjavo ocen vseh treh ocenjenih habitatov. Najbolje je bil ocenjen habitat ob reki Dravi. Vsi trije habitatni so bili najslabše ocenjeni v kategoriji »upravljanje« (slika 41).



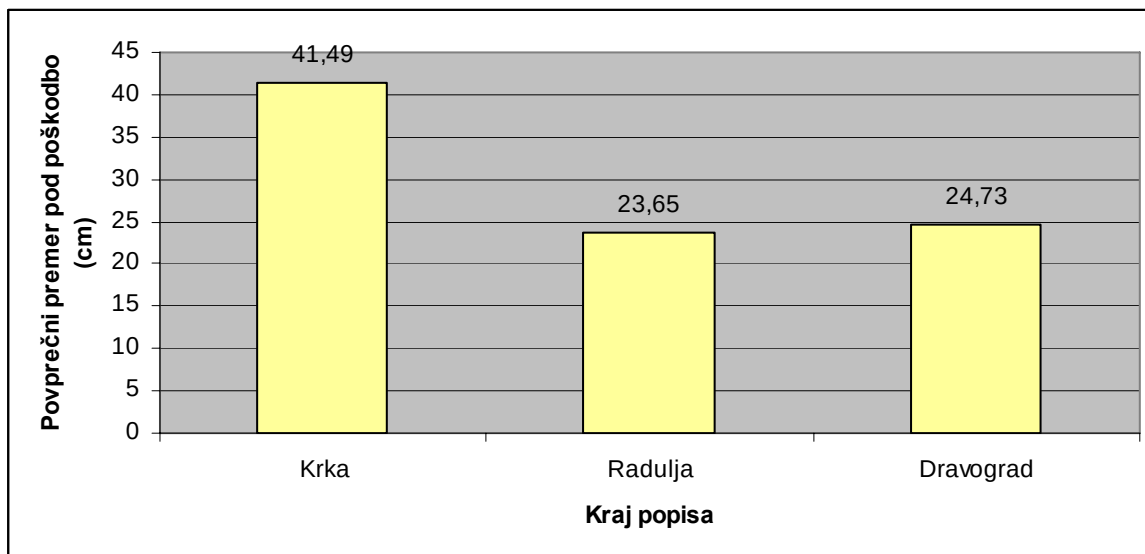
Slika 41: Primerjava ocenjenih habitatov po kategorijah

Ob reki Krki in Radulji se je bober večinoma loteval bele vrbe. Na reki Dravi sta bili skoraj v enakem razmerju zastopani vrsti bela vrba in trepetlika (slika 42).



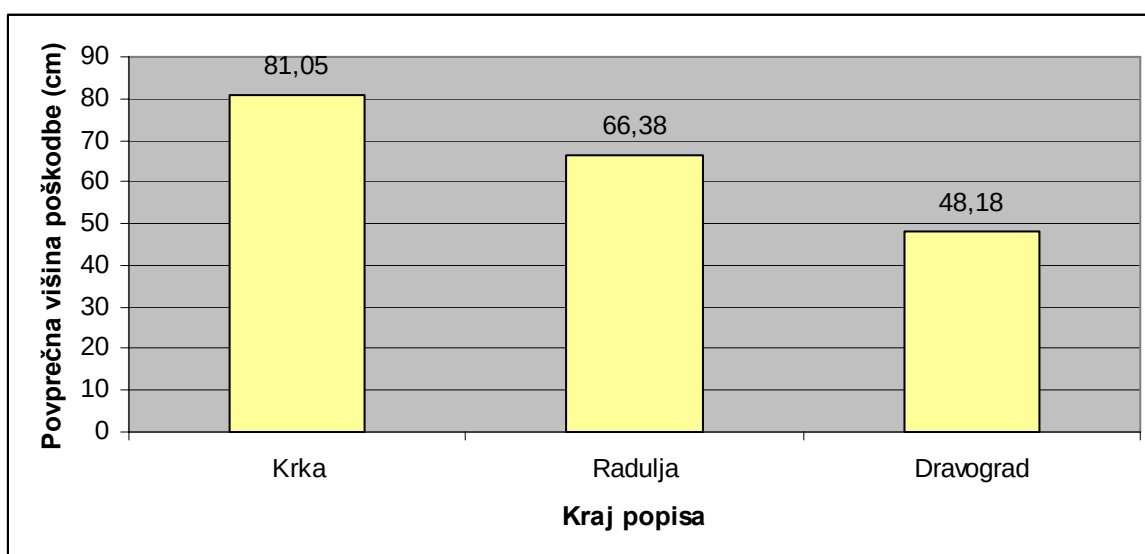
Slika 42: Število poškodovanih dreves po vrstah (Krka, Radulja in Drava)

Največji povprečni prsni premer so dosegla drevesa ob reki Krki (slika 43).



Slika 43: Povprečen premer pod poškodbo (Krka, Radulja in Drava)

Na vseh treh raziskovanih območjih povprečna višina poškodb ni presegala 1 m (slika 44).



Slika 44: Povprečna višina poškodbe (Krka, Radulja in Drava)

5.4 ŠKODE V SLOVENIJI

Obseg prijavljenih škod v Slovenije je zaenkrat še razmeroma majhen. Večino poškodb se pojavlja na obrečni drevnini. Kryštufek in sod. (2006) opisujejo sledove prehranjevanja na obrežni vegetaciji in bližnjih poljih. V letu 2002 je bilo ob reki Krki uničenih najmanj 100 koruznih stebel. Na Radulji je prihajalo tudi do manjših ugrezov. Na Krki med Žužemberkom in Dvorom so opazili sledove prehranjevanja na koruznih poljih na kraškem ravniku. Na Dobličici so ravno tako zabeležili sledove podiranja dreves in dodatno prehranjevalno dejavnost na poljih, vendar v manjšem obsegu.

