

ŽIVETI Z BOBROM

Priročnik o izzivih in praktičnih rešitvah za sobivanje z bobrom



Martina VIDA • Tatjana GREGORC • Brina SOTENŠEK • Marjana HÖNIGSFELD ADAMIČ



LIFE BEAVER



LIFE19 GIE/SI/001111

Življenje z bobrom,
mokrišči in podnebnimi
spremembami

Naslov

ŽIVETI Z BOBROM. Priročnik o izzivih in praktičnih rešitvah za sobivanje z bobrom
Elektronska izdaja

Avtorji

Martina Vida, Tatjana Gregorc, Brina Sotenšek, Marjana Hönigsfeld Adamič

Oblikovanje in prelom

Branko Bakan

Lektoriranje

Petra Narat Palčnik

Fotografiji na naslovnici

Tilen Basle (posnetek iz zraka), Vanja Sever (fotografija bobra)

Fotografija na zadnji strani

Robert Šiško

Fotografije

Anja Cigan (št. 9, 29), Balázs Szendőfi (št. 191), Erika Juhász (št. 59, 87, 144, 149, 177, 178), Gerhard Schwab (št. 150), Hasan Arnautović (št. 16, 23, 24), iStock (št. 47, 48), Jani Vidmar (št. 80), Lea Likozar Turk (št. 65), Martina Vida (št. 1-3, 5-8, 10-15, 17, 18, 20-22, 25-28, 30-32, 34-46, 54-58, 60-64, 66, 68-73, 75-78, 81-83, 86, 88-100, 102-104, 106-143, 145-146, 148, 151-159, 161-176, 182-185, 187-190), Pokrajinski muzej Ptuj - Ormož (št. 52), Robert Šiško (št. 67, 74, 105, 160, 179, 186), Tamara Karlo (št. 79), Tatjana Gregorc (št. 49, 50), Tilen Basle (št. 101), Sheet Piling Acelor Mittal (št. 181)

Ilustracije

Ueli Iff (št. 4, 19), Lea Likozar Turk (št. 84, 85, 147, 180)

Leto izida

2025

Priporočeni način citiranja:

Vida M., Gregorc T., Sotenšek B., Hönigsfeld Adamič M. 2025. ŽIVETI Z BOBROM. Priročnik o izzivih in praktičnih rešitvah za sobivanje z bobrom. Lutra, Inštitut za ohranjanje naravne dediščine.

© Avtorji 2025.

Priročnik je izdelan le v elektronski obliki in je prosto dostopen na spletni povezavi <https://life-beaver.eu/rezultati/izdelki-in-publikacije/>.

Priročnik je dovoljeno neomejeno tiskati in deliti s spoštovanjem moralnih avtorskih pravic. Spreminjanje delov priročnika in razširjanje v spremenjeni obliki ni dovoljeno, prav tako ni dovoljeno brez ustrezne navedbe avtorjev drugje uporabiti delov besedil ali fotografij.

Priročnik je bil izdelan v sklopu projekta **LIFE BEAVER – Life with the beaver, wetlands and climate change (Življenje z bobrom, mokrišči in podnebnimi spremembami)**, šifra projekta: LIFE19 GIE/SI/001111, in je sofinanciran iz sredstev LIFE (finančnega instrumenta Evropske unije za Okolje in podnebne ukrepe), Ministrstva za naravne vire in prostor RS ter Ministrstva za javno upravo RS. Vsebinsko izraža izključno stališča avtorjev. Zanj in za morebitno iz nje izhajajočo uporabo informacij Evropska izvršna agencija za podnebje, infrastrukturo in okolje (CINEA) ter Evropska komisija ne prevzemata odgovornosti.



BEAVER



LIFE19 GIE/SI/001111

*Življenje z bobrom,
mokrišči in podnebnimi
spremembami*

UVOD	2
SKLOP I : BIOLOGIJA IN EKOLOGIJA VRSTE	3
1. O BOBRU	4
1.1. Taksonomija in prepoznavanje	4
1.2. Prilagoditve na vodno življenje	5
1.3. Prehrana	7
1.4. Razmnoževanje in družinsko življenje	10
1.5. Teritorialno vedenje	11
1.6. Populacijska biologija	12
1.7. Življenjski prostor	13
1.8. Bobrovi sosedi	15
1.8.1. Nutrija	15
1.8.2. Pižmovka	18
1.8.3. Vidra	19
2. RAZŠIRJENOST IN VARSTVENI STATUS BOBRA	20
2.1. Razširjenost bobra v Evropi	20
2.2. Kaj je bobra pripeljalo na rob izumrtja	21
2.3. Bober v Sloveniji	21
2.4. Varstveni status vrste	23
SKLOP II : VPLIVI BOBRA NA NARAVO, IZZIVI IN PRAKTIČNE REŠITVE	24
3. PREHRANJEVALNE NAVADE BOBRA	26
3.1. Pozitivni učinki	26
3.2. Izzivi	27
3.3. Rešitve za uspešno sobivanje	28
3.3.1. Zaščita dreves z mrežo	29
3.3.2. Zaščita dreves z zaščitnim premazom	32
3.3.3. Zaščita z električnim pastirjem	34
3.3.4. Izključitvene ograje	35
3.3.5. Druge tehnike odvratanja	36
4. GRADNJA JEZOV	37
4.1. Pozitivni učinki	39
4.2. Izzivi	42
4.3. Rešitve za uspešno sobivanje	43
4.3.1. Zniževanje jezov	43
4.3.2. Uporaba pretočnih cevi	44
4.3.3. Zaščita cevnih prepustov	51
4.3.4. Preprečevanje gradnje jezov	54
4.3.5. Odstranjevanje jezov	55
5. GRADNJA BOBRIŠČ IN KOPANJE KANALOV	56
5.1. Pozitivni učinki	58
5.2. Izzivi	58
5.3. Usmeritve za zaščito brežin vodotokov in vodne infrastrukture	61
5.3.1. Zaščita brežin ali visokovodnih nasipov z mrežo	62
5.3.2. Druge metode za zaščito brežin ali visokovodnih nasipov	64
6. ŠKODE IN ODŠKODNINSKI SISTEM	65
7. POMEN OBREŽNE VEGETACIJE IN PRIOBALNIH PASOV	66
8. LITERATURA	69
9. O PROJEKTU	73

Evrazijski bober (*Castor fiber*) je drugi največji glodavec na svetu, ki poseljuje različne tipe celinskih voda. Je edinstvena vrsta z izjemnimi gradbenimi sposobnostmi; le malo živali lahko v takšnem obsegu kot bober spreminja okolje, v katerem živi. S svojimi gradbenimi mojstrovini, kot so načrtno podiranje drevja ter gradnja jezov in kanalov, bistveno spremeni in obogati vodne ekosisteme, zato ga imenujemo tudi ekosistemski inženir. Bober nam s svojimi posegi prinaša številne ekonomske in ekološke koristi. Ustvarja in vzdržuje mokrišča ter vrača vodotoke v bolj naravno stanje, s tem pa prispeva k blaženju posledic podnebnih sprememb (poplav in suš), zmanjševanju količine toplogrednih plinov, ponoru ogljika in dušika, čistejši površinski in podzemni vodi ter večji biodiverziteti.

Zgodovina bobra je poučen primer nepremišljenega človekovega ravnanja z živalskimi vrstami. Človek ga je stoletja lovil zaradi kožuha, mesa in bobrovine. Na koncu 19. stoletja je bil bober, nekoč široko razširjen po vsej evrazijski celini, na robu izumrtja. Z izginjanjem iz narave pa je iz zavesti ljudi izginilo tudi splošno poznavanje vrste, zato je po bobrovi vrnitvi oteženo tudi njegovo sobivanje z ljudmi.

V 20. stoletju je vedno več držav začelo uvajati programe za ohranjanje bobrov, začele so se načrtne naselitve in preselitve bobrov. Prvotno je bil glavni razlog za ohranitev bobrov krznarska industrija, šele kasneje so naseljevali in preseljevali bobre z namenom obnove in izboljšanja ekološko osiromašenih pokrajin. Populacije v Evropi so si v zadnjih desetletjih opomogle, vrsta se uspešno vrača na območja nekdanje razširjenosti.

Ljudje smo v zadnjih stoletjih močno spremenili okolje, tudi vodna in priobalna zemljišča – predvsem zaradi potreb kmetijstva in industrije. Bober se tako vrača v močno spremenjeno okolje, ki ga prilagaja svojim potrebam, kar pa je pogosto v nasprotju s človekovimi interesi upravljanja vodnega in obvodnega prostora. Priročnik je namenjen izboljšanju poznavanja, razumevanja in sprejemanja bobra ter njegovih dejavnosti v naravi in predstavitvi praktičnih rešitev za uspešno sobivanje z vrsto.



SKLOP I



Biologija in ekologija vrste

1. O bobru

1.1. Taksonomija in prepoznavanje

Bober je sesalec (Mammalia), spada v red glodavcev (Rodentia) in družino bobrov (Castoridae). Poznamo dve vrsti: evrazijskega (*Castor fiber*) in severnoameriškega (kanadskega) (*Castor canadensis*) bobra. Vrsti sta si po obliki telesa, ekologiji in vedenju zelo podobni, zato ju v naravi težko ločimo. Uspešno razmnoževanje med vrstama ni mogoče, saj imata različno kromosomsko število (Campbell-Palmer in sod., 2016; Rosell in Campbell-Palmer, 2022; Lavrov in Orlov, 1973).

Evrazijski bober (v nadaljevanju bober) v povprečju tehta od 18 do 20 kg (lahko pa tudi do 35 kg). Dolžina telesa je od 80 do 100 cm, dolžina repa pa od 30 do 40 cm (Wilson, 1971; Zurowski in Kasperczyk, 1986, cit. po Bau, 2001). Odraslo velikost doseže v starosti treh let.



Sliki 1 in 2. Odrasli samici (pri obeh so dobro vidni seski).

Samci in samice so si zelo podobni, povprečno pa so samice lahko za približno 1 do 1,5 kg težje od samcev. Samice lahko od samcev ločimo v času obdobja vzgoje mladičev, ko so opazni seski (sliki 1 in 2). Možno je prepoznati tudi visoko breje samice (Campbell-Palmer in sod., 2016).

Za bobra so značilni v glodače preoblikovani močni dletasti sekalci, pokriti s sklenino oranžne do kostanjevo rjave barve. Kožuh je gost (23.000 dlak/cm² na trebušni strani in 12.000 dlak/cm² na hrbtne strani), od svetlorjave do črne barve (na trebušni strani je svetlejši) (Campbell-Palmer in sod., 2015; Novak, 1987).

Na koncu čokatega telesa ima bober velik, sploščen in s keratinskimi luskami pokrit rep (slika 3), ki ima več funkcij. Pomaga pri plavanju (kot krmilo), daje oporo na kopnem, je zaloga maščobe in pomaga pri uravnavanju telesne temperature.

Bobrov rep ima še eno zelo pomembno komunikacijsko funkcijo – opozarjanje na nevarnost. Če se bober čuti ogroženega, skoči v vodo in z repom močno udari po vodi (slika 4). Glasen "pljusk" je znak za ostale člane družine, da so v nevarnosti in se je treba skriti (Campbell-Palmer in sod., 2016).



Slika 3. Rep je najznačilnejši morfološko prepoznaven znak pri bobru. Na repu so pogosto vidne tudi razne poškodbe, brazgotine, ki jih bobri večinoma dobijo pri teritorialnih spopadih.



Slika 4. Pomembna funkcija repa je opozarjanje na nevarnost.

1.2. Prilagoditve na vodno življenje

Bober velik del svojega življenja preživi v vodi (iskanje hrane, branjenje teritorija in razmnoževanje), zato ima posebne prilagoditve na vodno okolje. V vodi je okretnejši kot na kopnem, zato razdalje raje premaguje s plavanjem. Plava s hitrostjo 0,8 m/sek. (Allers in Culik, 1997); pri tem se poganja predvsem z zadnjimi nogami, z repom pa krmili in si pomaga pri plavanju. Zadnje noge (**slika 6**) so zato večje in močnejše kot prednje (**slika 5**), med prsti zadnjih nog je plavalna kožica. Prednje noge so manjše, med prsti ni plavalne kožice, uporablja jih za kopanje in prenašanje materiala (veje, blato) pri gradnji bobrišč in jezov (Campbell-Palmer in sod., 2015).



Slika 5. Prednja stopala so manjša (v dolžino merijo od 5 do 7 cm) in med prsti ni plavalne kože.



Slika 6. Zadnja stopala so večja (v dolžino merijo od 12 do 17 cm), med prsti je plavalna koža.

Pod vodo se običajno zadržuje 5 do 6 minut, v nevarnosti pa lahko zdrži tudi do 15 minut. Kot prilagoditev na potapljanje lahko zniža srčni utrip za polovico, hkrati pa se poveča pretok krvi v možgane (Campbell-Palmer in sod., 2015). Ljudje lahko v pljučih izmenjamo okrog 15 odstotkov zraka, ki ga vdihnemo, bobri dosežejo neverjetnih 75 odstotkov in tolerirajo visoke koncentracije ogljikovega dioksida v tkivih (Irving, 1937).

Posebna prilagoditev na vodno okolje je tudi gost kožuh, sestavljen iz dveh plasti. Notranja plast je sestavljena iz številnih krajših (2 do 3 cm) puhastih dlak, zunanja plast pa iz daljših (5 do 6 cm) in debelejših dlak. Gostota dlak in njihova oblika omogočata, da se zrak ujame med dlake in voda ne pride do kože. Bobri veliko časa posvetijo vzdrževanju in razčesavanju svojega kožuha. Pri tem si pomagajo s posebnim dvojnim krempljem (**slika 7**), ki ga imajo na drugem prstu zadnjih nog. Ta dvojni krempelj služi kot glavnik za odstranjevanje zajedavcev in za razčesavanje dlak (**slika 8**) (Campbell-Palmer in sod., 2015).

Ušesa, oči in nos so pri bobru nameščena visoko na glavi (**sliki 9 in 10**), kar zagotavlja, da ima vsa pomembna čutila na voljo tudi med plavanjem. Nosnice in sluhovode lahko pod vodo zapre, oči pa pri potapljanju prekrije z mrežo, ki je skrita v notranjem očesnem kotičku. Posebni notranji ušesni zavihki ter notranje dlake dodatno ujamejo zrak in tako zmanjšajo vdor vode v uho (Campbell-Palmer in sod., 2015; 2016).



Slika 7. Dvojni krempelj na drugem prstu zadnje noge.



Slika 8. Razčesavanje kožuha z zadnjo nogo.

Bober lahko pod vodo plava z vejo v ustih, ne da bi pri tem požiral vodo. To mu omogočajo naslednje prilagoditve: **a)** poklopec (epiglottis), nameščen znotraj nosne votline, ki preprečuje vdor vode v grlo in sapnik; **b)** poseben dvignjen del na zadnjem delu jezika, ki prav tako preprečuje vdor vode; **c)** odlakane ustnice, ki jih lahko zapre tik za sekalci (na območju diasteme) (Morgan, 1868; Coles, 1970, cit. po Rossell in Campbell-Palmer, 2022).



Slika 9. Ušesa, oči in nos so visoko na glavi.



Slika 10. Med plavanjem hrbet pri odraslih bobrih ni viden nad vodo, razen če mirujejo. Pri bobrih, mlajših od enega leta, je hrbet viden nad vodo.

1.3. Prehrana

Bober je izključno rastlinojed, večinoma se hrani z zelišči, vodnimi rastlinami, drevesi in grmi. V njegovi prehrani so našteji več kot 450 različnih rastlinskih vrst. Poleti uživa skoraj izključno zelišča, v zimskem času pa se v glavnem hrani z drevesnim lubjem. V okolju, kjer ni dovolj zelnatih rastlin, se z lesnimi vrstami prehranjuje vse leto. Uživa lubje, poganjke in listje. Najpogostejše gloda vrste iz rodov topol (*Populus*), vrba (*Salix*), jelša (*Alnus*) in hrast (*Quercus*). Zastopanost posameznih vrst v prehrani je večinoma odvisna od njihove razpoložljivosti v okolju (Macdonald in sod., 1995; Wilson, 1971; Jenkins, 1980; Nitsche, 2017; Dezhkin in sod., 1986; Hilfiker, 1991).

Največkrat podira drevesa s premerom manj kot 10 cm, lahko pa se loti tudi večjih. Debelejša drevesa obgloda v značilni obliki peščene ure (**slika 11**), lubje in manjše veje pa odstrani (**slika 12**), lahko si jih shrani za kasneje (kot zimsko zalogo hrane) ali pa uporabi za gradnjo jezov in bobrišč (Campbell-Palmer in sod., 2015; 2016).



Slika 11. Obglodano drevo v značilni obliki peščene ure.