Po podatkih OE Novo mesto (2007), je bila do sedaj prijavljena ena škoda. Septembra leta 2007 je bila na Krki prijavljena škoda na koruznem polju, ki je bilo od rečnega brega oddaljeno približno 70-80 m. Uničeno je bilo 1,8 t koruze za silažo na 4,5 arih. Škoda je bila ocenjena na 26,52 EUR. Škod na drevesih zaenkrat ni še nihče uveljavljal. Verjetno zato, ker je gospodarska vrednost obvodne drevnine zanemarljiva. Ljudje so do bobrov strpni. Do nenamernega uničevanja bobrovih bivališč prihaja zaradi nevednosti.

Po podatkih Agencije za okolje in prostor je bila do sedaj na območju Slovenije prijavljena le ena škoda po bobru, ki smo jo navedli v zgornjem odstavku. Pred približno dvema letoma so izplačali tudi nadomestilo v višini od 200-400 EUR za izpad košnje lastniku travnika v bližini nahajališča bobra ob Radulji.

Do poškodb na drevju prihaja tudi v dolini Krke na piknik prostoru, ob cesti med Žužemberkom in Dvorom. Drevesa so zavarovali z mrežo in obelili z apnom (slika 45).



Slika 45: Zaščita dreves ob Krki (foto: Vochl, 2008)

5.5 VAROVANJE IN OHRANJANJE BOBROVEGA HABITATA OB KRKI

V GGN enote Žužemberk je bilo v poglavju »Usmeritve glede življenjskih razmer prosto živečih živali« zapisano, da se na območjih, kjer se je naselil bober načrtno zasadi mehke listavce (vrbo, topol) ter se tako nadomesti od bobra podrto drevje (GGE Žužemberk, 2006-2015). V kolikor bodo lastniki pripravljeni za sadnjo, načrtujejo zasaditev 100 sadik vrbe, ki jih bodo zaščitili s plastičnimi tulci (Kumelj, 2008b).

5.6 BOBER IN NATURA 2000

Za pSCI (potential Sites of Community Interest) območja pomembna za bobra (1337), so bili dne 5.2. 2004 predlagani potok Dobličica, Krakovski gozd in reka Krka (Čas, 2008). Predlagana območja so bila sprejeta za bobra in še za mnoge druge vrste (NATURA 2000 ..., 2008).

Gozdarji so predlagali kot enega izmed pomembnih habitatnih tipov tudi obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), tako imenovana mehkolistna loka (91E0*) (Veselič in sod., 2002). Tako je bilo tudi področje Mure in Drave, kjer se nahajajo bobri vključeno v omrežje zavarovanih območij Natura 2000 (Naravovarstveni atlas – Natura, 2008).

Območje reke Radulje sicer je vključeno v območje Natura 2000. Pomembno je za številne vrste živali, vendar področje ni bilo opredeljeno tudi za bobra. Kot pomemben habitatni tip se na tem delu pojavljajo jame, ki niso odprte za javnost (Natura 2000 ..., 2008).

6 RAZPRAVA IN SKLEPI

6.1 RAZPRAVA

Čeprav natančno število bobrov, ki živijo na območju Slovenije ni znano, njihova številčnost počasi, vendar vztrajno narašča. Odkritju prve zabeležene in objavljene naselbine leta 1998 na Radulji so sledile še naselbine na Dobličici (2002), na Krki (2005), na Muri (2005 in 2008) in Dravi (2007). Ob natančnem poznavanju števila bobrov in lokaciji bobrišč, bi bilo morda smiselno širjenje omrežja habitatov pSCI za bobra tudi na področje novih naselbin ob Muri in Dravi. Ob naraščajočem številu ogroženih vrst je pomen koridorjev obvodne vegetacije za naseljevanje avtohtonih vrst na območja nekdanje razširjenosti še toliko večji. Tako naj bi mreža vodnih habitatov in povezovalnih koridorjev omogočila vitalnim populacijam vidre na vzhodu Evrope poseliti prvotne naravne in obnovljene habitate v osrednji in zahodni Evropi (Adamič in sod., 1994).

Ljudje so do bobra strpni in so njegovo prisotnost sprejeli z velikim zanimanjem. Mnogi celo kljub njegovi neposredni bližini zanj sploh ne vedo. Čeprav se vsi obravnavani habitati nahajajo v neposredni bližini kmetijskih površin, je bila do sedaj prijavljena le ena škoda na koruznih trsih. V enem primeru je bilo izplačano nadomestilo zaradi izpada košnje. Bober je zavarovana vrsta in kot taka v pristojnosti Ministrstva za okolje in prostor, ki tudi skrbi za izplačila škod po bobru. Korektna poravnava škode je pomemben del upravljanja s problematičnimi vrstami (Adamič, 1995). Smiselno bi bilo tudi zagotavljanje sredstev za učinkovito zaščito na mestih, kjer se lahko škode pojavljajo redno in v večjem obsegu.

Eden izmed ukrepov preprečevanja škod je tudi oblikovanje in vzdrževanje bobrovih habitatov. Med gozdnimi habitatnimi tipi, ki so jih gozdarji predlagali za vključitev v območja Natura 2000 se nahajajo tudi obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (91E0*) (Veselič. in sod., 2002). Odlično ohranjenih obrežnih ekosistemov zaradi regulacij rek, odstranjevanja obrežne vegetacije, paše, gradnje naselij in drugih posegov skorajda ni. Zato je bila vključitev omenjenega habitatnega tipa v mrežo zavarovanih območij zelo težavna (Monitoring gospodarjenja z gozdom ..., 2006). Vrbovja, jelševja in jesenovja se

nahajajo tudi na območju Drave in Mure, kamor so se naselili bobri (Naravovarstveni atlas – Natura, 2008). Rekonstrukcija nekdanje razširjenosti evropskega bobra kaže, da so bila vrbovja glavni habitat bobra v evropskem zmernem pasu (Nolet in sod., 1994). Tako so lahko cilji, ki jih postavimo pri načrtovanju z obvodno drevnino hkrati tudi cilji za ohranjanje bobrovih habitatov in bobra kot vrste. Vendar je ohranjanje tega habitatnega tipa dokaj zahtevno. Gozdnogospodarsko načrtovanje zahteva poleg upoštevanja naravovarstvenih zahtev, še usklajevanje turističnih, vodnogospodarskih in energetskih interesov. Pri tem je pomembno sodelovanje z ostalimi strokami, dobro poznavanje vrste, njenih zahtev in ukrepov s katerimi bomo dosegli zastavljene cilje.

Reka Krka, potok Dobličica in Krakovski gozd so vključeni v pSCI območja pomembna ne samo za bobra temveč še za številne druge vrste. Skrb za vodne ekosisteme in za njihov živalski svet postaja ena osrednjih nalog gozdarjev (Mlinšek, 1995). Pri tem je ključnega pomena dobro poznavanje živalskega sveta. Eden izmed dolgoročnih ciljev gospodarjenja z gozdovi v Programu razvoja gozdov je tudi ohranjanje in vzpostavljanje rastlinske in živalske pestrosti ter varovanje redkih ali ogroženih vrst in ekosistemov v gozdu, pa tudi ohranjanje in vzpostavljanje primernega življenjskega okolja za vse avtohtone vrste prosto živečih živali (Program razvoja gozdov, 2008). Tako je izobraževanje in spoznavanje živali zelo pomembno. To je še pomembno za revirne gozdarje, ki s svojim delom pomembno vplivajo na oblikovanje gozda in vodnih ekosistemov.

Po poročanju srbskega iPortala (2005) so v letu 2005 bobri, ki so bili naseljeni v rezervat Bara Zasavica poškodovali obrežno drevje (ki ga še vedno uporabljajo za kurjavo), poljščine in sadno drevje. Ljudje so se ob tem spraševali kakšna je sploh korist od teh živali in kako se zaščititi pred njimi. Nepripravljenost in neobveščenost ljudi ob prihodu bobra zagotovo ni pripomogla k mirnemu razreševanju težav. Posebna komisija je škodo sicer ocenila. Povrnjena je bila v obliki novih sadik in sredstev za zaščito.

Ob Radulji je lastnik parcele želel urediti dostop do parcele. V kupu vej na žalost ni prepoznal bobrišča in je vse skupaj s traktorjem porinil v vodo (Kryštufek in sod., 2006).

Javnost na Škotskem je navdušena nad naselitvijo bobrov medtem, ko so gozdarji in ribiči v dvomih. Da bi naravovarstveniki pokazali pozitivne učinke bobra na okolje in tudi na ljudi, je organizacija Aigas aprila 2006 v ogrado poskusno izpustila en par bobrov. Na internetni strani <http://www.aigas.co.uk/2007-Beaver-Diary-g.asp> je na voljo celo dnevnik naseljenih bobrov.

Danska je ponovno naselila bobra. Z njegovo pomočjo bo poskušala zaradi intenzivnega kmetijstva in gozdarstva degradirano okolje vrniti v prvotno stanje (Halley in Rosell, 2002). Organizirani so celo vodeni ogledi bobra v njegovem naravnem okolju. Javnost sodeluje tudi pri preštevanju živali (Berthelsen in Madsen, 2006). Vodene ogleda organizirata tudi Norveška in Belgija (European beavers ..., 2008).

Navedli smo samo nekaj primerov, ki kažejo na to, da je zelo pomembno tudi sodelovanje in izobraževanje javnosti ter lastnikov. Pravilna predstavitev življenja teh živali pokaže, da s seboj prinašajo številne koristi in da se lahko s pravilnimi ukrepi izognemo tudi negativnim bobrovim vplivom. Del izobraževanja in ozaveščanja javnosti bi lahko opravili tudi revirni gozdarji, saj narava njihovega dela zahteva tesno sodelovanje z lastniki gozdov in drugimi uporabniki gozdnega prostora. O pomembnosti seznanjanja javnosti z značilnostmi problematičnih vrst kot sestavnem delu upravljanja z njihovimi populacijami govori tudi Adamič (1995).

Pri ocenjevanju primernosti habitatov se je izkazalo, da bobru nudi najboljše pogoje za življenje Dravograjsko jezero. V vseh štirih kategorijah je to območje pri ocenjevanju doseglo najvišje vrednosti. Najslabše je bilo z vidika primernosti habitata ocenjena najstarejša naselbina na Radulji. Z naše strani je bila ocenjena še nekoliko nižje kot s strani Kryštufka in sod., ki so naselbino ocenili v letu 2003. Njihova ocena je izdelana predvsem za območje bobrišča, med tem ko smo mi zajeli širše območje od mostu do izliva Radulje v Krko. Zanimiva je primerjava ocen premerov debel. Iz ocen vrednotenja v letu 2003 lahko razberemo, da so prevladovali premeri med 8 in 10 cm ter premeri pod 8 cm. V našem primeru so tako v bližini bobrišča kot v širšem območju v glavnem prevladovali premeri debel pod 8 cm in nad 20 cm. Bober je najverjetneje iztrošil premere okoli 10 cm, ki jih uporablja za gradbeni material (Richard, 1983). Prisotnost odpadkov na vodni gladini

Radulje potrjuje dejstvo, ki ga navajata Müller-Schwarze in Sun (2003), da ni zelo občutljiv na kvaliteto vode.