Slika 12. Podrtim drevesom odstrani še manjše veje in lubje.

Hrani se večinoma v ozkem obrežnem pasu. Raziskava na Danskem je pokazala, da je 95 odstotkov poglodevanih dreves v petmetrskem obvodnem pasu (Elmeros in sod., 2003), na Norveškem pa je 90 odstotkov vseh poglodevanih dreves v 20-metrskem obvodnem pasu (Haarberg in Rosell, 2006). Hrano po utrjenih poteh (stečinah; **slika 13**) odvede na izbrano mesto v vodo ali tik ob njo, pozimi zato ob vodi najdemo značilne kupe obglodevanih vej, ki jih imenujemo prehranjevalne postaje (**slika 14**).



Slika 13. Bobrova stečina vodi od vode do koruzne njive.



Slika 14. Prehranjevalna postaja ob vodi.



Slika 15. Ostanki koruznih stebel na poti k vodi.



Slika 16. Bober pogosto koruzna stebila zvleče v vodo.



Slika 17. Zimska zaloga hrane pred bobriščem je vidna zaradi upada vodne gladine po odstranitvi bobrovega jezusa.

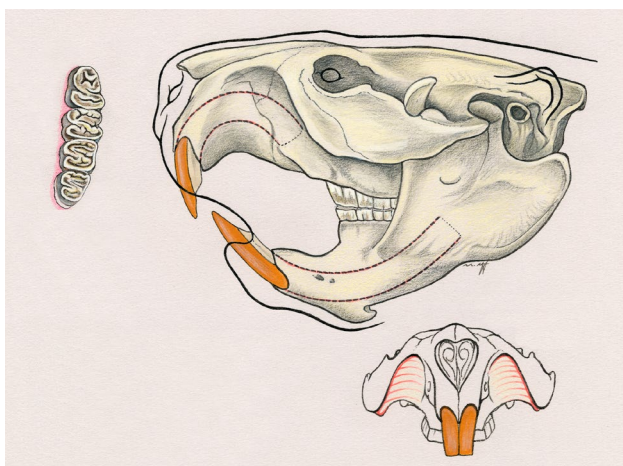


Slika 18. Zimska zaloga hrane pred bobriščem s svežimi vejami na vrhu.

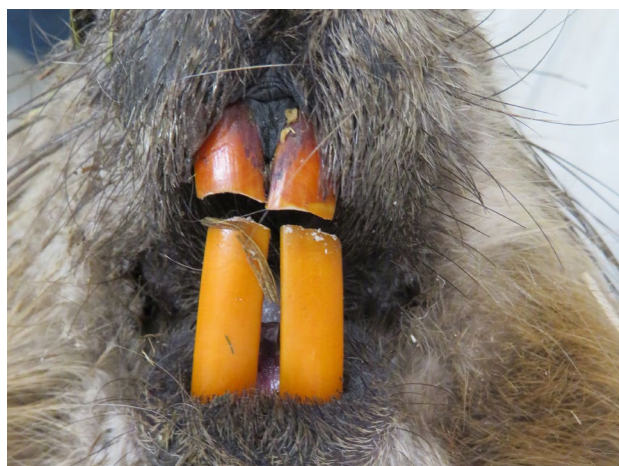
Predvsem v poletnem in jesenskem času lahko opazimo sledi hranjenja tudi na poljščinah v bližini vode. Bober lahko v tem času pogosto zaide na koruzne njive (**sliki 15 in 16**), saj je koruza energijsko bogata. Lahko se hrani tudi z drugimi poljščinami, kot so sladkorna pesa in različna žita (npr. pšenica, ječmen in oves). Pase se lahko tudi na njivah v zaraščanju ali travnikih (Campbell-Palmer in sod., 2015; 2016; Vida in Gregorc, 2024).

V poznojesenskem in zgodnjem zimskem času se bober pripravlja na zimo in na zaledenelo vodno površino, ki bi lahko oteževala dostop do hrane. Pripravi si zimsko zalogo hrane, kupe vej v vodi pred bobriščem ali v njegovi neposredni okolici (**slika 17**), veje pritrdi v dno vodotoka. Večje zaloge hrane so vidne kot kup vej nad gladino vode (**slika 18**) (Campbell-Palmer in sod., 2015).

Bobrovo zobovje je posebej prilagojeno za glodanje (**slika 19**). Značilni v glodače preoblikovani močni dletasti sekalci rastejo njegovo celo življenje. Pokriti so s sklenino oranžne do kostanjeve rjave barve (**slika 20**). Sekalci so sestavljeni iz dveh plasti: a) zunanja, bolj trda plast je obarvana oranžno, vsebuje železo in se obrablja počasneje kot b) notranja plast, ki je iz mehkejšega dentina (Campbell-Palmer in sod., 2015).



Slika 19. Značilna lobanja glodavca z izrazitimi sprednjimi sekalci, meljaki in diastemo.



Slika 20. Sprednji močni sekalci so oranžne barve.

Poleg zobovja je na presnovo rastlinske hrane prilagojeno tudi črevesje. Večino celuloze prebavijo v debelem in slepem črevesu s pomočjo fermentacije in mikroorganizmov (Campbell-Palmer in sod., 2015). Bober se iztreblja skoraj izključno v vodi, zato njegove iztrebke zelo težko najdemo. Največkrat jih opazimo pri jezovih, ko se ujamejo med veje, ali pa tik ob vodi, če jih naplavi na brežino (**slika 21**). Iztrebki so kroglaste oblike, široki ca. 4 cm, jasno so razvidni ostanki rastlinskega materiala (**slika 22**) (Vida in Gregorc, 2024).



Slika 21. Bobrov iztrebek v vodi.



Slika 22. Bobrovi iztrebki, naplavljeni na brežino.

1.4. Razmnoževanje in družinsko življenje

Bobri so monogamni (samec in samica sta si zvesta vse življenje) in živijo v manjših družinah (2 do 7 članov), ki jih sestavlja odrasel par, mladiči tekočega leta in mladiči iz preteklega leta (**slika 23**) (Wilson, 1971, cit. po Nolet 1997). Skupaj pripravljajo bobrišče, vzdržujejo jezove, branijo teritorij in skrbijo za mladiče. Spolno dozorijo v drugem letu življenja, pariyo pa se večinoma v tretjem letu ali celo kasneje. Parjenje poteka v vodi (od decembra do februarja), brejost traja od 105 do 107 dni. Imajo samo eno leglo mladičev na leto, v povprečju dva do štiri. Mladiči ob rojstvu že vidijo, so odlakani in tehtajo od 300 do 700 gramov. Prva dva do tri mesece se mladiči hranijo z materinim mlekom, vendar lahko že po enem tednu uživajo rastlinsko hrano. V prvih dveh mesecih življenja mladiči ostanejo v bobrišču, hrano pa jim prinašajo ostali člani družine (Campbell-Palmer in sod., 2015; 2016).

Večina bobrov se od staršev odseli jeseni (v starosti 1,5 leta) ali spomladi (v starosti 2 leti), pri tem pa povprečno prepotujejo 25 km (lahko tudi do 170 km) (Hartman, 1994, cit. po Nolet, 1997). Večina (80 %) mladih bobrov se ustali v radiju pet kilometrov od teritorija staršev (Barták in sod., 2013). Na območjih z visoko populacijsko gostoto in pomanjkanjem ustreznih habitatov lahko mladi bobri ostanejo pri družini tudi več let in se v tem času ne razmnožujejo (Campbell in sod., 2005). V obdobju iskanja svojih teritorijev je pri mladičih velika smrtnost, predvsem na cestah (povozi), lahko pa tudi zaradi različnih vnetnih okužb, ki so posledica spopadov z drugimi bobri (Campbell-Palmer in sod., 2016).



Slika 23. Odrasel bober (desno) z mladičem (levo).

Bobri so zelo družabna bitja, različne interakcije med člani družine dodatno krepijo družinske vezi. Veliko časa namenijo medsebojnemu urejanju in čiščenju kožuhov, mladiči se veliko igrajo v vodi, skupaj se tudi hranijo. Pri mladičih so pogoste tako imenovane rokoborbe, skozi igro se pripravljajo na srečanja s tekmeči. Fizični spopadi pri odraslih živalih so predvsem zaradi branjenja teritorijev (**slika 24**) in se lahko končajo tudi s smrtjo. Bobri se sporazumevajo tudi z različnimi zvoki. Družinski člani ob srečanju običajno zacvilijo, pri čemer so mlade živali veliko bolj glasne. Mladiči se lahko sporazumevajo tudi s kratkimi, tihimi, piskajočimi klici ali ponavljajočimi se jokajočimi zvoki, na katere se odrasli odzovejo. Take glasove je mogoče zlahka slišati zvečer, ko so aktivni zunaj, lahko pa se slišijo tudi iz bobrišča (Campbell-Palmer in sod., 2015; 2016; Wilson, 1971).



Slika 24. Pri mladičih so rokoborbe le igra in del vsakdanjika, pri odraslih bobrih pa pride do fizičnih spopadov zaradi branjenja teritorijev.

1.5. Teritorialno vedenje

Bobri so teritorialne živali, kar pomeni, da branijo in označujejo ozemlje okoli svojega bobrišča, pri čemer sodelujejo samci, samice in tudi mladiči (stari eno leto in več) (Butler in Butler, 1979). Teritorij označujejo z izločkom, imenovanim bobrovina (lat. *castoreum*), ki nastaja v posebnih vonjalnih vrečah. Bobrovino izločijo na kupček blata (**slika 25**) ali rastlinskega materiala (**slika 26**) tik ob vodi, največkrat prav na mejah teritorijev, teritorialne oznake pa lahko najdemo tudi vzdolž celotnega teritorija.

Velikost teritorija je odvisna od populacijske gostote, kvalitete življenjskega prostora, razpoložljive hrane in letnega časa. Pozimi so teritoriji manjši kot poleti in omejeni le na bližnjo okolico bobrišča. Kjer so razmere ugodne in je na voljo dovolj hrane, so teritoriji manjši, v bolj degradiranih in manj ugodnih habitatih pa so lahko večji. V poletnem času teritoriji obsegajo od enega do pet kilometrov reke (Nolet in Rosell, 1994). Raziskave novo naseljene populacije bobrov na Škotskem so pokazale, da povprečen teritorij obsega 2,9 kilometra (± 1.5 SD) reke (Campbell in sod., 2012). Barták in sodelavci (2013) so ugotovili, da je na reki Moravi na Češkem od 0,1 do 0,15 teritorija na en kilometer reke. Raziskave na Škotskem so pokazale gostoto od 0,14 do 0,15 kolonije na en kilometer vodotoka (Campbell in sod., 2012).



Slika 25. Teritorialna oznaka na kupu blata na koncu bobrovega kanala.



Slika 26. Teritorialna oznaka na kupu rastlinskega materiala.

1.6. Populacijska biologija

Bobri v naravi v povprečju dočakajo od 12 do 14 let (Nolet in sod., 1997). Na smrtnost bobrov vpliva več dejavnikov – od kakovosti habitata, populacijske gostote, podnebnih razmer, vremenskih skrajnosti, lova, plenilcev do različnih bolezni. Med bobrovimi naravnimi plenilci so volk, medved in ris. Majhne bobrove mladiče lahko uplenijo tudi lisice, psi, kune in večje ujede. Po nekaterih opazovanjih lahko bobrove mladiče plenita tudi vidra in jazbec (Campbell-Palmer in sod., 2016; Kile in sod., 1996; Rosell in Hovde, 1998; Rosell in sod., 2005).



Sliki 27 in 28. Possek in uničevanje obrežne vegetacije.

Med pomembnimi grožnjami za bobra so uničevanje in izguba habitata (sliki 27 in 28), promet in pomanjkanje primernih prehodov za bobre ob infrastrukturi (sliki 29 in 30) ter motnje, ki jih povzroči človek (sliki 31 in 32).

Gostota in velikost populacije vrste se spreminja časovno, prostorsko in v povezavi s kakovostjo habitata. Na začetku kolonizacije je rast počasna, sledita faza hitre rasti in širjenja in nato obdobje, v katerem velikost populacije in gostota upadeta zaradi teritorialnega vedenja ali pomanjkanja ustreznih habitatov; šele po tem govorimo o stabilni populaciji. V tem obdobju populacijo uravnava predvsem teritorialno vedenje in razpoložljivost ustreznih habitatov (Campbell-Palmer in sod., 2016).



Sliki 29 in 30. Povožen bober ob glavni cesti (levo) in na kolovozu ob gramoznici (desno).



Sliki 31 in 32. Pogoste motnje, ki jih povzroča človek, so namerno uničevanje jezov (levo) in bobrišč (desno).

Za oceno velikosti lokalne populacije na določenem območju obstaja več različnih metod. Najpogosteje uporabljena metoda je določitev števila teritorijev in družin vzdolž vodotokov na vodnih telesih. Število znakov in njihova gostota na določenem delu vodotoka lahko kažeta na prisotnost zgolj posameznih osebkov ali pa celotne družine. Na območjih, kjer so prisotni zgolj posamezni osebki, sta število in gostota znakov manjša, prav tako so ti znaki bolj razpršeni, kar nakazuje, da osebki oziroma osebki še nimajo vzpostavljenih teritorijev.

Območja z ustaljenimi družinami najlažje prepoznamo po večjem številu in večji gostoti znakov na posameznih odsekih (teritorijih). Natančno velikost populacije na izbranem območju je težko določiti, saj se lahko število bobrov sezonsko zelo spreminja, različno je tudi število mladičev v leglu, strukturo družin in populacije na določenih območjih pa lahko močno spremenijo tudi zunanji dejavniki (naravne nesreče, vpliv človeka) (Campbell in sod. 2012; Campbell-Palmer in sod. 2016; Fustec in sod. 2001; Nolet in Rosell, 1994).

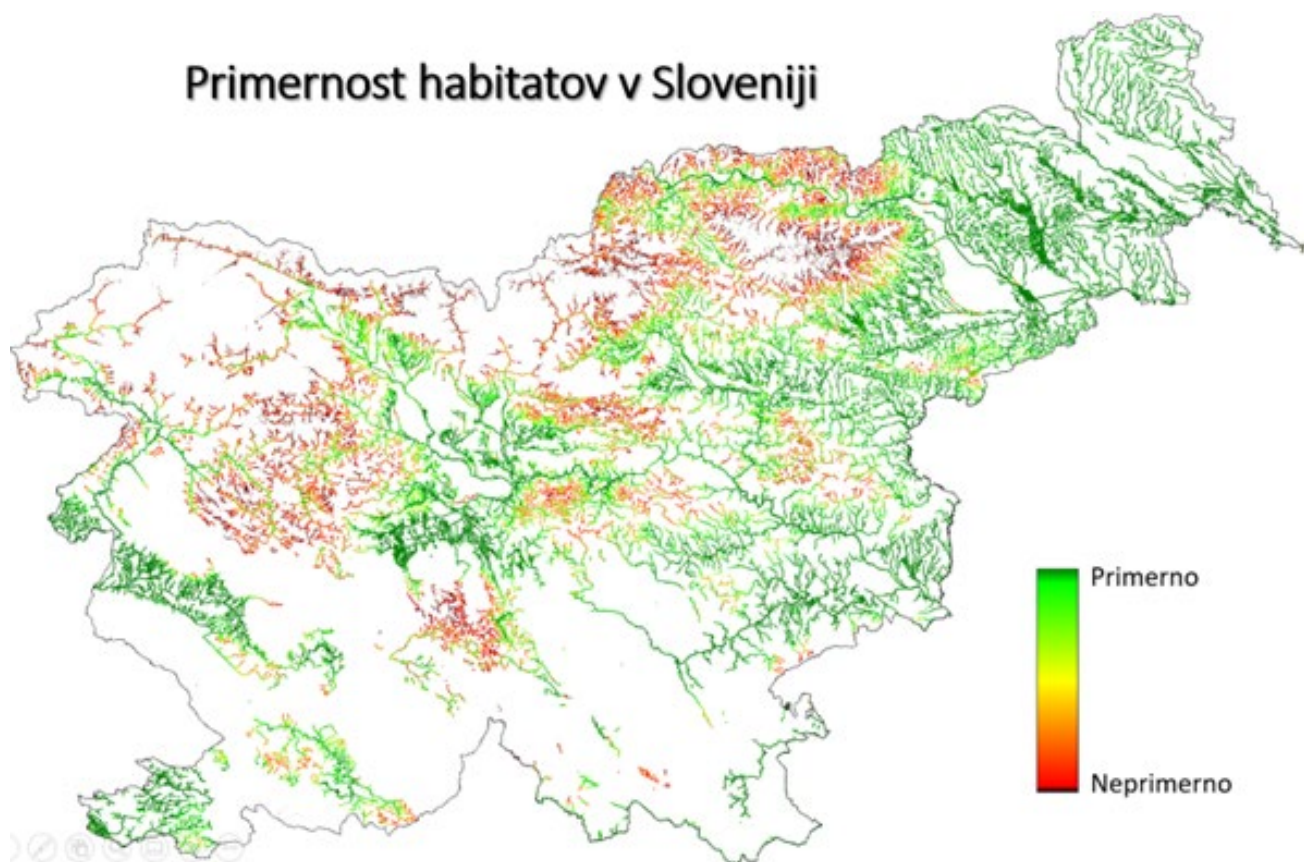
1.7. Življenjski prostor

Bobrov življenjski prostor so različni tipi stoječih in tekočih sladkih voda – jezera, potoki in reke. Večinoma se zadržuje znotraj 20-metrskega obvodnega pasu (Nolet, 1997; Halley in Rosell 2002; MacDonald in sod., 1995; Grubešić, 1994). Na kakovost vode ni zelo občutljiv, pomembno pa je, da ima vodo na voljo vse leto. Bobri so zelo prilagodljive živali in lahko svoje življenjsko okolje prilagajajo svojim potrebam (npr. z gradnjo jezov, kopanjem kanalov).