Pri vseh treh nahajališčih je prisotnost človeka in njegove dejavnosti zelo velika. Kar potrjuje ugotovitve, ki jih navajajo Halley in sod. (2002), da bobra človekova prisotnost posebej ne moti. Naselbina na Dravi je razmeroma nova, vpliv človeka pa je zlasti zaradi velike prisotnosti ribolova zelo velika. Čeprav se je družina bobrov že ustalila, bi bilo kljub temu smiselno omejiti dostop in jim s tem zagotoviti nemoteno vzrejo mladičev, oblikovanje rečnih bregov pa prepustiti izključno bobru brez pomoči ribičev.

Peinetti in sod. (2007) in Kindschy (1989) razlagajo, da se vrba na bobrovo prehranjevanje odziva z bujno rastjo vegetativnih poganjkov. Pri popisu vegetacije smo tudi mi na vseh treh lokacijah zasledili bujno odganjanje vrbe, v Dravogradu pa tudi trepetlike. Velika regeneracijska sposobnost vrbe je eden od pomembnih mehanizmov, ki vzdržujejo dinamično ravnovesje med bobrom in vrbovji (Peinetti in sod, 2007).

Ob našem obisku na nobeni lokaciji nismo zabeležili svežih poškodb na debelejšem drevju. Med svežimi poškodbami so prevladovali mladi poganjki debeline palca, ki jih je odgriznil bober. Opažanja tako potrjujejo dejstva, ki jih navajajo Janiszewski in sod. (2006) in Müller-Schwarze ter Sun (2003). Bober se v spomladanskem in poletnem času večinoma prehranjuje z zelišči, gomolji, listjem in tanjšimi vejami. Konec poletja in jeseni pa zaradi pomanjkanja ostale vegetacije in zaradi potreb po gradbenem materialu začne podirati tudi drevesa.

Bober s podiranjem dreves ustvarja nove ekološke razmere. Z večjim dotokom svetlobe se lahko uveljavijo tudi svetloljubne vrste (Rosell in sod., 2005). Na Krki med Žužemberkom in Dvorom je bober podrl debelo vrbo. Na njenem štoru je rastni prostor našel navadni oreh.

Na Krki in Radulji rastejo drevesa tik ali v pasu okoli 2 m od brega. V Dravogradu se posamezna drevesa ali skupine dreves nahajajo tudi v notranjosti otokov. Ob Dravi in Radulji je največja oddaljenost poškodovanega drevesa od obale znašala 15 m. Ob Krki pa

5 m. Sledovi bobrovega prehranjevanja se zaenkrat nahajajo v bližini vode, v oddaljenosti do 15 m. Janiszewski in sod. (2006) navajajo, da se bober za hrano običajno oddalji od vode za 10-15 m in največ za 35 m. Za priljubljeno hrano se je pripravljen oddaljiti tudi za več. Za trepetliko, bobrovo priljubljeno hrano je pripravljen prepotovati tudi večje razdalje, celo nad 100 m (Bau, 2001). Med Dvorom in Žužemberkom so Kryštufek in sod. (2006) zabeležili tudi sledove prehranjevanja na poljih, ki so bila od bobrišča oddaljeni kar 750 m in ležijo 20 m nad rečno gladino. Tako so bobri prehodili razmeroma dolgo in strmo pot, da so si popestrili jedilnik. Iz vidika prostorske razporejenosti vegetacije so prehrabene razmere za bobra v vseh treh nahajališčih zelo ugodne.

V vrstni sestavi na Radulji prevladuje bela vrba. Na Krki je na levem bregu prevladovala bela vrba, na desnem pa črna jelša. Čeprav se prehranjuje tudi z jelšo, nismo zabeležili poškodb na tej vrsti. Nolet in sod. (1994) navajajo, da je jelša težko prebavljiva in morda ravno zato ne posega rad po njej. V manjši meri je bil poškodovan tudi rumeni dren v grmovni plasti. Ob dravograjskem akumulacijskem jezeru je vrstna pestrost lesnih rastlin največja. Za bobra sta predvsem zanimivi prevladujoči vrsti bela vrba in trepetlika. Čeprav ima na voljo še dovolj obeh vrst, se je lotil tudi črnega jesena, kar potrjuje ugotovitve Noleta in sod. (1994). Bober posega tudi po drugih vrstah in si tako z različnim naborom vrst zagotavlja dodaten vir hranil. Jesen je npr. bogat vir natrija. Hkrati navajajo tudi, da se bober nikoli ne loteva bezga. Tudi mi nismo zabeležili poškodb na tej vrsti.

Povprečni premeri pod poškodbo so na Krki znašali 41,49 cm, na Radulji 23,65 cm in na Dravi 24,73 cm. Drevesa na Krki večinoma rastejo v šopih, ki oblikujejo zelo velike premere. Bober se je loteval posameznih tanjših debel v šopu in tudi skupnih debel večjih premerov. Na Radulji prevladujejo prsni premeri okoli 30 cm. Ker se bober tukaj nahaja že od leta 1998, je zelo verjetno že izrabil drevesa manjših debelin. Lesna vegetacija ob Dravi je tako po vrstni kot po debelinski zastopanosti zelo pestra. Zelo verjetno je podiral drevesa, ki so mu nudila dovolj hrane in gradbenega materiala. Müller-Schwarzea in Sun (2003) v svojem delu navajata, da se bober loteva tudi debelejših primerov kadar ni dovolj tanjših dreves. Še posebej rad se loti debelejših dreves iz rodu *Populus* sp., ki so bobrova najljubša hrana.

Na vseh popisanih območjih višina poškodbe ne presega 1 m. Vrednosti ob Krki in Radulji presegajo 0,5 m. Verjetno zato, ker so nagnjena drevesa in njihova šopasta rast bobru omogočila, da je lahko grizel tudi višje na deblu. V vseh treh primerih smo našli tudi poškodbe, ki so bile na višini približno dveh metrov, merjeno od tal. Kar nakazuje na možnost, da je bober po vsej verjetnosti na tej višini grizel v času visoke vode. Tudi Bau (2001) navaja, da višine poškodb po bobru znašajo od 0,5 do 2 m. in da je sposoben grizenja tudi med plavanjem. V raziskavi na Hrvaškem pa so Margaletić in sod. (2006) ugotovili, da se povprečna višina poškodb giblje med 15 in 60 cm.

Terensko delo je bilo opravljeno v poletnem času in je bilo zelo oteženo. Prehodnost in preglednost terena je bila zaradi goste in visoke podrasti zelo slaba. Še posebej razmere v Dravogradu so nam onemogočile temeljit pregled območja. Ogledali in popisali smo le lokacije, ki so nam bile dostopne s kanujem. Ob tem smo skušali pustiti čim manj sledi na okoliški vegetaciji. V prihodnje je torej smiselno, da se terenska dela, ki vključujejo popis poškodb na lesni vegetaciji opravljajo v zimskem in zgodnjepomladanskem času. V tem času je prehodnost in preglednost terena večja. Ker se bober loteva dreves predvsem v pozno poletnem in jesenskem času, je tako tudi možnost za nastanek novih poškodb minimalna.

6.2 SKLEPI

Naselbine na Krki, Radulji, Dravi in Muri dokazujejo, da število bobrov v Sloveniji počasi narašča. Na Radulji prevladuje *Salix alba* (95 %) in na otokih ob reki Dravi *Salix alba* in *Populus tremula*. Ob reki Krki prevladujeta vrsti *Salix alba* (42 %) in *Alnus glutinosa* (47 %). Ker se večinoma prehranjuje z mehкими listavci, izbira področja kjer prevladujejo vrbe, topoli in drugi listavci. Sledovi prehranjevanja na vegetaciji niso presegali 1 m. Med svežimi poškodbami so prevladovali mladi poganjki debeline palca.

Habitat smo ocenjevali v štirih kategorijah: voda, brežina, vegetacija in opravljanje z ocenami slabo (0), zmerno (1) in dobro (2). Nato smo izračunali povprečno oceno za vse štiri kategorije skupaj. Dravograd je bil ocenjen kot najbolj primeren bobrov habitat.

Bober kot ključna vrsta in ekološki inženir vpliva na zgradbo in delovanje ekosistemov. S podiranjem dreves oblikuje nove svetlobne razmere in s tem nove ekološke razmere rastišča. Z izbiranjem zanj ustreznih premerov lahko vpliva tudi na debelinsko strukturo dreves. Bobrovo prehranjevanje na vrbi in trepetliki sproži živahno odganjanje novih poganjkov in s tem spreminja produkcijo ekosistema.

Bober poleg koristi lahko prinaša tudi določene škode. Nastale škode po bobru podobno kot pri drugih vrstah zavarovanih živali lahko nadomestimo s subvencijami. Vendar je v prvi vrsti pomembno njihovo preprečevanje. Obseg škod lahko zmanjšamo z učinkovitimi ukrepi zaščite kot so ograjevanje in električni pastirji. Subvencije za nadomestila škod, poznavanje bobrovih potreb in načinov zaščite ne bi pripomoglo samo k omejevanju škod temveč tudi pri ohranjanju oziroma nemotenemu širjenju vrste.

Na območjih Drave in Mure lahko gozdarji z vzdrževanjem in ohranjanjem vrbovja, jesenovja in jelševja hkrati oblikujemo tudi habitate za bobra. Vrbovja namreč predstavljajo osnovni habitat bobra v evropskem prostoru. Potok Dobličica, Krakovski gozd in reka Krka so opredeljena kot območja pSCI za bobra. Ena od pomembnih funkcij gozdarjev, čeprav pogosto spregledana je, tudi ohranjanje pasov drevja in grmovja ob vodotokih. Ob dobrem poznavanju vrste in njenih potreb lahko ob tem hkrati oblikujemo tudi bobrove habitate. Tako so lahko cilji, ki jih postavimo pri načrtovanju z obvodno drevnino hkrati tudi cilji za ohranjanje bobrovih habitatov in bobra kot vrste.

Gozdarji se pri svojem delu pogosto srečujejo z lastniki gozdov in uporabniki gozdnega prostora. Tako bi lahko bili pomemben člen pri izobraževanju in osveščanju javnosti. Bober je zaradi svojega načina življenja izredno karizmatična vrsta, s katero lahko na svojevrsten način predstavimo delovanje narave.

7 POVZETEK

Evropska vrsta bobra je bila v začetku 20. stoletja na robu izumrtja. Zaradi prepovedi lova in uspešnih poskusov naselitev je danes bober vrsta v naraščanju. Bober se je verjetno ponovno naselil k nam leta 1998. K nam je zašel s Hrvaške po naravni pot. Njegova številčnost počasi, vendar vztrajno raste. Bober s svojim delvanjem povečuje prostorsko in vrstno pestrost.

V raziskavo smo zajeli nahajališče bobra na Radulji ob Čučji mlaki, na Krki pod Stavčo vasjo in na Dravi v bližini hidroelektrarne Dravograd. Pri terenskem popisu smo zajeli popis poškodovane in nepoškodovane lesne vegetacije na določenem območju. Ocenjevali smo višino poškodb, poškodovanost po vrstah, oddaljenost lesne vegetacije od brega in premer pod poškodbo. Čeprav je bil poletni čas zaradi goste in visoke zeliščne plasti neustrezen za izvedbo terenskega dela smo kljub temu ugotovili naslednje. Večinoma je bila poškodovana bela vrba, v Dravogradu tudi trepetlika. Višina poškodb ni presegala 1 m. Bela vrba in trepetlika sta se na poškodbe bobra odzvale z bujnim odganjanjem vegetativnih poganjkov. S podiranjem dreves je bober ustvarjal nove svetlobne razmere. Na mestu podrte vrbe smo zabeležili prisotnost mladik navadnega oreha. Z vidika prehrane je prostorska razmestitev vegetacije ugodna, saj se pri vseh treh lokacijah nahaja v oddaljenosti do 15 m od brega. Sledovi prehranjevanja na vegetaciji so vidni do oddaljenosti 15 m od brega. Zaradi pomanjkanja zaželenih premerov, se je bober loteval tudi razmeroma velikih premerov. Vse ugotovitve na terenu so potrdile podatke navedene v literaturi.