Ne glede na to pa lastnosti habitata močno vplivajo na poselitev in ohranitev vitalne populacije. Občutljiv je na velika in sezonska nihanja gladine vode in hitre spremembe vodostaja, zato so zanj najbolj primerna počasi tekoča in stoječa vodna telesa z globino vsaj 60 do 80 cm (Gurnell in sod., 2008). Pomembna sta tudi tip in vrsta materiala, iz katerega so brežine voda. Umetno utrjene brežine otežujejo oziroma celo onemogočajo kopanje brlogov in kanalov (Hartman, 1996). Ključen dejavnik v okolju je tudi razpoložljivost hrane in oddaljenost ustreznega vira hrane od vode.

V okviru projekta **LIFE Beaver** je izdelan model habitatne primernosti za Slovenijo (**slika 33**). Model temelji na logistični regresiji, ki pojasnjuje prisotnost ali odsotnost bobra na posamezni lokaciji s kombinacijo razpoložljivih ekoloških podatkov, ki so za bobra relevantni. V modelu so analizirani in upoštevani različni okoljski dejavniki, kot so stalnost vodnih teles, vegetacija, raba tal in relief.

Zemljevid prikazuje primernost habitatov v Sloveniji, kar pa ne pomeni, da se bo bober razširil na vsa območja, ki jih je model prikazal kot primerna. Za natančnejšo oceno primernosti habitata bi bilo treba pridobiti in upoštevati še druge ekološke (npr. sezonska nihanja vodostajev, sposobnost prehajanja med porečji) in antropogene dejavnike.



Slika 33. Modelni prikaz primernosti habitatov za bobra v Sloveniji (Kobler, 2025).

1.8. Bobrovi sosedi

V Sloveniji lahko v vodotokih ali ob njih poleg bobra srečamo še druge sesalce, prilagojene na vodno okolje. To so nutrija, pižmovka in vidra. Vse našteje vrste spadajo v razred sesalcev in podobno kot bober veliko časa preživijo ob vodi in v njej. Zaradi podobnega videza in načina življenja jih pogosto zamenjujemo. V nadaljevanju so opisane glavne značilnosti, po katerih jih lahko ločimo.

1.8.1. Nutrija

Bobra najpogosteje zamenjujemo z nutrijo (*Myocastor coypus*) (**slika 34**), ki je prav tako glodavec. Pri nas je tujerodna vrsta, ki izvira iz Južne Amerike, v Evropo so jo naselili zaradi krznarske industrije. Nutrija je rastlinojeda, vendar se lahko na nekaterih predelih svoje razširjenosti občasno hrani tudi z raki in sladkovodnimi polži (Bounds in sod., 1982).

Od bobra jo najlažje ločimo po značilnih belo obarvanih dlakah okoli nosu in ust ter dolgega repa, ki je v prečnem prerezu okrogel. Tudi nutrija ima značilne izrazite in oranžno obarvane sekalce, ki pa so lahko nekoliko bolj rdečkasto obarvani (**slika 35**). Ločimo jo lahko tudi po velikosti, saj je manjša in tehta do 12 kg, vendar je velikost manj zanesljiv prepoznavni znak, sploh če živali opazujemo od daleč.



Slika 34. Odrasla nutrija z izrazitimi belimi dlakami okoli ust in nosu.



Slika 35. Tudi med plavanjem so lahko vidne izrazite bele dlake in dolg rep.

Nutrijo lahko pogosto opazimo v skupinah (pogostokrat samico z mladiči) (**slika 36**), ko se (tudi čez dan) pasejo na brežini ali na bližnjih njivah (**slika 37**). Bobri se v skupinah čez dan in na izpostavljenih območjih ne zadržujejo.

Zamenjamo lahko tudi bobrove in nutrijine sledi v naravi. Nutrijine odtise (**slika 38**) ločimo od bobrovih (**slika 39**) po plavalni kožici na zadnjih nogah; nutrije imajo plavalno kožico le med štirimi prsti, zadnji, peti prst je prost. Odtis sprednjih stopal pri nutriji v dolžino meri do 6 cm in je širok do 5 cm, odtis zadnjih stopal pa je dolg do 12 cm in širok do 7 cm (odtisi so tudi opazno ožji kot pri bobru). Med odtisi opazimo tudi sledi repa v obliki črte, saj ga nutrije vlečejo za seboj.



Slika 36. Samica s tremi mladiči na brežini.



Slika 37. Pogosto lahko tudi v zimskem času vidimo na njivah več nutrij.

Nutrija si lahko, podobno kot bober, v brežine izkoplje brloge (**slika 40**) in podzemne rove, ki jih je lahko na območju ene družine veliko.

Po velikosti in po barvi se razlikujejo tudi iztrebki obeh vrst. Iztrebki nutrije (**slika 41**) so temnejši, valjaste oblike z značilnimi vzporednimi brazdami. Iztrebke nutrij pogosto najdemo tudi na njivah in poteh, ki vodijo do vode (**sliki 43 in 44**).



Slika 38. Odtisi nutrijinih nog v snegu.



Slika 39. Odtisi bobrovih nog v snegu.



Slika 40. Izkopani brlogi v brežino vodotoka.



Slika 41. Valjast iztrebek nutrije z vzporednimi brazdami.



Slika 42. Iztrebek bobra je kroglast.



Sliki 43 in 44. Iztrebki nutrij ob vodi (levo) in na njivi (desno).

Velikokrat pride do zamenjave tudi pri sledih prehranjevanja na njivah. Nutrija se pogosto na njivah prehranjuje tudi v zimskem času. Pri določenih vrstah rastlin (repa, pesa, oljna ogrščica, pšenica) je težko ločevati, ali se je na njivi hranila nutrija ali bober. V teh primerih priporočamo, da se preverijo morebitni odtisi na njivah in poiščejo iztrebki.

Najočitnejše razlike so opazne pri hranjenju s koruzo. Bober odgrizne celotna stebela tik nad tlemi, mesto ugriza je pod kotom 45 stopinj in nazobčano, celotna stebela skupaj s storžem pa odvleče v vodo (**slika 45**). Nutrija koruzna stebela obgloda in podre, vendar jih pusti na njivi (**slika 46**). Nutrije koruzno steblo obglodajo višje (več kot 20 cm visoko).



Slika 45. Koruzna njiva po bobrovem obisku.



Slika 46. Sledi hranjenja nutrije na koruzni njivi.

1.8.2. Pižmovka

Pižmovka (*Ondatra zibethicus*) (**slika 47**) je glodavec, spada v poddružino voluharic (Arvicolinae) in je bistveno manjša od bobra in nutrije (tehta od 0,7 do 1,8 kg, v dolžino meri od 46 do 61 cm). Pri nas je tujerodna vrsta, izvira iz Severne Amerike, v Evropo so jo naselili zaradi krznarske industrije. Hrani se predvsem z vodnimi in močvirskimi rastlinami, pleni pa tudi rake in školjke (Skyrienė in Paulauskas, 2012).

Od bobra jo najlažje ločimo po velikosti in obliki repa. Rep je pri pižmovki dolg, tanek in bočno sploščen. Pri plavanju na površini vode pižmovka velikokrat bolj izrazito premika tudi rep (**slika 48**), medtem ko pri bobru in nutriji pri plavanju na površini gibanje repa ni tako izrazito.



Slika 47. Pižmovka z značilnim bočno sploščenim repom.



Slika 48. Pižmovka med plavanjem z vzdignjenim repom.

1.8.3. Vidra

Vidra (*Lutra lutra*) (slika 49) spada med zveri (Carnivora) in je predstavnica družine kun (Mustelidae). Hrani se pretežno z ribami, a tudi z raki, mehkužci in dvoživkami. Od bobra jo ločimo po vitkem telesu, dolgih brkih in dolgem, kosmatem in stožčastem repu. Ima značilno zversko zobovje z močnimi in ostrimi podočniki. Na kopnem je za razliko od bobra hitrejša in bolj spretna.



Slika 49. Odrasla vidra.

V vodi je hitra in spretna plavalka (slika 50), sposobna je hitro spreminjati smer in hitrost. Za razliko od bobra vidra med plavanjem običajno drži glavo nekoliko višje nad vodo, medtem ko bobri plavajo na površini in je viden le zgornji del njihove glave nad očmi. Podobno kot bober je tudi vidra pretežno nočno aktivna žival, zato jo bomo podnevi težko opazili.



Slika 50. Vidri med plavanjem.

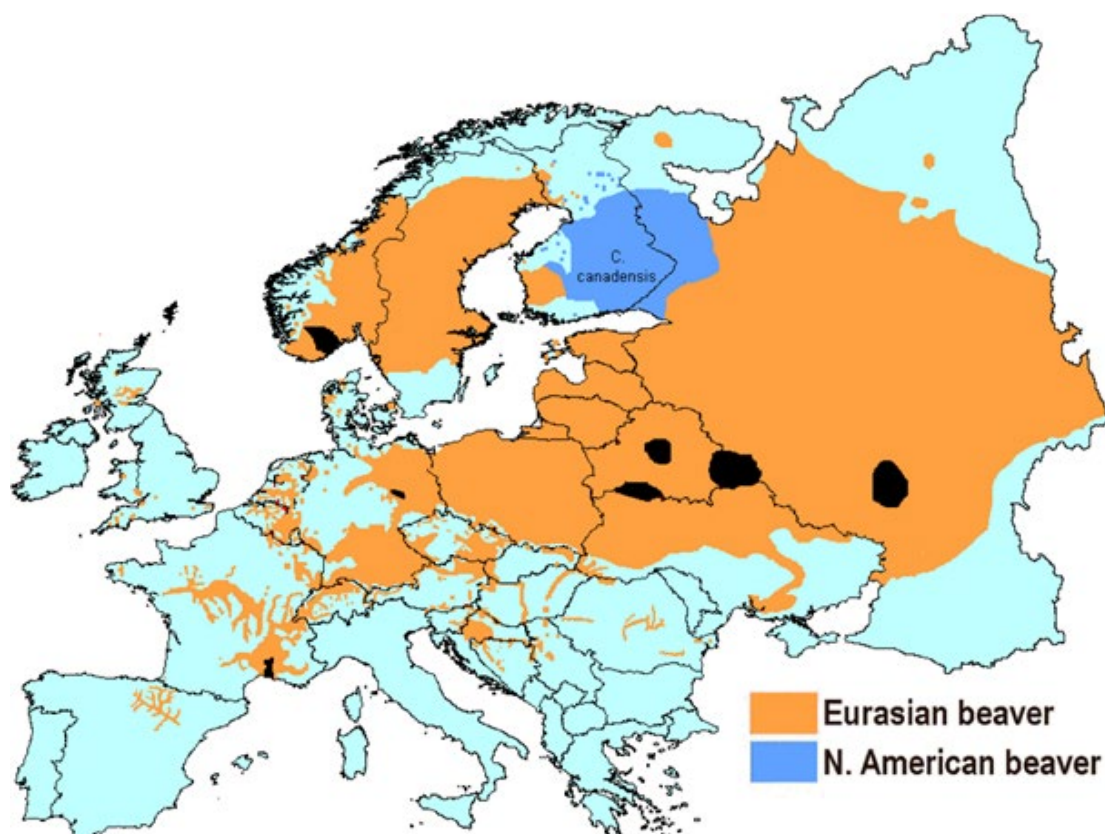
2. Razširjenost in varstveni status

2.1. Razširjenost bobra v Evropi

Prvotno je bil bober prisoten v večjem delu Evrope, že v 12. stoletju je njegovo število začelo postopoma upadati. Do konca 19. stoletja je populacija v Evropi štela le do 1200 živali. Izolirane populacije bobrov so preživele na Norveškem (območje Telemarka), v Nemčiji (reka Laba), južni Franciji (reka Rona), Belorusiji in Rusiji, v drugih državah je izumrl (Kryštufek in sod., 2006; Nolet in Rossel, 1998; Campbell-Palmer in sod., 2015).

V 20. stoletju je vedno več držav začelo uvajati programe za ohranjanje bobrov, začele so se načrtne naselitve in preselitve bobrov. Prvotno je bil glavni razlog za ohranitev bobrov še vedno ekonomske narave (krznarska industrija), šele kasneje je glavni razlog varstvenih ukrepov postala ključna vloga bobra v vodnih ekosistemih. Po prvi preselitvi bobrov z Norveške na Švedsko leta 1922 jih je zabeleženih že več kot 200.

Zaradi zakonskega varstva, omejitve lova in ponovnega naseljevanja in naravne širitve populacij vrsta ponovno osvaja svoje zgodovinske habitate, evropska populacija bobrov se je opomogla. Prisoten naj bi bil v 29 državah, velikost evropske populacije bobra pa je bila leta 2020 ocenjena na približno 1,5 milijona osebkov (**slika 51**) (Campbell-Palmer in sod., 2015; 2016; Wróbel, 2020; Halley in sod., 2021).



Slika 51. Razširjenost bobra v Evropi leta 2020. Oranžna barva prikazuje razširjenost evropskega bobra, modra barva pa razširjenost kanadskega bobra. Na črno obarvanih območjih bober ni nikoli izumrl (Vir: Halley in sod., 2021).

2.2. Kaj je bobra pripeljalo na rob izumrtja?

Bobra so ljudje stoletja lovili zaradi mesa, dragocenega krzna in bobrovine. Tako v Evropi kot v Severni Ameriki obstaja dolga tradicija uživanja bobrovega mesa. Katoliška cerkev je dolgo trdila, da je bober vodna žival. Tudi zaradi luskastega repa so ga uvrščali med ribe, bil je pomembna popestritev jedilnika v postnem času. Verjetno je tudi to pomembno prispevalo k upadu števila bobrov, saj je lov med 40-dnevnim postom pred veliko nočjo pomenil tudi ubijanje brejih ali doječih samic. Bobrovo meso je ponekod še danes priljubljena kulinarična specialiteta, predvsem tam, kjer velja za lovno vrsto: Kanada, ZDA, Norveška, Švedska, Finska, Poljska, Latvija, Litva (Jankowska in sod., 2005; Razmaité in sod., 2011; Campbell-Palmer in sod., 2015; Rosell in Campbell-Palmer, 2022).

Polst iz bobrovih dlak je v primerjavi s polstjo iz dlak drugih živali zelo trpežna, se ne trga in je gladka. Ravno zaradi tega je bilo bobrovo krzno zelo cenjeno, iz njega so izdelovali različna oblačila, torbe, največ pa klobuke. Izdelava pokrival iz bobrovega krzna se je začela že v 16. stoletju. Ker je bil evrazijski bober v 17. stoletju zaradi čezmernega lova že zelo redek, so Evropejci začeli kupovati krzno kanadskega bobra iz Severne Amerike. V Evropi je bilo krzno precej drago in je vedno bolj postajalo prestižna dobrina (Rosell in Campbell-Palmer, 2022).

Bobre so lovili tudi za bobrovino, ki je poseben izloček parnih vonjalnih vrečk (nameščenih med ledvicami in mehurjem). Bobri jo uporabljajo za označevanje teritorijev. Bobrovino so ljudje nekoč uporabljali v parfumih, milih, kremah in tudi kot zdravilo v ljudski medicini. Bobrovino so na Norveškem v lekarnah prodajali še leta 1970. Uporabljali so jo tudi kot oljno osnovo in sredstvo za podaljšanje obstojnosti vonja v kozmetiki – pa tudi kot afrodiziak. Čeprav so danes večinoma pravo bobrovino zamenjale sintetične oblike, je še vedno odobrena za prehrano tako v Evropi kot v Severni Ameriki (Rosell in Campbell-Palmer, 2022).