Habitat smo ocenjevali v štirih kategorijah: voda, brežina, vegetacija in opravljanje z ocenami slabo (0), zmerno (1) in dobro (2). Nato smo izračunali povprečno oceno za vse štiri kategorije skupaj. Vsi trije habitati so bili z vidika kategorije upravljanja ocenjeni kot zelo slabi, kar nakazuje na veliko prisotnost človeka. Dravograd je bil ocenjen kot najbolj ustrezen bobrov habitat.

V gosto poseljenem evropskem prostoru z razmeroma slabo ohranjenimi sladkovodnimi ekosistemi pa poleg številnih koristi lahko prinese tudi določene škode. Danes poznamo

številne metode preprečevanja škod po bobru. Ena pomembnejših je tudi oblikovanje in ohranjanje primernih habitatov. Ker so vrbovja eden izmed osnovnih habitatov bobra, je ohranjanje teh ekosistemov še toliko bolj pomembno. Gozdarji so vrbovja, jelševja in jesenovja kot gozdne habitatne tipe predlagali za vključitev v omrežje Natura 2000. Združbe se pojavljajo tudi ob Muri in Dravi, kjer se je naselil bober. Z ohranjanjem teh ekosistemov hkrati varujemo tudi habitate za bobra in obratno. Gozdarji se pri svojem delu pogosto srečujejo z lastniki gozdov in uporabniki gozdnega prostora. Tako bi lahko bili pomemben člen pri izobraževanju in osveščanju javnosti. Subvencije za nadomestila škod, poznavanje bobrovih potreb in načinov zaščite ne bi pripomoglo samo k omejevanju škod temveč tudi pri ohranjanju oziroma nemotenemu širjenju vrste.

8 CITIRANI VIRI

Adamič M., Hönigsfeld A. M. 1994. Divje živali in voda - pregled pomenskih razsežnosti odnosa. V: Gozd in voda: zbornik seminarja, Poljče, 11. - 13. oktober 1994: workshop proceedings, Poljče, October 11 - 13, 1994. Anko B. (Ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo,: 103-111.

Adamič M. 1995. Narava ne pozna škodljivih in koristnih živali : o razsežnostih konfliktov pri upravljanju s populacijami problematičnih živalskih vrst v kulturni krajini. V: Gozd in živalski svet: posvetovanje. Breznik T. (Ur.). Nazarje, Savinjsko gozdarsko društvo: 21-24.

Atlas okolja

http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (17.08.2008).

Baker B. W., E. P. Hill. 2003. Beaver (*Castor canadensis*) V: Wild mammals of North America: biology, management, and conservation. 2nd ed.: 288-310.

Bat M, Beltram G., Cegnar T., Dobnikar Tehovnik M., Grbović J., Krajnc M., Mihorko P., Rejec Brancelj I., Remec Rekar Š., Uhan J. 2003. Vodno bogastvo Slovenije: tekoče vode. Ljubljana, Agencija republike Slovenije za okolje: 89 str.

Bau L. M. 2001. Behavioural ecology of reintroduced beavers (*Castor fiber*) in Klosterheden State Forest, Denmark

<http://www2.sns.dk/natur/baever/links/Castorfiber.pdf> (01.11.2007).

Beaver (*Castor fiber*)

<http://www.rmk.ee/pages.php3/02130808?PHPSESSID=388%3C%2Ft> (11.01.2008).

Beaver damage control. Guidelines for people with beaver damage problems

<http://dnr.wi.gov/org/land/wildlife/TRAP/beaverwebversion1.pdf> (04.03.2008).

Beaver (*Castor fiber*) in Denmark

<http://www.skovognatur.dk/DyrOgPlanter/Pattedyr/Gnavere/Baever/beaver.htm>

(11.01.2008).

The beaver's reconquest of Europe: the status, future and management of a conservation success

<http://teora.hit.no/dspace/bitstream/2282/336/1/Beavers%20reconquest%203.pdf>

(17.04. 2008).

Beaver Reintroductions ,The European Experience

<http://www.scotsbeavers.org/Duncan%20Halley%20Report.html> (17.01.2008).

Berthelsen J.P., Madsen A. B.2005. AR234: Monitoring of beaver *Castor fiber* in Denmark 20.

<http://www.dmu.dk/Udgivelser/Arbejdsrapporter/Nr.+200-249/Abstracts/AR234+Monitoring+of+beaver+Castor+fiber+in+Denmark+2005.htm>

(11.01.2008).

Brenner F. J. 1967. Spatial and energy requirements of beavers

http://kb.osu.edu/dspace/bitstream/1811/5317/1/V67N04_242.pdf (20.01.2007).

Charrin A. 2004. Beaver territories and waterfowl breeding in beaver dams in Klosterheden State Forest, Denmark

http://www2.sns.dk/natur/baever/links/castor_repport.pdf (29.10.2007).

Council directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (OJ L 206, 22.7.1992, p. 7)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:EN:PDF>

(16.04.2008).

Čas M. 2008. »pSCI območja za bobra«. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije.

miran.cas@gozdis.si (osebni vir, 10. oktober, 2008).