2.3. Bober v Sloveniji

Prvi bobrovi ostanki, ki so jih odkrili v Sloveniji, segajo vse do interglaciala in holocena, populacija pa naj bi se obdržala vse do 18. stoletja. Pokrajinski muzej Ptuj - Ormož hrani sliko uplenjenega bobra iz leta 1643 iz okolice Vurberka (**slika 52**), Terezijanski kataster za Mariborsko okrožje še leta 1749 obravnava bobra kot lovno divjad, leta 1750 je grad Vurberk dobil pravico do lova bobrov ob Dravi (Kryštufek in sod., 2006; Vochl, 2008).

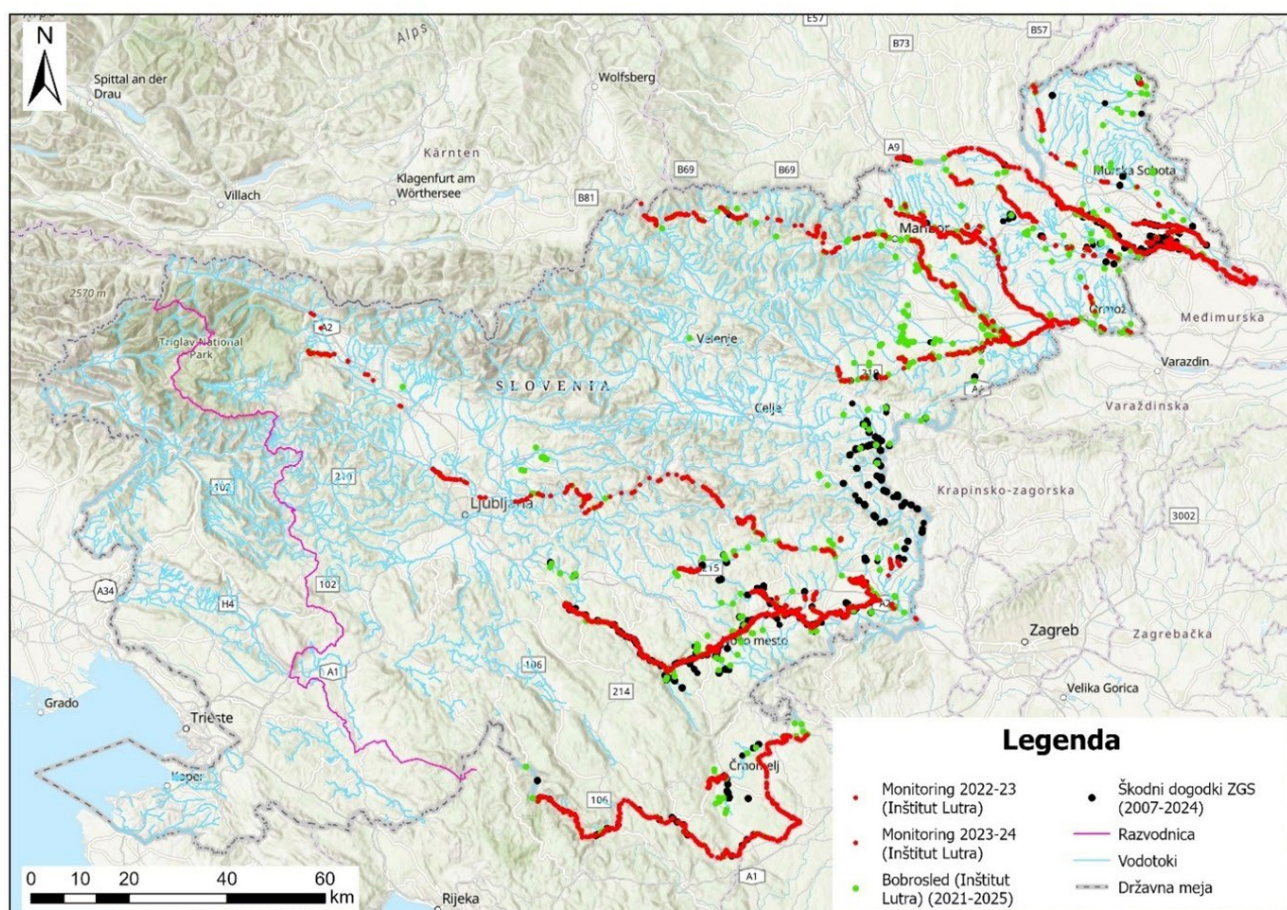


Slika 52. Slika uplenjenega bobra (Bober, o. pl., 1643).

Bober je na Slovenskem veljal za izumrlega približno poldrugo stoletje. Pobudo za ponovno naselitev bobrov v Slovenijo je leta 1992 podal Matjaž Jež (Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Maribor), vendar projekt ni bil podprt in ideja ni zaživela. Bobri so se v Slovenijo vrnili po naravni poti s Hrvaške in so bili prvič ponovno opaženi leta 1998 na sotočju Krke in Radulje na Dolenjskem, leta 2002 na Dobljici v Beli krajini ter po letu 2005 tudi na Muri in Dravi (Kryštufek in sod., 2006; Vochl, 2008).

Bober je veljal za izumrlo vrsto tudi na Hrvaškem, kjer so zadnji podatki o njegovi prisotnosti iz 19. stoletja. Projekt ponovne naselitve bobra na Hrvaškem je vodil prof. dr. Marijan Grubešić. Skupaj je bilo med letoma 1996 in 1998 na Lonjsko polje in v Podravino naseljenih 85 osebkov. Strokovnjaki ocenjujejo, da se je v dobrih 25 letih populacija povečala na okrog 10.000 živali, ki so se razširile v Slovenijo, Avstrijo, na Madžarsko, v Srbijo, Bosno in Hercegovino ter celo v Italijo (Grubešić, 1994; 1997; Grubešić in Krapinec, 1998, Grubešić, ustno).

Danes bobri pri nas poseljujejo donavsko povodje oziroma porečje Mure, Drave, Kolpe, Krke in Save (slika 53). Vrsta je še vedno v fazi širjenja, populacijski trend je pozitiven. Po podatkih opravljenega monitoringa in drugih javno dostopnih podatkih je populacija bobra v Sloveniji v letih 2022–2024 ocenjena na 268 do 331 družin, kar je od 751 do 1588 osebkov (Vida in sod., 2024).



Slika 53. Razširjenost bobra po podatkih monitoringa in drugih javno dostopnih podatkih (Vida in sod. 2024; ZRSVN, ZGS).

2.4. Varstveni status vrste

Evrazijskega bobra varuje **evropska habitatna direktiva** (*Direktiva sveta 92/43/EGS*), uvrščen je na Prilogi II in IV. Priloga II pomeni, da gre za vrsto v interesu skupnosti, za ohranjanje katere je treba določiti posebna ohranitvena območja (tako imenovana območja Natura 2000), priloga IV pa, da je vrsto treba strogo varovati.

Bobra varuje tudi **Bernska konvencija** (Dodatek III) (*Uradni list L 038, 10/02/1982 str. 0003 - 0032*). Dodatek III določa zavarovane živalske vrste, za katere mora država zagotoviti varstvo z ustreznimi in potrebnimi zakonskimi in upravnimi ukrepi. Ob tem konvencija izpostavlja, da mora biti vsako izkoriščanje prostoživečega živalstva, navedenega v Dodatku III, urejeno tako, da so populacije zunaj nevarnosti.

Mednarodni Rdeči seznam **Svetovne zveze za varstvo narave** (IUCN) globalno evrazijskega bobra uvršča v kategorijo nizke ogroženosti (*LC – least concern*).

V Sloveniji je bober zavarovan z **Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah** (*Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19*), kjer je uvrščen na Prilogo 1 (kot vrsta, katere živali se varuje), na Prilogo 2 (kot vrsta, katere habitate se varuje) in na Prilogo 6 (kot vrsta, ki je predmet okoljske odgovornosti). Predmet okoljske odgovornosti so tudi bobrov življenjski prostor, razmnoževališča in počivališča.

Po 10. členu Uredbe je prepovedano zavestno odstraniti, spremeniti, poškodovati ali uničiti strukture, ki jih pripravijo ali uporabijo zavarovane vrste in so nujne za razmnoževanje in preživetje (bobrišča, jezovi, zimska zaloga hrane ...).

OZIROMA

Za izjemno ravnanje s temi strukturami je potrebno pridobiti ustrezno dovoljenje pristojnega ministrstva (v letu 2025 je to Ministrstvo za naravne vire in prostor).

Bober je v Sloveniji kvalifikacijska vrsta naslednjih Natura 2000 območij: Dobličica, Drava, Krakovski gozd, Krka s pritoki, Mura in Zgornja Drava s pritoki. Vključen je v **Program upravljanja Natura 2000 območij** (*PUN 2023-2028*), ki opredeljuje konkretne cilje in ukrepe za posamezne kvalifikacijske vrste Natura 2000 območij. Za vsa našeta Natura 2000 območja, kjer je bober kvalifikacijska vrsta, je cilj upravljanja določiti ali ohraniti velikost populacij bobra in njegovega habitata.

Poleg tega so varstveni cilji za varovanje bobra na Natura 2000 območjih tudi obnova sklenjene obrežne lesne vegetacije najmanj v širini vodnega zemljišča (od 5 do 20 m), obnova vodnih objektov za preprečitev utopitev živali, obnova prehodov ob jezovih in pregradah, zmanjšanje konfliktov z vrsto s spremembo sistema odškodnin in stimuliranjem uporabe zaščitnih ukrepov ter ustrezno kmetijsko rabo v bližini vodotokov (brez koruze in žitaric). Med cilji je tudi obnova mehkolesnih lok, za Krakovski gozd pa tudi ohranjanje nižinskega poplavnega gozda.

V Sloveniji je bober uvrščen tudi na **Rdeči seznam** (*Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v Rdeči seznam Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10*), kjer je še vedno naveden kot **izumrla vrsta (Ex)**, novo razširjena populacija pa je ocenjena kot **prizadeta (E)**.

Bobra posredno varuje tudi 84. člen veljavnega **Zakona o vodah** (*Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrI-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPE-OVE in 52/24 – odl. US*), ki določa, da so na vodnem in priobalnem zemljišču prepovedane dejavnosti in posegi v prostor, ki bi lahko onemogočili obstoj in razmnoževanje vodnih in obvodnih organizmov.

SKLOP II



**Vplivi bobra na naravo, izzivi
in praktične rešitve**

Bobri veljajo za ekološke inženirje in ključno vrsto sladkovodnih ekosistemov, saj s svojimi dejavnostmi v naravi, kot so načrtno podiranje drevja, gradnjo bobrišč in jezov ter kopanjem kanalov, bistveno spremenijo in obogatijo vodne ekosisteme. Ustvarjajo in vzdržujejo mokrišča in s tem prispevajo k blaženju poplav in suš, zmanjševanju količine toplogrednih plinov ter čistejši površinski in podzemni vodi. Večja raznolikost vodnega prostora, ki jo ustvarjajo bobri, je izjemnega pomena, ker so naravno pestrejši vodni ekosistemi bolj odporni proti podnebnim spremembam in škodljivim vplivom iz okolice. Obsežne znanstvene raziskave kažejo, da bobrovi posegi zagotavljajo ugodne življenjske razmere za številne vrste organizmov ter povečujejo biodiverziteto vodnih in obvodnih ekosistemov.

Ljudje smo v zadnjih stoletjih močno spremenili okolje, v katerem živimo, s tem pa tudi vodni in obvodni prostor. Potreba po izkoriščanju vedno večjih površin je povzročila gradnjo infrastrukture in širjenje obdelovalnih površin v priobalne pasove, poleg spreminjanja priobalnih zemljišč pa spreminjamo tudi vodotoke (regulacije, protipoplavna zaščita, male in velike hidroelektrarne). Bober se tako vrača v močno spremenjeno okolje, ki ga prilagaja svojim potrebam, kar pa je pogosto v nasprotju s človekovimi interesi upravljanja vodnega in obvodnega prostora. Številne raziskave dokazujejo, da je večina konfliktov v kulturni krajini na relativno ozkem priobalnem območju. Na Bavarskem je več kot 90 odstotkov konfliktov v 10-metrskem obrežnem pasu, 95 odstotkov vseh konfliktov pa je v 20-metrskem obrežnem pasu (Schwab in sod., 1994).

Različne rešitve za omilitev neželenih bobrovih vplivov so po Evropi in Severni Ameriki že zelo dobro razvite. V nadaljevanju so po poglavjih opisane bobrove dejavnosti v naravi, njihovi pozitivni učinki, izzivi ter možnosti za uspešno omilitev njihovih neželenih vplivov. Predstavljene rešitve prikazujejo praktičen pristop k dolgoročnemu reševanju konfliktov.



3. Prehranjevalne navade bobra

Bober je izključno rastlinojeda žival, ki se v spomladanskem in poletnem času hrani z zelenimi deli rastlin, različnimi zelišči in vodnimi rastlinami. V poznojesenskem, zimskem in zgodnje spomladanskem obdobju, ko zeleni deli rastlin niso na voljo, bobru glavno hrano predstavlja lubje, zato gloda in podira drevje ter grmičevje. Hrani se večinoma v ozkem obrežnem pasu. Na Danskem je bilo 95 odstotkov poglodanih dreves v 5-metrskem obvodnem pasu (Elmeros in sod., 2003), na Norveškem pa je bilo 90 odstotkov vseh poglodanih dreves v 20-metrskem obvodnem pasu (Haarberg in Rosell, 2006). Poglodane veje uporabi tudi kot gradbeni material za bobrišča in jezove. Predvsem v poletnem in jesenskem času lahko opazimo sledi hranjenja tudi na poljščinah v bližini vode (Campbell-Palmer in sod., 2015; 2016; Vida in Gregorc, 2024).

3.1. Pozitivni učinki

Selektivno hranjenje in podiranje dreves ima v naravi pomembne ekološke koristi. Zaradi podrtih dreves se povečujejo presvetljene površine, zato je omogočena rast in regeneracija podrasti (Parker in sod., 2007; Law in sod., 2014). Povečuje se raznolikost rastlinskih vrst, lišajev in mahov. Omogočeno je pomlajevanje in regeneracija obrežnih gozdov (Barnes in Dibble, 1988; Johnston in Naiman, 1990; Nolet in sod., 1994; Campbell-Palmer in sod., 2016).

Na območju, kjer so bobri dejavni, se poveča tudi količina mrtve lesne mase (**slika 54**) (zaradi glodanja, podiranja dreves in tudi poplavljenih površin za jezovi), ki je ključna pri kroženju snovi v naravi. Raziskave kažejo, da povečanje mrtve lesne mase, tako na kopnem kot v vodi (**slika 55**), zagotavlja dragocen habitat in hrano za glive, hrošče in nekatere druge nevretenčarje, ki so vir hrane za številne vrste dvoživk, ptic, sesalcev in rib.



Slika 54. Podrta drevesa v bobrovem habitatu.



Slika 55. Veje, ki sestavljajo zimsko zalogo hrane pod vodo, nudijo zavetje manjšim ribam.

Mrtva lesna masa tako na kopnem kot v vodi zagotavlja zavetje številnim vrstam pred njihovimi plenilci in tudi ugodna mesta za razmnoževanje. Po podatkih je skoraj 40 odstotkov vseh gozdnih organizmov (tako vretenčarjev kot nevretenčarjev) v določenem delu svojega življenjskega cikla odvisnih od mrtve lesne mase (Campbell-Palmer in sod., 2016; Rosell in Campbell-Palmer, 2022; Liu in Fan, 2023).

Zaradi dolge evolucijske zgodovine imajo avtohtone rastline (vrbe, topoli, jelše ...) različne obrambne in reproduktivne strategije, ki jih ščitijo pred glodanjem. Pri teh rastlinah se v času večjih pritiskov živali pospeši rast korenin, kar prispeva k utrjevanju rečnih bregov. Vrba (*Salix* spp.) se odziva s povečano produktivnostjo (tvori več poganjkov), iz poglodanih stebel lahko hitro požene in tvori semena, ki jih prenaša veter (Peinetti in sod., 2009) (**sliki 56 in 57**). Različne vrste topolov (*Populus* spp.) in jelš (*Alnus* spp.) se na glodanje odzovejo s številnimi poganjki in brsti (Northcott, 1971).



Sliki 56 in 57. Številni poganjki, ki zrastejo iz podrutih in poglodanih dreves.

3.2. Izzivi

Na območjih z ohranjeno, avtohtono in sklenjeno obrežno vegetacijo je negativen vpliv bobra večinoma zanemarljiv. Do večjih konfliktov pride pogosto na manjših vodotokih brez sklenjene obrežne vegetacije, na območjih nasadov sadnih (**slika 58**) in gozdnih dreves (**slika 59**) ter v bližini obdelovalnih površin. Podrta drevesa lahko padejo na cesto ali železnico in ovirajo promet, redkeje pa podrta drevesa poškodujejo elektrovođe.