Danilov P. I., Kan'shiev V. Ya. 1983. The state of populations and ecological characteristics of European (*Castor fiber* L.) and Canadian (*Castor canadensis* Kuhl.) beavers in the northwestern USSR. *Acta Zoologica Fennica*, 174: 95-97.

Doboszyńska T., Żurowski W. 1983. Reproduction of the European beaver. *Acta Zoologica Fennica*, 174: 123-126.

European beavers and Tourism

<http://www.scotsbeavers.org/tourism.html> (11.01.2008).

Furlan I. 2006. »Prehrana bobra v ZOO«. Ljubljana, ZOO Ljubljana. irena.furlan@zoo.si (osebni vir, 2006).

Gozdnogospodarski načrt GGE Žužemberk 2006-2015. 2006. Žužemberk, Zavod za gozdove. OE Novo mesto.

Grant J., Sargent I. European beaver ecology

<http://www.aigas.co.uk/European-beaver-ecology-g.asp> (15.01.2007).

Groom M. J., Gary K. M., Carroll R. J. 2005. Principles of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, 699 str.

Gross J. 1998. Bugguide

<http://bugguide.net/node/view/96144%20%20> (03.02.2008).

Halley D. J., Rosell F. 2002. The beaver's reconquest of Eurasia: status, population, development, and managment of conseravation success. *Mammal Rew*, 32, 3: 153-178.

How to protect trees from beaver

<http://www.beaversww.org/Protect%20Trees.html> (04.03.2008).

Hunting in Europa

<http://www.face-europe.org/fs-hunting.htm> (23.02.2007).

Iberianature. The nature and geography of Spain. Beavers in Spain - Castores en España

<http://www.iberianature.com/spainblog/2007/12/07/beavers-in-spain> (15.01.2007).

iPortal.2005. Dabrovi izgrizli vočke i 200 vrba

http://www.iPortal_hr - Dabrovi izgrizli vočke i 200 vrba.mht (07.05.2007).

The IUCN Red List of threatened Species

<http://www.iucnredlist.org/search/details.php/4007/summ> (16.04.2008).

IUCN South-Eastern European e-Bulletin

<http://www.iucn.org/places/europe/rofe/documents/SEE%20bulletin%201stMarch%202005%20issue%204%20FINAL.pdf> (15.01.2007).

Jaušovec V., Cehner T., Ferlinc Z., Flis T. 2008. So nas obiskali bobri. Dravograd, Osnovna šola neznanih talcev Dravograd: 48str.

Jurc M. 2008. Gozdna zoologija: [univerzitetni učbenik]. 2. natis. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 348 str.

Kindschy R. R. 1989. Regrowth of willow following simulated beaver cutting. Wildlife Society bulletin, 17: 290-294.

Kelenc J. 2008. Zdravje nižinskih gozdov doba (*Quercus robur* L.) v GGE Ravensko: diplomsko delo (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana (v tisku).

Kocjančič J. 2005. Bobri so se vrnili v Prekmurje, v rokav reke Mure. Lovec, 88, 6: 310-311.

Konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov

[http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!CELEXnumdoc&lg=SL&numdoc=21979A0919\(01\)](http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!CELEXnumdoc&lg=SL&numdoc=21979A0919(01)) (16.04.2008).

Kryštufek, B. 1999. Osnove varstvene biologije. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije

Kryštofek, B. 1999a. Bobrova vrnitev v Slovenijo. Lovec: 9.

Kryštufek B. 1999b. Bobrova dejavnost vpliva na okolje. Lovec: 10.

Kryštufek B. 1996. Bobri. V: Velika enciklopedija sesalcev. Ljubljana, Mladinska knjiga: 606-609.

Kryštufek B. 2003. Poročilo, Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000. Ljubljana, Prirodoslovni muzej Slovenije: 78 str.

Kryštufek B., Hudoklin A., Pavlin D. 2006. Bober (*Castor fiber*) v Sloveniji. Scopolia, 59: 1-41.

Kumelj M. 2008a. »Širjenje bobra na reki Krki«. Žužemberk. marjan.kumelj@zgs.gov.si (osebni vir, 14. oktober 2008).

Kumelj M. 2008b. »Sadnja vrb ob Krki. Žužemberk«. marjan.kumelj@zgs.gov.si (osebni vir, 14. oktober 2008).

Lizarralde M., Escobar J., Deferrari G. 2004. Invader species in Argentina: a review about the beaver (*Castor canadensis*) population situation on Tierra del Fuego ecosystem
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/339/33909402.pdf> (23.02.2007).

Lahti S., Helminen M. 1974. The beaver *Castor fiber* (L.) and *Castor canadensis* (Kuhl) in Finland. Acta Theriologica, 19, 13: 177-189.

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: S167-S175.

Mestnik F. 2005. Bobri so že v zgornjem toku Krke. Lovec, 88, 6: 310-311.

Miller J. E., Yarrow G. K. Bevaers

<http://hgic.clemson.edu/pdf/pcwdbeavers.pdf> (04.03.2008).

Mlinšek M. 1995. Gozd, ena najuspešnejših skupnosti živih bitij. V: Gozd in živalski svet: posvetovanje. Breznik T. (Ur.). Nazarje, Savinjsko gozdarsko društvo: 4-13.

Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino. 2006. (Strokovna in znanstvena dela, št. 127). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.

Müller-Schwarze D., Sun L. 2003. The Beaver, Natural History of a Wetlands Engineer. USA, Cornell University Press: 25 str.

Naravovarstveni atlas – Natura

<http://www.naravovarstveni-atlas.si/ISN2KJ/profile.aspx?id=N2K@ZRSVN> (15.10.2008).

NATURA 2000. Biseri slovenske narave

<http://www.natura2000.gov.si/> (14.10.2008).

New York state. Department of environmental conservation

www.dec.ny.gov/images/wildlife_images/page9.gif (06. 03. 2008).

Nolet A. B., Rosell F. 1997. Comeback of the beaver *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems.

Nolet B. A., Hoekstra A., Ottenheim M. M. 1994. Selective foraging on woody species by the beaver *Castor fiber*, and its impact on a riparian willow forest. *Biological conservation*, 70, 2: 117-128.

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.

Nummi, P. 2006: NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Castor canadensis*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Castor_canadensis.pdf (23.02.2007).

Olson R., Huber W. A. 1994. Beaver: Water resources and riparian habitat manager. University of Wyoming. Laramie, Wyoming.

Peinetti H. R., Baker B. W., Coughenour M. B. 2007. A beaver-willow ecosystem model finds stability, overcompensation, and mutualism.

http://www.nrel.colostate.edu/ftp/coughenour/pubs_lock/index.php?DownloadFile=./Publications///pieinetti_beaaver_willow_9_Feb_07.pdf (31.10.2008)

Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Priloga 3. Ur. l. RS, št. 82/2002

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200282&stevilka=4055> (16.04.2008).

Pravilnik o primernih načinih varovanja premoženja in vrstah ukrepov za preprečitev nadaljnje škode na premoženju. Ur. l. RS, št. 74/2005

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200574&stevilka=3297> (14.02.2008).

Program razvoja gozdov

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=199614&stevilka=632> (15.10.2008).

Radivojević S. 2005. Dabrovi oglodalim mnogo imanja. Glas javnosti

<http://www.glas-javnosti.co.yu/> (07.08.2008).

Rauch M. 2005. Gozd in obvodna drevnina v obrežnem pasu spodnjega toka Kokre: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani. BF. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.

The return of the beaver (*Castor fiber*) to the Danube watershed Gerhard Schwab & Günther Lutschinger

http://www.gerhardschwab.de/Veroeffentlichungen/Beavers_Return_to_Danube_Watershed.pdf (15.01.2007).

Richard P. B. 1983. Mechanisms and adaptation in the constructive behaviour of the beaver (*C. fiber* L.). Acta Zoologica Fennica, 174: 105-108.

RKG-GERK. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

<http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (avgust 2008).

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 review, 35, 3/4, 248-276.

Rosell F., Czech A. 2000. Responses of foraging Eurasian beavers *Castor fiber* to predator odours. Wildlife biology, 6: 13-21

<http://teora.hit.no/dspace/bitstream/2282/329/1/Wildlifeim.pdf> (09.03.2008).

The Scottish Beavers Network-campaigning for the Reintroduction of the European Beaver into Scotland

<http://www.scotsbeavers.org> (15.01.2008).

Shley S., Schmitz L., Schanck C., 2001, First record of the beaver *Castor fiber* in Luxembourg since at least the 19th century. Lutra, 44: 41-42.

Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000. Bober (*Castor fiber*)

www.natura2000.gov.si/uploads/tx_library/bober.pdf (04.02.2008).

Veselič Ž., Matijašić D., Mikulič V., Ogrizek R. 2002. Natura 2000. Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja habitatov: gozdni habitatni tipi. Ljubljana.

Wright J. P., Jones C. G., Flecker A. S. 2002. An ecosystem engineer, the beaver increases species richness at the landscape scale. *Oecologia*, 132: 96-101

http://www.eeb.cornell.edu/flecker/pdf/Wright%20et%20al%202002_Oecologia.pdf (22.02.2008).

Żurowski W. 1992. Building activity of beavers. *Acta Theriologica*, 37: 403-411

Žarkov I. V., Sokojev V. E. 1976. The European Beaver (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) in the Soviet Union. *Acta theriologica*, 12, 3: 27-46.

9 OSTALI VIRI

Brus, R. 2004. Drevesne vrste na slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 399 str.

Golob A. 2006. Izhodišča za monitoring ohranjenosti gozdnih tipov in habitatov vrst na območjih Natura 2000 v Sloveniji. V: Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino (Strokovna in znanstvena dela, št. 127). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 223-245.

Groom J. M., Meffe G. K., Carroll C. R. 2006. Principles of conservation biology. 779.

Grubešić M., Krapinec, K. 1998. Naseljavanje evropskog dabra (*Castor fiber* L.) u Pasavini. *Šumarski list*, 11/12: 515-524.

Ministarstvo za poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva. Odštetni cjenik za izračun naknade za štete na divljači u lovištu

http://www.mps.hr/pr/skini_dokument.asp?file=zakoni/Odstetni_cjenik_za_izracun_naknade_za_stete_na_divljaci_u_lovistu_NN_67_14_06_06.doc (18.03.2008).

ZAHVALA

Na koncu bi se rada zahvalila vsem, ki so kakorkoli pripomogli k nastanku diplomske naloge:

Mentorici prof.dr. Maji Jurc in somentorju prof.dr. Mihi Adamič za nasvete in usmeritve.

Recenzentu dr. Klemnu Jerini za opravljeno recenzijo.

Dravograjski navezi, lovcu Otokarju Praperju in Vidi Jaušovec.

Mariji Judnič, univ.dipl.inž.gozd. in Marjanu Kumelju, univ.dipl.inž.gozd. iz novomeškega območne enote Zavoda za gozdove.

Tomažu Adamiču, univ.dipl.inž.gozd. za nasvete in predloge ter za pomoč pri izvedbi terenskega pouka.

Anžetu Japlju, univ.dipl.inž.gozd. za vse odgovore na moja številna vprašanja.

Tomažu Vochlu, ki je skrbel za dobro kondicijo mojega računalnika.

Moji mami, ki je verjela vame in preživela vse moje »kratke stike«.

Vsem, ki si zaslužijo mesto na tej strani, pa sem jih morda pozabila omeniti.

PRILOGE

Priloga A: Popisni list

Lokacija:

Datum:

[illegible]