Slika 58. Poglodana drevesa v sadovnjaku.



Slika 59. Podrta drevesa v gozdnem nasadu.

Predvsem v poletnem in jesenskem času lahko opazimo sledi hranjenja tudi na poljščinah v bližini vode (**slike 60, 61, 62 in 63**). Pri tem je treba paziti, da sledi hranjenja ne zamenjamo s sledmi druge divjadi. Da gre za bobra in ne na primer za divjega prašiča ali srnjad, nam izdaja dobro vidna stečina, ki pelje od vode do polja. Zamenjave so pogoste predvsem z nutrijo (glej poglavje **1.8.1.**).



Slika 60. Pot na pšenično njivo in poglodana stebela pšenice.



Slika 61. Bobrove stečine na njivi.



Slika 62. Poglodana stebela koruze in stečina do vode.



Slika 63. Koruzna stebela v vodi.

3.3. Rešitve za uspešno sobivanje

Na splošno velja, da ni priporočljivo in smiselno takoj odstranjevati že obglodanih in podrlih dreves, saj jih bodo živali še izkoristile in ne bodo začele podirati novih. Več podrlih dreves kot bomo odstranili, več novih bodo bobri podrli. Drevesom, ki so se zapletla v krošnje, omogočimo, da padejo na tla, in jih prestavimo čim bližje vodi. Podrta drevesa, ki ležijo na cestah in ovirajo promet, premaknemo čim bližje vodi, da bodo za bobra dostopna. Poglodana drevesa pustimo na mestu vsaj še mesec dni in jih šele po tem odstranimo. V tem času bo bober odstranil lubje in veje, ki jih lahko uporabi.

V nadaljevanju so opisane različne metode zaščite individualnih dreves, nasadov in poljščin, ki temeljijo na strokovni literaturi, povzeti po Schwab (2014), Campbell-Palmer in sod. (2016), Vorel in sod. (2016), Shockey (2024) ter terenskih izkušnjah avtorjev tega priročnika.

3.3.1. Zaščita dreves z mrežo

Učinkovita metoda za zaščito posameznih dreves je zaščita debla z mrežo (**slika 64** in **65**). Mreža mora biti čim bolj robustna (debeline vsaj 2 mm), saj jo lahko drugače bober odstrani ali pregrizne. Ustrezne mreže so na voljo v večini trgovin s kmetijsko in vrtnarsko opremo.



Slika 64. Zaščitna mreža z lesenimi podporniki.



Slika 65. Zaščitna mreža z železnimi podporniki.

Materiali, ki so potrebni za zaščito dreves

- mreža (najbolje kovinska) z okenci velikosti 2,5 x 5 cm ali manj in debelino vsaj 2 mm;
- podporniki (kovinske ali lesene palice);
- pripomočki za pritrditev: žica, sponke, vezice...

Navodila in nasveti za postavitev

- Mreža mora segati do tal in pokrivati tudi korenine, če so te vidne.
- Mreža ne sme ovirati rasti drevesa. To zagotovimo z ustrezno oddaljenostjo mreže od drevesa (vsaj 15 cm) ali z namestitvijo vzmeti, ki omogoča širjenje mreže ob rasti drevesa.
- Višina mreže mora biti najmanj en meter. Pri določanju višine moramo upoštevati tudi morebitno snežno odejo in zvišanje vodostaja.
- Ko je mreža postavljena okoli drevesa, jo preprosto spojimo z zasukom in prepogibom robov mreže (**slika 67**). Druga možnost je, da uporabimo kovinske sponke, žico ali plastične vezice.
- Če mreža ne stoji sama od sebe, za podporo pritrdimo enega ali več podpornikov – to so lahko kovinske (**slika 65**) ali lesene palice (**sliki 71** in **72**). Pri lesenih palicah je treba paziti, da jih namestimo na notranjo stran mreže, da so zaščitene pred bobrom.
- Mrežo k podpornikom pritrdimo s kovinskimi sponkami, žico ali plastičnimi vezicami (**slike 68, 69** in **70**).
- Mrežo lahko tudi vkopljemo v zemljo, s tem bobru onemogočimo kopanje pod mrežo. Če mreže ne vkopavamo, jo pritrdimo v tla s pomočjo kovinskih ali plastičnih palic (**sliki 73** in **74**) – s tem preprečimo, da bi bober mrežo dvignil ali jo na drug način prestavil. Za večjo stabilnost je priporočljivo podporne palice v zemljo pritrditi do globine vsaj 10 do 15 cm.
- Pravilno nameščena mreža nudi 100-odstotno zaščito.



Slika 66. Najprej pripravimo ustrezno dolžino mreže, ki mora biti dovolj dolga, da bo zagotovljen ustrezen odmik od drevesa (vsaj 15 cm).



Slika 67. Robove mreže lahko preprosto spojimo.



Slika 68. Kovinska sponka, ki omogoča spojitve robov mreže ali pritrditev mreže k podpornikom.



Slika 69. Tanjša žica za namestitev mreže.



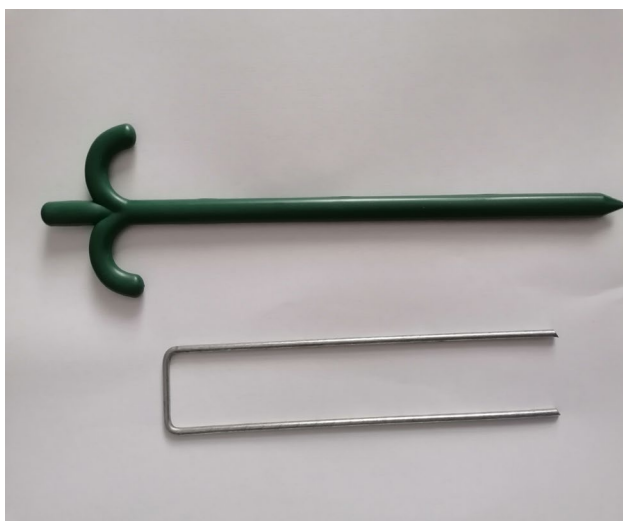
Slika 70. Mrežo in podpornike lahko povežemo tudi s pomočjo plastičnih vezic.



Slika 71. Dva lesena podpornika, ki sta pritrjena na treh mestih s pomočjo plastičnih vezic.



Slika 72. Zaradi večje stabilnosti mreže so nameščeni trije podporniki, pritrjeni s plastičnimi vezicami, in sicer pri vsakem podporniku na dveh različnih mestih.



Slika 73. Mrežo lahko v tla pritrdimo na različne načine. Najpreprostejša je uporaba kovinskih ali plastičnih palic v obliki črk U, J ali T.



Slika 74. Mreža, pritrjena v tla s plastičnim količkom.

Pogoste napake pri uporabi mreže za zaščito dreves pred bobrom

- neprimerna debelina mreže (pretanka mreža) in neprimeren material (npr. plastika, folije);
- zaščita drevesnega debla v višini, manjši od enega metra, in nezaščitene korenine;
- pretesno zavita mreža okoli drevesnega debla.



Slika 75. Drevo, zaščiteno z večnamenskim lepilnim trakom. Zaščita ni primerna, saj je tesno ovita na deblo in ga ne pokriva v celoti.



Slika 76. Drevo, zaščiteno s folijo, ki je pretesno zavita okoli drevesa in ne pokriva korenin.



Slika 77. Prenizka mreža (30 cm), bober je poglodal drevo tik nad mrežo.



Slika 78. Pretesno zavita mreža okoli drevesa.

3.3.2. Zaščita dreves z zaščitnim premazom

Kjer postavitve mreže okoli dreves ni mogoča ali je zaradi estetskih razlogov neželena, obstaja možnost zaščite posameznih dreves z različnimi premazi, nekateri se uporabljajo tudi za preprečevanje poškodb lubja od divjadi. Debla, ki so v premeru ožja od 10 cm, bobri lahko kljub premazu odgriznejo, zato so zaščitni premazi bolj uporabni za starejša in debelejša drevesa.

Velikokrat se za zaščito uporablja sredstvo *Wöbra* (**slika 79**), ki je bilo prvotno namenjeno zaščiti dreves pred divjadjo. Vsebuje zrnca, ki so za živali ob glodanju moteča. Zaščitna barva je na voljo pri nemškem dobavitelju *Flügel* (<https://www.fluegel-gmbh.de/>). *Wöbra* se nanese na deblo v obliki paste. Drevja ne poškoduje in ne spremeni videza, saj po nanosu v nekaj urah postane brezbarvna. Zagotavlja funkcionalno in zanesljivo zaščito vsaj pet let. Cenovno bolj dostopen zaščitni premaz lahko pripravimo tudi sami (**slika 80**). Uporabimo lahko barvo na oljni, gumijasti ali lateks osnovi. Uporabne barve so lahko predvsem barve za fasade ali notranje barve na osnovi lateksa, ki so vodoodporne. Najbolje je uporabiti prozorno barvo ali barvo, podobno barvi lubja, ki učinkuje kamuflažno. K barvi primešamo droben pesek, ki je za živali moteč.



Slika 79. Zaščita drevesa s sredstvom *Wöbra* (tik po nanosu).



Slika 80. Zaščita drevesa z domačo mešanico barve in peska. Nanos barve se sicer priporoča za drevesa z večjim premerom.

Materiali, ki so potrebni za zaščito dreves

- premaz *Wöbra* (nemški dobavitelj *Flügel*) ali
- barva za fasade ali notranja barva na oljni, gumijasti ali lateks osnovi in
- pesek z zrni velikosti 0,75–1,00 mm.

Navodila in nasveti za uporabo

- Barvo nanesemo do višine enega metra. Pri določanju višine moramo upoštevati tudi morebitno snežno odejo in zvišanje vodostaja.
- Sredstva ne uporabljamo na drevesih, ki so manjša od dveh metrov, saj lahko ovira rast drevesa.
- Pri pripravi domače mešanice v en liter barve postopoma vmešamo 140–225 g peska z zrni velikosti 0,75–1,00 mm.
- Razmerje med barvo in količino dodanega peska je odvisno od gostote barve pa tudi od peska, ki ga uporabljamo. Preveč gosta mešanica se hitro zalepi in v posameznih zgostitvah ostane na deblu; preredka zmes pa odteče po deblu in se zrnca ne primejo debela, zato je priporočljivo pesek dodajati postopoma.
- Stanje nanosa je dobro občasno pregledati (vsaj enkrat letno) in preveriti, ali se je sprala ali drugače poškodovala. Namaz se lahko spere hitreje, če je drevo bolj izpostavljeno različnim okoljskim dejavnikom (npr. pogostim poplavam).

Pogoste napake pri uporabi zaščitnega premaza

- Premaz ni nanesen na primerno višino (< 1 m) in ne pokriva vidnih korenin.
- Uporaba premaza pri drevesih s premerom manj kot 10 cm.
- Uporaba neprimernih premazov (**sliki 81 in 82**), kot so različni apneni premazi, bukov katran, premazi iz olja idr. Nekatera že uveljavljena fitosanitarna sredstva, namenjena zaščiti predvsem mlajših dreves pred objedanjem rastlinojede divjadi, kot sta Kemakol in Trico, na divjad delujeta kot repelent zaradi neprijetnega okusa in vonja. Ta sredstva ne vsebujejo finih delčkov (npr. peska), ki so za bobra moteči, prav tako še niso bila testirana za uporabo kot učinkovita sredstva za zaščito pred bobrom.



Slika 81. Že poglodano drevo z neznanim premazom.



Slika 82. Premazano deblo sadnega drevja s sredstvom Trico.

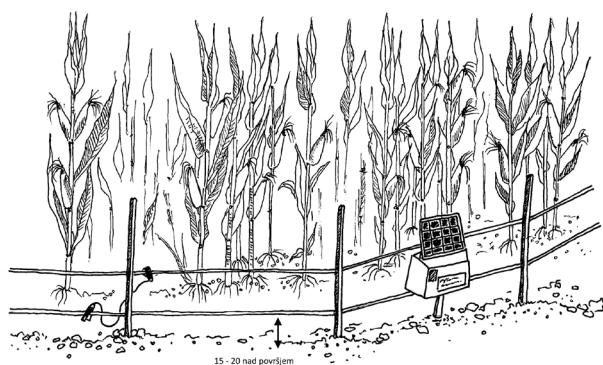
3.3.3. Zaščita z električnim pastirjem

Električni pastir je uporabna tehnika odvrčanja bobrov, saj je prenosljiv, enostaven za namestitev in ga je po potrebi mogoče hitro prestaviti tudi na drugo lokacijo. Pravilno nameščen električni pastir lahko v sezoni učinkovito zaščiti poljščine pred bobrom. Večletne raziskave dokazujejo, da je v 90 odstotkih primerov tedenska namestitev električnega pastirja bobra odvrnila od lokacije še za nadaljnja dva do tri tedne. Na tak način lahko električni pastir uporabimo za zaščito več območij. Poleg namestitve ob vodi in vzporedno z vodotokom je priporočljivo električnega pastirja postaviti tudi pravokotno na vodotok (vsaj 10 do 20 m), da ga bober ne bi obšel. Za zagotavljanje učinkovitosti je potrebno redno vzdrževanje in pregledovanje električnega pastirja.

Pri uporabi električnega pastirja je potrebna posebna previdnost. Električni tok ne sme biti premočan, da se živali ne poškodujejo. Več primerov iz tujine kaže, da se bobri lahko ob dotiku z električno žico prestrašijo in vanjo ugriznejo, kar lahko povzroči tudi smrt živali. Prav tako se ne priporoča uporaba električne mreže, saj se bober in tudi druge živali lahko vanj zapletejo in poginejo. Ograja mora biti v vsakem primeru dobro vidna, da se je živali naučijo izogibati. Priporočamo tudi postavitev opozorilnih tabel za ljudi.



Slika 83. Električni pastir z eno žico, ki zagotavlja zaščito pred bobrom.



Slika 84. Električni pastir z dvema žicama na različnih višinah, kar zagotavlja zaščito tudi pred drugo divjadjo.

Materiali, ki so potrebni za postavitev električnega pastirja

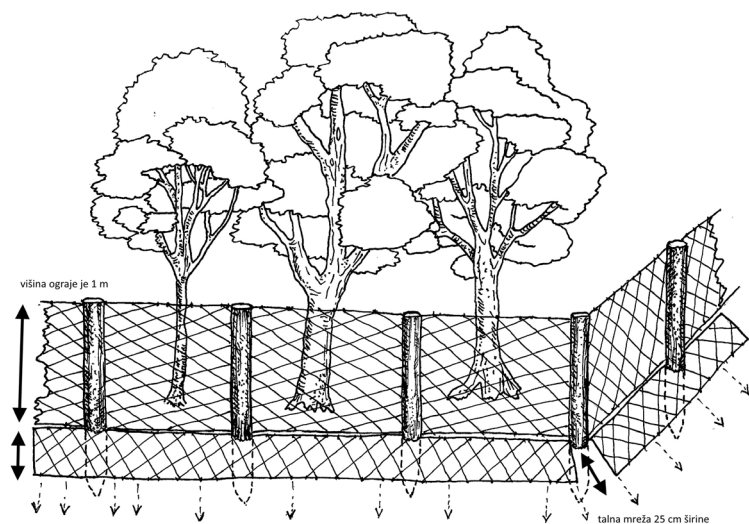
- standardna električna žica ali trak;
- stebrički (leseni ali plastični);
- vir energije.

Navodila in nasveti za postavitev električnega pastirja

- Količki ograje naj bodo visoki vsaj 25 cm in med seboj oddaljeni 1,5 m (odvisno od terena). Če je njiva na ravnici brez ovir, so lahko količki postavljeni tudi na vsakih pet metrov, pri manjših njivah ali na območjih z neravnim terenom so lahko razdalje tudi manjše.
- Namestimo eno ali dve žici. Spodnja žica naj bo od tal oddaljena 15 cm, zgornja 25 cm. Žice se ne smejo dotikati tal ali vegetacije (še posebej ne v bližini vode!).
- Uporabimo lahko baterijo (akumulator), pri kateri za daljše ograje (> 500 m) zadostuje 12 V napetost, za krajše (< 500 m) pa 9 V.
- Baterijske naprave lahko uporabljamo ne glede na lokacijo, vendar je treba stanje baterije redno preverjati. Baterije se lahko po potrebi polnijo, mogoča je namestitev solarnih celic.
- S pomočjo napajalnika lahko pastir prav tako pravilno deluje, priključen na navadno (220–230 V) električno omrežje. Napetost naj bo od 2500 do 15.000 V in moč okrog 2 W.

3.3.4. Izključitvene ograje

Za preprečevanje dostopa bobrov na večja območja lahko postavimo trajnejše ograje. Primerne so predvsem na območjih večjih nasadov dreves, sadovnjakov, botaničnih vrtov, arboretumov itd. Ogradimo lahko celotno parcelo ali nasad ali pa jo postavimo le na strani, ki meji na vodotok. V tem primeru je treba nekaj metrov ograje postaviti tudi pravokotno na vodotok (vsaj 30 do 100 m), ker lahko bobri obidejo ograjo, še posebej, ko nimajo na razpolago dovolj druge hrane.



Slika 85. Prikaz zaščite nasada z ograjo.

Materiali, ki so potrebni za postavitve

- mreža (kovinska, varjena) z okenci do 10 x 10 cm;
- podporni stebri.

Navodila in nasveti za postavitve

- Višina ograje naj bo od 100 do 120 cm.
- Priporočljivo je vsaj 25–40 cm mreže vkopati v zemljo, tako bobru preprečimo kopanje.
- Uporabimo lahko betonske ali lesene podporne stebre. Lesene podporne stebre je treba namestiti na notranjo stran mreže, da jih bober ne more poglodati.



Slika 86. Izključitvena ograja z lesenimi podpornimi stebri.



Slika 87. Poleg izključitvene ograje se lahko za dodatno zaščito ob ograji uporablja tudi električni pastir.

Pred postavitvijo ograje se je treba seznaniti tudi z drugimi predpisi in določili, ki bi lahko omejevali njeno postavitev ali določali pogoje za postavitev ograje na določenem območju:

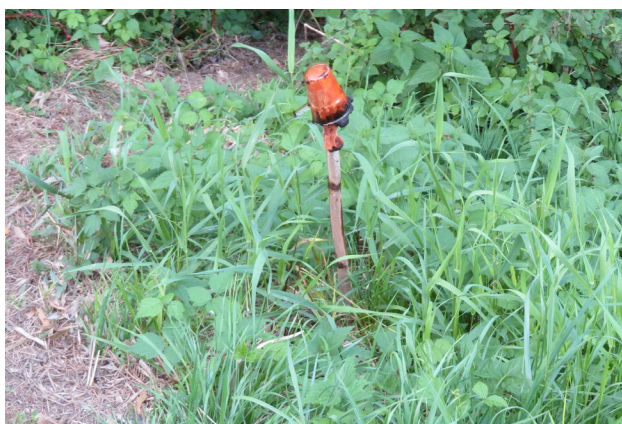
- po 24. členu **Zakona o gozdovih** (Uradni list RS, št. 30/93, 56/99 – ZON, 67/02, 110/02 – ZGO-1, 115/06 – ORZG40, 110/07, 106/10, 63/13, 101/13 – ZDavNep, 17/14, 22/14 – odl. US, 24/15, 9/16 – ZG-GLRS, 77/16 in 78/23 – ZUNPEOVE) je za ograditev posameznih delov gozda potrebno posebno dovoljenje Zavoda za gozdove Slovenije. Za dodatne informacije se obrnite na območno enoto ZGS;

- po **Zakonu o vodah** (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrI-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US) je za posege (tudi za postavitev ograj) na priobalnih zemljiščih treba pridobiti vodno soglasje. Za podrobnejše informacije se obrnite na območno enoto Direkcije RS za vode;

- prostorski akti, ki veljajo na območju, lahko določajo najvišjo dovoljeno višino ograje, oddaljenost od drugih parcel, materiale itd. Priporočljivo je, da se o tem lastniki pozanimajo na občini ali upravni enoti.

3.3.5. Druge tehnike odvracanja

Za odvracanje nekaterih vrst divjadi se uporabljajo tudi različna sredstva z močnim, neprijetnim in dražečim vonjem (**slike 88, 89, 90 in 91**). Učinkovitost odvracal je odvisna od različnih dejavnikov. Raziskav, ki bi dokazala njihovo zanesljivost pri zaščiti proti bobrom, ni. Terenske izkušnje kažejo, da so taka odvracala na nekaterih mestih sicer res odvrnila tudi bobre za nekaj dni, vendar so se hitro navadili vonja in že po nekaj dneh uporabljali iste poti – ali pa so do njive izbrali drugo pot, le nekaj metrov stran od odvracala.



Sliki 88 in 89. Količek z nanesenim sredstvom za odvracanje divjadi (npr. *Hagopur*), nastavljen na bobrovo stečino, ki vodi do koruzne njive (levo) in ob robu njive (desno).



Sliki 90 in 91. Neznana smrdeča tekočina v plastenki na bobrovi poti, ki vodi do koruzne njive (levo), in vreča z dlakami/lasmi, nastavljena ob robu njive (desno).

4. Gradnja jezov

Bobrovi jezovi so strukture iz vej, blata, kamenja in drugega rastlinskega materiala. Bobri jih gradijo, da si zagotovijo zadostno globino vode in ohranjajo njen stalni nivo. V globlji vodi so bobri varnejši, okretnejši in lažje pridejo do hrane. Iz strokovne literature je razvidno, da bobri gradijo jezove tam, kjer je globina vode nižja od 80 cm oziroma nižja od 60 cm v sušnih obdobjih (Hartman in Törnlöv, 2006; Schwab, 2014; Campbell-Palmer in sod., 2016; Swinnen in sod., 2018). Na manjših vodotokih z dovolj visokim in stalnim nivojem vode ter na večjih rekah (Mura, Drava, Sava ...) jezov ne gradijo. Namesto gradnje celega jezua lahko bobri zgolj zamašijo cevne prepuste (npr. na manjših gozdnih ali poljskih poteh), to opravijo bistveno hitreje, za gradnjo pa potrebujejo bistveno manj materiala.

Velikost jezua je odvisna od vodotoka (**slike 92, 93, 94 in 95**). V dolžino lahko meri manj kot pol metra pa do več 100 metrov, visok pa je lahko od nekaj centimetrov do nekaj metrov. Vzdolž teritorija lahko bobri zgradijo več zaporednih jezov, ki so med sabo oddaljeni nekaj deset metrov ali več (**slika 100**). Ko bobri jezove prenehajo vzdrževati, jih lahko prerastejo rastline (Campbell-Palmer in sod., 2016; Rosell in Campbell-Palmer, 2022).



Slike 92, 93, 94 in 95. Različni bobrovi jezovi.



Sliki 96 in 97. Bobrovi jezovi v intenzivni kmetijski krajini so lahko zgrajeni pretežno iz koruze.



Sliki 98 in 99. Zamašitev cevnih prepustov je za bobra hitrejša kot gradnja celega jezua.



Slika 100. Trije manjši zaporedni jezovi.

4.1. Pozitivni učinki

Z gradnjo jezov lahko bobri pomembno spremenijo hidrološki režim, povečajo heterogenost okolja (**slika 101**) ter ustvarjajo in vzdržujejo mokrišča, ki so med najpomembnejšimi in tudi najbolj ogroženimi ekosistemi. Od leta 1700 je zaradi človekovih dejavnosti izginilo več kot 80 odstotkov mokrišč, od tega od leta 1970 kar zaskrbnjujočih 35 odstotkov. Število rastlinskih in živalskih vrst celinskih mokrišč se je od sedemdesetih let prejšnjega stoletja zmanjšalo za 81 odstotkov, četrtini vrstam, vezanih na mokrišča, pa grozi izumrtje (Ramsar Convention on Wetlands, 2018).

Z izgubo mokrišč izgubljammo tudi številne ekosistemске storitve, ki jih zagotavljajo. Mokrišča so ključnega pomena za biodiverzitetu in tudi za življenje ljudi. Neposredno ali posredno zagotavljajo skoraj vso svetovno zalogo sladke vode. Več kot milijarda ljudi je odvisnih od njih za preživetje in 40 odstotkov vseh živih bitij živi in se razmnožuje v mokriščih. So bistven vir hrane, surovin, zagotavljajo odpornost proti naravnim nesrečam, blažijo podnebne spremembe ter imajo pomembno vlogo v prometu, turizmu in kulturi. Vrednost ekosistemskih storitev, ki jo zagotavljajo mokrišča, je ocenjena na 41,5 bilijona evrov letno (Ramsar Convention on Wetlands, 2018).

Tudi mokrišča za bobrovimi jezovi opravljajo številne ekosistemске storitve

- Jezovi upočasnjujejo in uravnavajo vodni tok, zadržujejo vodo in zmanjšajo poplavni val po toku navzdol (Puttock in sod., 2017).
- Jezera, ki nastanejo nad jezovi, zagotavljajo stoječo vodo in omilijo suše. V času suš bobrovi jezovi in kanali zadržujejo 60 odstotkov več vode kot okolja, kjer bobra ni (**sliki 102 in 103**) (Hood, 2012).
- Poleg zagotavljanja površinske vode se na območju z bobrovimi jezovi poveča zaloga vode, ki napaja podtalnico (tudi v času suš) (Lowry, 1993).



Slika 101. Vpliv bobrovega jezu lahko sega tudi več 100 metrov gorvodno.

- Za jezovi se nalaga veliko sedimenta in onesnaževal, kar izboljša kakovost vode dolvodno (Naiman in sod., 1994). V Veliki Britaniji je na enem raziskovalnem območju družina bobrov zgradila 13 jezov, ki so zadržali 100 ton sedimenta (od tega 16 ton ogljika in eno tona dušika), vse to na površini 1,8 hektara (Puttock in sod., 2018).
- Poleg nalaganja sedimentov se zmanjšuje količina dušika, saj močvirske rastline s svojimi koreninami vsrkavajo dušik in ga v metabolnih procesih razgrajujejo. Poleg dušika se v nastalih jezerih odlagata tudi ogljik in deloma fosfor (Wohl, 2013; Ecke in sod., 2017).



Sliki 102 in 103. Bobrov jez na potoku je zadrževal vodo v času suše, brez jezov bi bil suh celoten vodotok.

4.2. Izzivi

Zaradi upočasnitve toka in zadrževanja vode se za jezovi poveča količina vode, kar lahko povzroči povečano omočenost ali celo neposredno poplavljanje okoliških zemljišč (sliki 104 in 105). Dvigne se tudi nivo podtalnice, povečano omočenost pa lahko opazimo na oddaljenosti več 100 metrov. Povečana omočenost zemljišč lahko otežuje delo na zemlji (sliki 106 in 107), vpliva pa lahko tudi na uspešnost pridelave.

Nekateri jezovi lahko neposredno in posredno povzročijo poplavljanje kmetijskih ali drugih obdelovalnih površin, cest in druge infrastrukture. Zaradi povečanih vodostajev so namočene brežine, predvsem manjših jarkov, bolj izpostavljene eroziji (slika 108).



Sliki 104 in 105. Poplavljenega travnika ni mogoče pokositi.



Sliki 106 in 107. Poplavljenega dela njive s kmetijskimi stroji ni mogoče obdelati.



Slika 108. Zaradi omočenosti in višjega vodostaja lahko pride do erozije brežin.

Cevni prepusti so, zaradi zožitve struge vodotoka, odlična lokacija za izgradnjo jezov. Zaradi zamašenih cevnih prepustov (slike 98, 99 in 109) lahko pride do poplavljanja cestišča, v primeru večjih padavin pa tudi do hudourniškega toka, ki lahko spira tako cestišče kot območje ob njem.



Slika 109. Zamašen cevni prepust.

Pri zaježitvi v gozdu (**slika 110**) ali v njegovi neposredni bližini lahko dolgotrajno zadrževanje vode povzroči sušenje dreves in spremembo vegetacijskega sestoja vrst, ki niso prilagojene na povišan vodostaj.



Slika 110. Poplavljen gozd s posušenimi drevesi.

Na območjih kmetijskih zemljišč, kjer so za izsuševanje vzpostavljeni drenažni sistemi (**slika 111**), lahko povečana količina vode otežuje dreniranje in odvodnjavanje voda.



Slika 111. Povišana vodna gladina v melioracijskem jarku je posledica bobrovega jezu.

4.3. Rešitve za uspešno sobivanje

Bobrovi jezovi so po **Uredbi o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah** zavarovane strukture. Njihovo zavestno odstranjevanje, poškodovanje in poseganje vanje je prepovedano. Če ni druge možnosti in se oceni, da ravnanje ne bo škodovalo ugodnemu stanju živalske vrste, lahko po 7. in 12. členu Uredbe Ministrstvo za naravne vire in prostor RS izda dovoljenje za poseg v strukturo zavarovane vrste. Vlogo za dovoljenje se pošlje elektronsko preko portala SPOT ali v elektronski oziroma v fizični obliki na elektronski oziroma fizični naslov ministrstva za naravne vire in prostor. Vloga in navodila za izpolnjevanje so dostopni na spletni strani: <https://spot.gov.si/sl/dejavnosti-in-poklici/dovoljenja/dovoljenje-za-izjemna-ravnanja-z-zivalmi-zavarovanih-vrst/>.

Če je jez blizu bobrišča in vzpostavljena gladina vode omogoča, da je vhod v bobrišče pod vodo, moramo biti pri poseganju v jez še posebej previdni. Najbolj občutljivo je obdobje od aprila do septembra – to je v času, ko so samice breje ali pa imajo mladiče, ki še ne morejo zapustiti brloga. Prav tako odstranjevanje jezu ni primerno v zimskem času (od oktobra do februarja), če jez vzdržuje nivo vode za zimsko zalogo hrane. V zimskem času so bobri manj aktivni, predvsem mlajše in neizkušene živali si ne bodo zmožne hitro ustvariti novega bivališča, prav tako živali ne bodo uspele nadomestiti uničene zaloge hrane.

V nadaljevanju so opisane različne metode zmanjševanja in reševanja konfliktov zaradi bobrovih jezov. Temeljijo na strokovni literaturi, povzeti po Schwab (2014), Campbell-Palmer in sod. (2016), Vorel in sod. (2016) ter terenskih izkušnjah avtorjev tega priročnika.

4.3.1. Zniževanje jezov

Za zagotovitev povečanega pretoka vode čez jez in zmanjšanja vodostaja lahko jezove znižamo z odstranitvijo zgolj nekaj centimetrov vrhnjega dela jezu (**slika 112**). Delo opravimo ročno, brez uporabe težke mehanizacije. Gre za hitro, a kratkoročno rešitev, saj bodo bobri (če so na območju aktivni) jez najverjetneje popravili v naslednjih 48 urah. Paziti moramo, da odstranjujemo zgornji del jezu enakomerno po celotni dolžini (**slika 113**) – ali pa samo na sredini jezu, ne pa tudi ob robovih, da ne povzročimo erozije brežin.



Slika 112. Vrhnji del jezu lahko odstranimo ročno, pomagamo si z orodji, kot so kramp ali vile.



Slika 113. Jez po znižanju za nekaj centimetrov.

4.3.2. Uporaba pretočnih cevi

Uporaba pretočnih cevi (slike 114 do 119) je standardna metoda zniževanja vodostaja za jezovi in je najbolj uporabna tam, kjer želimo nadzorovano znižati vodostaj. Pretočne cevi so lahko, v primerjavi z drugimi metodami (npr. ponavljajoče se odstranjevanje jezov ali vznemirjanje bobrov ...), zelo učinkovita in cenovno ugodna rešitev. Metoda je bila razvita v Severni Ameriki, po nekaterih zapisih že v 20. letih prejšnjega stoletja. Od takrat se je razvijala, izboljševala in prilagajala različnim razmeram na terenu. Poznamo več vrst pretočnih naprav, uporabljajo se v različnih državah. V nadaljevanju opisujemo metodo, ki se je po dosedanjih izkušnjah izkazala za najbolj učinkovito in enostavno rešitev tudi v Sloveniji.

Cevi morajo biti nameščene v jez na način, da omogočajo znižanje vodostaja na želeno višino. Na splošno velja, da mora biti za jezom višina vode najmanj 80 cm. Na Bavarskem so z dolgoletnim opazovanjem ugotovili, da pri globini vode pod 80 cm bobri gradijo in zvišujejo jez ali pa celo zgradijo nove dodatne jezove. Potrebna globina vode pa je lahko odvisna tudi od drugih okoljskih dejavnikov – od letnega časa, trenutnih potreb živali in individualnosti posameznikov. Ciljna globina vode za bobrovim jezom se lahko zato po lokacijah razlikuje.



Slike 114, 115, 116, 117, 118 in 119. Primeri nameščenih pretočnih cevi iz Slovenije.

Nasveti za uporabo in postavitev pretočnih cevi

- Priporočljivo je uporabiti polietilenske (PE) plastične cevi z dvojno steno (je bolj hidrodinamično učinkovita kot tista z enojno steno) (**slika 120**) ali PVC-cevi (kanalizacijske cevi) (**slika 121**) s premerom od 25 do 40 cm. Uporabimo lahko eno ali več cevi, odvisno od pretoka vode in vodostaja.
- Primerna dolžina cevi je običajno od 7,5 do 15 m, odvisno od debeline in oblike jezu ter struge. Cev mora na spodnji (nizvodni) strani iz jezu segati vsaj en do dva metra, na zgornji (gorvodni) strani pa vsaj tri metre. V nasprotnem primeru bi bobra motila in bi jo lahko poskušal zamašiti. Dolžina cevi je pomembna tudi zaradi preprečevanja neželene zamašitve z blatom, vejami in drugim plavjem. Če je vtočni del cevi preblizu jezu, je velika verjetnost, da bo cev z leti (zaradi kopičenja peska, mulja in plavja) popolnoma vgrajena v jez in svoje funkcije ne bo več opravljala. Da zagotovimo ustrezno dolžino cevi, jih lahko med seboj spojimo, najlažje z debelejšo žico (**sliki 122 in 123**).
- V primeru uporabe PE-cevi z dvojno steno je treba vzdolž celotne dolžine cevi navrtati luknje, da se lahko cev v celoti potopi (**slika 124**). PE-cevi zaradi zraka, ki je ujet v dvojni steni, plavajo na vodni gladini. Pri vrtanju lukenj bodimo pozorni, da z opilki ne onesnažujemo voda, luknje navrtamo na utrjeni površini, ki omogoča, da jih ustrezno odstranimo.



Sliki 120 in 121. Polietilenske rebraste cevi (levo) in PVC-kanalizacijske cevi (desno).



Sliki 122 in 123. Najbolje je uporabiti dve cevi, dolžine pet metrov, in ju med seboj spojiti z debelejšo žico.



Slika 124. Navrtane luknje omogočijo izhajanje zraka in potopitev PE-cevi z dvojno steno.

- Na vtočni strani cevi je treba namestiti tudi kletko (sliki 125 in 126), ki prepreči, da bi cev zamašili bobri ali plavje. Kletka naj bo varjena iz kovinske mreže, debeline vsaj 6 mm, in z okenci velikosti največ 15 x 15 cm. Mreža z okenci manj kot 5 x 5 cm ni primerna, saj se kletka hitreje in lažje zamaši. Kletka je lahko različnih oblik in velikosti, oboje prilagodimo obliki struge in vodostaju. Večja kot je kletka, manjša je možnost, da se bo zamašila.
- V kletko izrežemo luknjo v velikosti premera cevi. Cev namestimo in pritrdimo na kletko s pomočjo železne palice in debelejšje žice (primerno za narebrene cevi) (sliki 127 in 128) ali pa jo h kletki pritrdimo zgolj z debelejšo žico (sliki 129 in 130).



Sliki 125 in 126. Kletki različnih oblik in velikosti.



Sliki 127 in 128. Cev lahko pritrdimo s pomočjo železne palice in močnejše žice.



Sliki 129 in 130. Cev lahko pritrdimo tudi samo z debelejšo žico.

- Da cevi in kletka ostanejo na želenem položaju, jih pritrdimo s pomočjo železnih palic (debeline ca. 16 mm), ki jih zabijemo v dno struge (**sliki 131 in 132**). Na palice lahko navarimo kovinsko matico, ki nam olajša pritrjevanje cevi z žico. Način sidranja je odvisen predvsem od vodnega toka. Kjer pretok ni velik, lahko pritrdimo zgolj kletko. Povsod, kjer vsaj občasno pričakujemo večji in močnejši vodni tok, pa je priporočljivo cevi pritrditi tudi na območju jezov in po potrebi dodatno tudi na sredini dolžine cevi med kletko in jezom.



Sliki 131 in 132. Dve povezani in v dno zabiti železni palici pomagata sidrati nameščeno cev (levo), za dobro pritrditev cevi lahko na železno palico pritrdimo matico, povežemo ju z debelejšo žico.

Postopek nameščanja pretočnih cevi

- Na izbranem mestu v jezu ročno naredimo odprtino za cevi (**sliki 133 in 134**), ki mora biti nekoliko širša od širine cevi. Z globino odprtine določimo želeno gladino vode. Da bo namestitev cevi lažja, počakamo, da vodostaj upade.
- Pri umeščanju cevi (**sliki 135 in 136**) v odprtino pazimo, da iztočni del cevi sega najmanj en meter od jezu. Cev v strugi naj čim manj ovira prehodnost struge za živali. Za lažje načrtovanje in namestitev preverimo globino in obliko struge.
- Železno kletko pritrdimo na dno struge, prav tako pritrdimo cevi v jez in, če je potrebno, tudi na sredini cevi (**sliki 137 in 138**).
- Na koncu odprtino v jezu ob ceveh in nad njimi ročno zamašimo z vejami in blatom, da je stanje čim bolj podobno prvotnemu (**sliki 139 in 140**), za dodatna popravila pa bo poskrbel bober. Ta korak je pomemben zato, da bobru čim bolj prikrijemo poseg ter da čim prej zagotovimo ustrezen vodostaj. Tako tudi preprečimo gradnjo novih jezov in podiranje novih dreves.



Sliki 133 in 134. V jezu ročno naredimo odprtino, odstranimo veje in blato. Pri tem si lahko pomagamo tudi z vrtnim orodjem (motika ali kramp).



Sliki 135 in 136. Umeščanje cevi na jez.



Sliki 137 in 138. Pritrditev kletke zagotovi, da ob večjih vodostajih ali pretoku kletka in cevi ostanejo na zelenem mestu.



Sliki 139 in 140. Cevi prekrijemo z vejami in z blatom, da je stanje čim bolj podobno začetnemu.

Bobri so na hitre spremembe vodostaja zelo občutljivi, zato je uspešnost ukrepa treba spremljati in cevi po potrebi ustrezno prilagoditi. Če vodostaj preveč upade, bo bober lahko zvišal že obstoječ jez ali zgradil še višji jez dolvodno. Prav tako je treba upoštevati, da imajo bobri lahko na območju svojega teritorija več zaporednih jezov in bo za uspešno delovanje pretočnih cevi treba ukrepati na več jezovih.

Pomembno je, da se cevi namestijo na pravilen način in z upoštevanjem usmeritev strokovnjakov za bobra. Nepravilno nameščene cevi (**sliki 141 in 142**) lahko povzročajo nadaljnje težave, nepotrebno dodatno delo in dodatne stroške. Strokovna in laična javnost pa lahko sklepa, da je metoda sama po sebi neučinkovita.

Ključno je sodelovanje ustreznih strokovnjakov, ki ocenijo stanje na terenu in ustrezno prilagodijo zasnovo ukrepa za vsako lokacijo posebej!



Slika 141. Ker cevi in kletka niso bili pritrjeni, je ob visoki vodi del jezusa odneslo, cevi pa prestavilo več metrov dolvodno.



Slika 142. Odlomljen del cevi v strugi vodotoka.

4.3.3. Zaščita cevnih prepustov

Pri zamašenih cevnih prepustih (slika 143) je ustrezna rešitev odstranitev materiala. Na območjih, kjer so bobri aktivni in je habitat primeren, je takšna rešitev zgolj kratkoročna, stalno čiščenje propustov pa stroškovno neučinkovito. Priporočljivo je, da se pri novogradnjah ali obnovitvenih delih namešča cevne prepuste z večjimi premeri (npr. v velikosti struge vodotoka), saj jih bo bober težje zamašil. Poleg velikosti (premera) cevi ima lahko pomembno vlogo tudi oblika cevnih prepustov. Raziskave v Severni Ameriki so pokazale, da pravokotne prepuste bobri težje zamašijo.



Slika 143. Zamašen cevni prepust.



Slika 144. Ustrezna zaščitna ograja, ki bobrom onemogoča dostop do iztočnih cevi ali propustov.



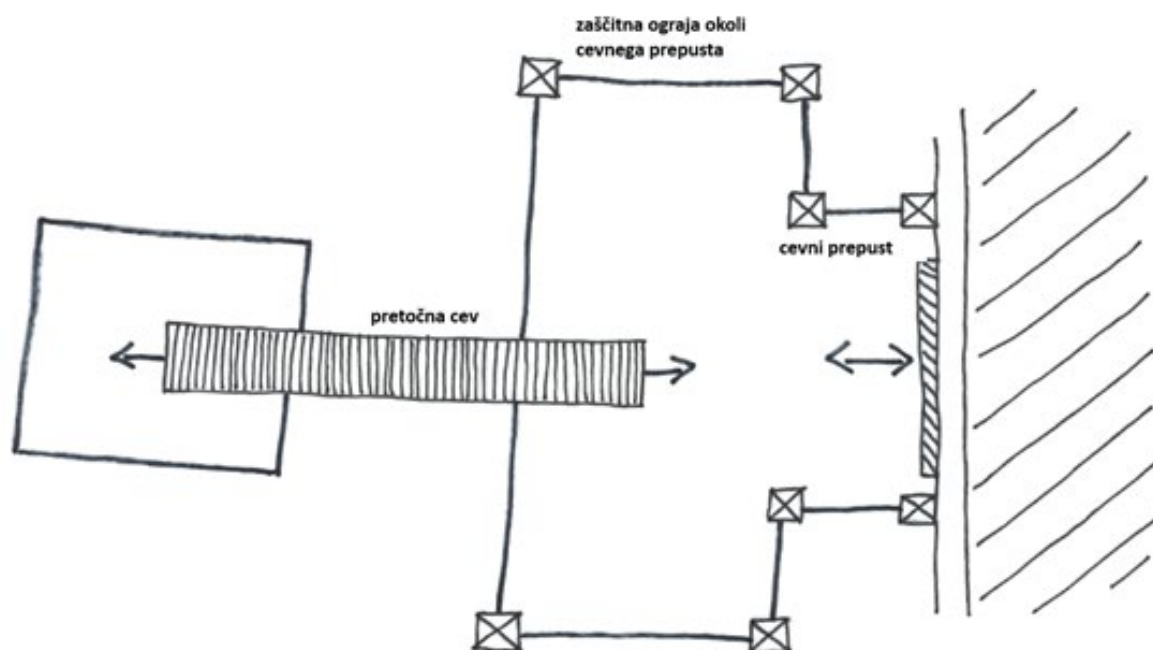
Sliki 145 in 146. Preprosta zaščita cevne prepuste z mrežo in kovinskimi količki.

Stroškovno najučinkovitejša in dolgoročna rešitev je zaščita prepuste z ustrezno ograjo, ki bobru onemogoča dostop do prepuste. Najučinkovitejša je kovinska ali žičnata ograja, velikost in oblika pa sta odvisni od dimenzij prepuste, vodostaja in oblike struge vodotoka.

Osnovna navodila pri načrtovanju in zaščiti prepustov

- Z ograjo moramo zaščititi prepust na vtočni in iztočni strani.
- Uporabimo kovinsko mrežo z okenci 15 x 15 cm in debeline vsaj 6 mm. Okenca manjših dimenzij niso priporočljiva, ker se lahko hitreje zamašijo s plavjem, prav tako lahko predstavljajo oviro za nekatere druge živali.
- Mrežo postavimo v želeno obliko s pomočjo konstrukcije (podpornikov), ki je lahko iz lesa ali drugih bolj obstojnih materialov. Če je konstrukcija iz lesa, mora biti na notranji strani ograje, da je bober ne more preglodati. Mrežo k podpornikom pritrdimo s kovinskimi sponkami ali žico. Pri večjih ograjah morajo biti podporniki postavljeni dovolj na gosto (na vsak meter).
- Pomembno je, da se ograja ne pritrdi na brežino, ampak neposredno na prepust. Višina ograje naj bo vsaj 50 cm nad normalnim vodostajem.
- Ograjo je treba pritrditi tudi v dno struge, da preprečimo kopanje lukenj pod ograjo, smiselno je zamrežiti tudi dno in ne zgolj stranice ograje. To je še posebej priporočljivo, če je dno struge razgibano, podlaga pa nestabilna.
- Čim bolj oddaljena je ograja od prepuste, tem bolj je učinkovita. Kjer je mogoče, naj bo med čelnim delom ograje in prepustom vsaj dva metra prostora.

Kjer je prostora dovolj (**slika 147**), je priporočljivo namestiti velike ograje – tako bobru onemogočimo, da bi okrog ograje zgradil jez. Če je struga vodotoka ožja in večje ograje ni mogoče namestiti, lahko bobri zgradijo jez ob zunanji strani ograje. Rešitev je vstavitve pretočnih cevi (kot opisano v poglavju 4.3.2 – Uporaba pretočnih cevi). Z vstavitvijo cevi na ustrezno višino bomo lahko vzdrževali želen nivo vode. Če povečan vodostaj ne ogroža ceste ali druge infrastrukture, se je treba s pristojnimi službami dogovoriti glede sprejemljivega vodostaja. Če je zaradi varnosti treba ohranjati stanje brez povišanega vodostaja, se cev namesti čim nižje.



Slika 147. Če bobri zgradijo jez ob ograji, lahko z vstavitvijo pretočnih cevi zagotovimo pretočnost.

Pri zaščiti cevni prepustov moramo biti pozorni, da drugim, na območju prisotnim vrstam (ribam, močvirski sklednici in sesalcem), ne preprečimo varnega prehajanja pod prometno infrastrukturo.

Pravilno nameščene ograje okoli cevni prepustov ne potrebujejo posebnega vzdrževanja. Priporočljivo je vsaj na vsake štiri mesece oziroma po poplavih ali daljših obdobjih visokih vodostajev preveriti in očistiti morebiten material ob ograji.

Cevni prepusti so ponekod že zaščiteni z različnimi oblikami rešetk (**slika 148**). Metoda ni najbolj učinkovita, saj se lahko zelo hitro zamašijo s plavjem ali pa jih zamaši bober. Pri rešetkah je bistveno redno vzdrževanje, kar je lahko zahtevno tako s časovnega kot stroškovnega vidika.



Slika 148. Z rešetkami zaščiten cevni prepust.

4.3.4. Preprečevanje gradnje jezov

Če ne želimo, da bober gradi nove jezove ali obnovi že odstranjene, lahko uporabimo ustrezno odvrtačno metodo.

V tujini se pogosto uporabi električna ograja, ki je napeljana nekaj centimetrov nad normalnim oziroma želenim vodostajem (**slika 149**). Pri nameščanju se upoštevajo usmeritve, opisane v poglavju 3.3.3 Zaščita z električnim pastirjem.



Slika 149. Primer nameščene električne mreže nad bobrovim jezom v Avstriji, z namenom preprečevanja zvišanja jezov.



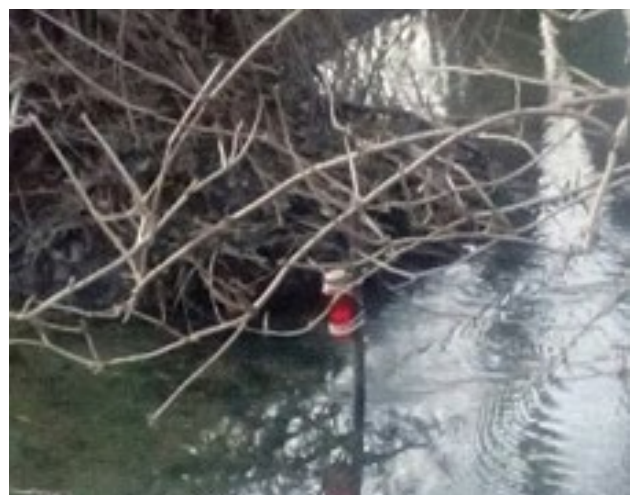
Slika 150. Viseče plastične posode bobru onemogočajo gradnjo in stabilizacijo jezov.

V nekaterih državah se je kot uporabna izkazala tudi metoda visečih ali plavajočih plasten (slika 150). Plavajoči objekt ali skupina objektov in njihovo nenehno premikanje bobrom onemogočajo gradnjo in stabilizacijo jezov. Lahko se uporabijo kateri koli vodoodporni predmeti premera vsaj 40 cm (plastenke, boje, plastične posode ...). Objekte lahko namestimo tako, da visijo in se rahlo dotikajo vode, ali pa jih namestimo na palice, pritrjene v dno struge. Objekt mora biti pritrjen na vodoravni nosilec, ki mora biti dobro pritrjen v brežino, da ga voda ne odnese.

Med druge odvrtačne metode (**sliki 151 in 152**) spadajo tudi nastavljanje utripajočih lučk, sveč, zvočnikov z različnimi glasovi, vendar so se večinoma izkazale za kratkoročne in manj učinkovite in jih odsvetujemo.



Slika 151. Na palice nameščene plastične vreče, ki naj bi bobra odvrtačale od gradnje jezov.



Slika 152. Nameščena sveča, ki naj bi motila bobra in ga odvrtačala od gradnje jezov.

4.3.5. Odstranjevanje jezov

Če nobena od predstavljenih rešitev ni ustrezna in ni druge učinkovite rešitve, se lahko jezovi s **predhodno pridobljenim dovoljenjem pristojnega ministrstva** odstranijo. Pri tem je treba material v celoti in ustrezno odstraniti, da ne zamaši vodotoka dolvodno.

Pri odstranjevanju starejših jezov moramo upoštevati tudi druge prisotne organizme, ki nastali habitat uporabljajo kot življenjski prostor (ribe, nevretenčarji, dvoživke ...), in temu primerno izbrati čas in način odstranitve. Hiter in velik upad vodostaja po odstranitvi jezu lahko močno vpliva na mnoga živa bitja, ki so odvisna oziroma vezana na vodna in obvodna okolja (vodni nevretenčarji, ribe, ptice, dvoživke, plazilci in tudi sesalci ...).

Odstranjevanje jezov v večini primerov bobre spodbudi k ponovni gradnji, uporabili bodo predvsem svež material, zato lahko podrejo še več dreves, kar lahko konflikt še poveča. Pred odločitvijo o odstranitvi jezu je treba zbrati dovolj informacij. Bobri namreč lahko nov jez zgradijo na drugi lokaciji, ki pa bo lahko z vidika neželenih vplivov še bolj problematična. Tudi s tega vidika je bolj priporočljivo ohraniti obstoječi jez ter vzdrževati ustrezen nivo vode s priporočenimi in učinkovitimi metodami.



Slika 153. Jezove najhitreje odstrani bager, za dostop je pogosto treba odstranjevati obrežno vegetacijo.



Slika 154. Stanje na starem rokavu reke Mure, kjer je v času suše zaradi odstranitve jezu vodostaj upadel za več kot 70 cm, v strugi pa je ostalo samo približno 5 cm vode.



Slika 155. Po odstranitvi jezu je vodostaj upadel za več kot 50 cm, razkril se je tudi vhod v bobrišče. Takšna bobrišča lahko bobri tudi zapustijo.

5. Gradnja bobrišč in kopanje kanalov

Bobri živijo v bobrišču, ki je lahko posebna struktura iz vej in blata ali pa zgolj brlog pod zemljo. Bobri izkopljejo brlog v brežine, ki so primerne za kopanje (npr. iz peska, zemlje ali gline) in dovolj visoke. Vhod je praviloma pod vodo, opazimo pa ga lahko le v času nizkih vodostajev. V reguliranih strugah z betonskimi ali kamnitimi brežinami izkop brloga ni mogoč. Če so brežine nizke ali pa brloga vanje ni mogoče izkopati, si bober zgradi kupolasto strukturo, sestavljeno iz vej in utrjeno z blatom ter drugim rastlinskim materialom (Vida in Gregorc, 2024).

Velikost bobrišča (**slike 156 do 159**) in struktura notranjih prostorov je odvisna od habitata in velikosti družine. Kjer je nihanje vodne gladine pogosto, lahko brloge izkopljejo več metrov v brežino, z več glavnimi prostori na različnih nivojih, ki jih lahko uporabljajo tudi v spremenljivih vodnih razmerah. Rovi so lahko dolgi od 0,8 do 11 m, široki od 30 do 40 cm in visoki od 25 do 50 cm (Wilson, 1971; Danilov in Fyodorov, 2015). Bobri v svojem teritoriju v brežine pogosto izkopajo več krajših rogov (povprečno v dolžino merijo do enega metra), ki služijo kot varna zatočišča ob nevarnosti (Campbell-Palmer in sod., 2016).



Slike 156, 157, 158 in 159. Bobrišča so različnih velikosti in oblik. V zimskem času sveže poglodane veje in nanošeno blato na bobrišču kaže, da je bobrišče zasedeno.



Slika 160. Bobri si pogosto v brežine izkopljejo kratke rove. To so zatočišča v času selitev (predvsem mladičev). Na fotografiji mladi bober, ki si je zatočišče poiskal v kratkem rovu.

Na brežinah lahko opazimo tudi manjše kupe vej, (**sliki 161 in 162**) večinoma na mestih, kjer brežine niso dovolj visoke – ali pa se je strop vhoda ali brloga udril. Z vejami, blatom in drugim rastlinskim materialom lahko bobri strop brloga pokrijejo in utrdijo. Potrebna pa je posebna pozornost, da bobrovega gradbenega materiala ne zamenjamo z morebitnimi naplavinami ali kupi vejevja, ki jih je odložil človek. Vedno preverimo, ali so na vejah znaki glodanja (Vida in Gregorc, 2024).

Za lažji dostop do hrane ali lažji prehod med vodnimi telesi lahko bober izkoplje kanale, ki jih zalije voda (**sliki 163 in 164**). Globoki so od 20 do 35 cm in široki od 30 do 60 cm. Večina kanalov je krajših, nekateri pa so lahko dolgi tudi 150 m ali celo več. Na bregove kanala bobri odlagajo izkopan material, na njihovo prisotnost pa kažejo tudi drugi znaki.



Sliki 161 in 162. Manjši kupi vej, s katerimi so bobri pokrili strop brloga.



Sliki 163 in 164. Izkopani kanali, ki jih je zalila voda.

5.1. Pozitivni učinki

Kopanje kanalov, brlogov in gradnja bobrišč ustvarjajo mikrohabitate, ki so pomembni za številne vrste tako za zavetje in kot prehranjevalni habitat. Nekateri mali sesalci lahko najdejo zavetje in živijo v bobriščih ali v brlogih, zapuščene bobrove brloge lahko uporabijo tudi vidra, lisica, podlasica, jazbec in drugi (Snodgrass in Meffe, 1998; Brugger in sod., 2020). Dvoživke in plazilci uporabljajo brloge in bobrišča za hibernacijo in mesto za razmnoževanje. Podzemni rovi in kanali povečajo kompleksnost in raznolikost obrežnih struktur in ustvarjajo bolj dinamični rečni sistem (Campbell-Palmer in sod., 2016).

5.2. Izzivi

Če so nasipi, protipoplavne strukture ali druge umetne strukture od vodotoka oddaljene več kot 20 metrov, je neželen vpliv živali na vodno infrastrukturo zelo malo verjeten. Če so omenjene strukture od vode oddaljene manj kot 20 metrov, lahko kopanje živali povzroči udore, erozijo in druge poškodbe (slike 165 do 172). Poškodbe in erozija so še bolj izraziti na območjih, kjer ni sklenjene vegetacije.



Sliki 165 in 166. Udora rova na lokalni cesti.



Sliki 167 in 168. Udora na kmetijskih površinah.



Slika 169. Udori brežine vodotoka ob cesti.



Slika 170. Udor na kroni nasipa oziroma brežine tik ob vodotoku.



Sliki 171 in 172. Zaradi višjega vodostaja za bobrovim jezum in stalne omočenosti brežine se je udril brlog ob jezu.

V brežine vodotokov in v visokovodne nasipe pogosto kopljejo tudi druge vrste, predvsem nutrija, pižmovka, lisica, jazbec in zajec ter tudi nekateri manjši glodavci in žužkojedi.



Slika 173. Poškodbe zaradi kopanja lahko nastanejo tudi na območju visokovodnih nasipov, če so ti v bližini vode.



Sliki 174 in 175. Primer brlogov v brežinah, ki niso bobrovo delo.

5.3. Usmeritve za zaščito brežin vodotokov in vodne infrastrukture

Bobrišča in brlogi (skupaj s podzemnimi rovi) so po Uredbi o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah zavarovane strukture. Prepovedano jih je zavestno odstranjevati, poškodovati ali na drug način posegati vanje. Če ni druge zadovoljive možnosti in je ocenjeno, da ravnanje ne bo škodovalo ugodnemu stanju živalske vrste, lahko po 7. in 12. členu Uredbe ministrstvo za naravne vire in prostor izda dovoljenje za poseg v strukturo zavarovane vrste. Vlogo za dovoljenje se pošlje elektronsko preko portala SPOT ali v elektronski oziroma fizični obliki na elektronski oziroma fizični naslov Ministrstva za naravne vire in prostor (<https://spot.gov.si/sl/dejavnosti-in-poklici/dovoljenja/dovoljenje-za-izjemna-ravnanja-z-zivalmi-zavarovanih-vrst/>).

Pri spodaj opisanih metodah gre za posege na priobalno zemljišče, za katere je po **Zakonu o vodah** (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrI-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US) morda treba pridobiti vodno soglasje. Podrobnejše informacije o morebitnih dodatnih dovoljenjih in postopkih je treba pridobiti na območni enoti Direkcije RS za vode. Priporočamo, da se spodaj opisane metode izvajajo pod vodstvom in nadzorom pristojnih vodnogospodarskih služb in/ali koncesionarjev.

Če je prišlo do udara rovov, bobrišč ali brlogov, oziroma izkopani kanali že ogrožajo infrastrukturo, se jih lahko zasuje, a šele **po predhodnem pregledu strokovnjaka za bobre, ki poda smernice za način in ustreznost sanacije (slika 176)**. Da bi se izognili uničenju živali, se je najprej treba prepričati, da rovi/brlogi niso v uporabi. Rove se zasuje z ustreznim materialom (zemlja, pesek ipd.). Prav tako je treba preveriti tudi luknje oziroma vhode v rove, ki se še niso udrli, da ne bi uničili aktivnega bobrišča (Vorel in sod., 2016; Campbell-Palmer in sod., 2016; Rosell in Campbell-Palmer, 2022).

Na območjih udara se priporoča zasaditev lesne vegetacije, ki brežino utrdi. Koreninski splet, globok zgolj 5 cm, lahko zmanjša možnost erozije za kar 20.000-krat (Fitch in sod., 2003). Kjer zasaditev ni mogoča (npr. visokovodni nasipi), je potrebna čim hitrejša zatravitev, erozijo namreč do neke mere preprečuje tudi travna ruša (River Restoration Centre, 1997; Smith in Prichard, 1992; Rosell in Campbell-Palmer, 2022).



Slika 176. Zasutje dela ceste, kjer se je pojavil udar zaradi bobrove dejavnosti.

Za zaščito brežin in vodne infrastrukture se uporablja več različnih metod. Pri obstoječih visokovodnih nasipih je lahko naknadna zaščita težje izvedljiva in bistveno dražja. Priporočamo, da se v primeru izgradnje novih ali obnove obstoječih visokovodnih nasipov ter gradnji nove vodne infrastrukture (npr. zadrževalnikov) ustrezna zaščita brežin vključi že pri načrtovanju in nato tudi pri izgradnji.

V nadaljevanju so opisane različne metode zmanjševanja in reševanja konfliktov, nastalih zaradi kopanja brlogov, rovov in kanalov, ki temeljijo na strokovni literaturi, povzeti po Schwab (2014, osebno), Campbell-Palmer in sod. (2016), Vorel in sod. (2016), Juhász (osebno) ter terenskih izkušnjah avtorjev tega priročnika.

5.3.1. Zaščita brežin ali visokovodnih nasipov z mrežo

Najpreprostejša in učinkovita je zaščita brežin z mrežo, ki onemogoča, da bi bober ali druge živali kopale rove ali brloge. Uporabijo se lahko armaturne mreže (gradbeno železo) ali druge žične mreže (za daljšo obstojnost so priporočljive pocinkane). Armaturne mreže so primerne zgolj za krajše odseke, delo z njimi je težje, ker se slabše prilagajajo terenu.

Materiali, ki so potrebni za ustrezno zaščito

- mreža (kovinska, armaturna) z okenci 10 x 10 cm ali manj in debelino vsaj 2 mm;
- pripomočki za pritrditev: jeklene sponke, železne palice;
- material za prekritje mreže in zatravitev: zemlja, pesek, travna mešanica.

Navodila in nasveti za namestitve

- Mreža mora biti debeline vsaj 2 mm, okenca naj ne bodo večja kot 10 x 10 cm (nikakor ne več kot 15 x 15 cm). V Nemčiji se najpogosteje uporablja mreža z okenci velikosti 4 x 4 cm, ker preprečuje kopanje tudi drugim, manjšim živalim (miši, voluharji, krti, nutrije, pižmovke ...).
- Mreža se položi na brežino (**sliki 177 in 178**) in se ustrezno pritrdi. Na Madžarskem so za zaščito brežine nasipa zadrževalnika uporabili kovinsko mrežo, ki so jo na brežino utrdili z betonskim jeklom. Palice iz betonskega jekla so razrezali na 40 do 70 cm velike kose (odvisno od brežine), jih na enem koncu upognili in pritrdili v zemljo (**slika 179**).
- Čez mrežo je treba nasuti plast peska in/ali zemljine, debelina nasutja se prilagodi vrsti in namenu nasipa ali brežine ter predvidenemu vzdrževanju. Priporočljiva je čim hitrejša zatravitev, travnata ruša prispeva k preprečevanju erozije.
- Ponekod je praksa, da mrežo položijo do dna struge vodotoka. Nemški strokovnjaki priporočajo, da se mrežo namesti najmanj 1,5 metra pod najnižji vodostaj. Priporočljivo je, da se mreža na dnu struge upogne pravokotno proti dnu in vkoplje v dno. Tako bobru preprečimo, da bi kopal pod mrežo.
- Mrežo je v večini primerov treba postaviti do višine najvišjega možnega vodostaja, priporočljivo je, da se z mrežo prekrije celoten nasip ali brežina, saj tako preprečimo kopanje tudi drugim živalim.



Slika 177. Polaganje mreže za zaščito brežin na Madžarskem.



Slika 178. Položena mreža na brežino.



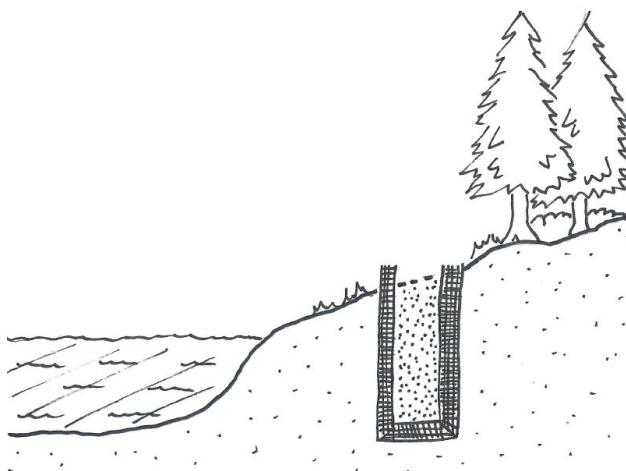
Slika 179. Pritrditev mreže z železnimi palicami.

5.3.2. Druge metode za zaščito brežin ali visokovodnih nasipov

Za zaščito brežin se lahko uporabljajo tudi druge metode, ki pa so bistveno dražje, izvedba pa zahtevnejša. V brežino lahko izkopljemo jarek do globine od 0,5 do enega metra pod normalnim vodostajem (**slika 180**). Jarek obdamo z mrežo in napolnimo s prodom. Če živali skopljejo rov do mreže, prod iz mreže rov zasuje, mreža pa hkrati onemogoča, da bi žival kopala naprej. Manjkajoči prod lahko po potrebi nadomestimo.

V visokovodne nasipe se lahko vgradijo tudi železne plošče (zaveses) (**slika 181**), ki preprečujejo kopanje tudi drugim živalim. Tovrsten ukrep se običajno uporablja za preprečevanje pronicanja vode skozi nasip.

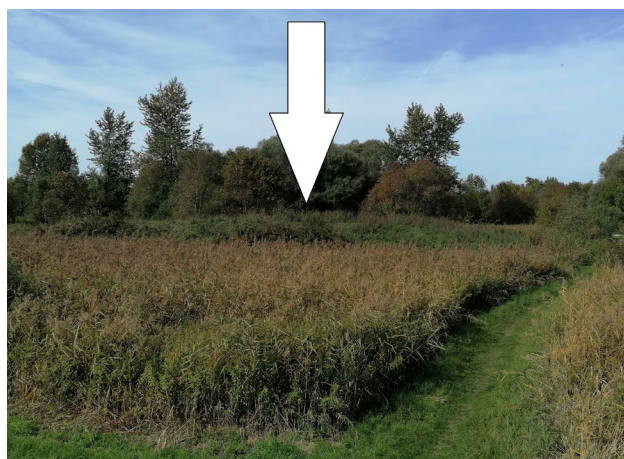
Zadnja leta se pojavljajo tudi novejša in bolj inovativne metode za reševanje neželenih posledic kopanja v brežine. V Nemčiji so na določenih območjih poskusili postaviti umetna bobrišča, da jih bobri uporabijo in zato ne kopljejo novih. Učinkoviti so tudi večji nasuti kupi zemlje znotraj visokovodnih nasipov (**slika 182**), ki živalim nudijo zaščito pred visokimi vodami in hkrati zmanjšajo možnost, da si živali brloge kopljejo v nasipe. Podobne rešitve uporabljajo tudi na Nizozemskem, kjer predvsem za jazbece gradijo umetne brloge, ki jih lahko živali koristijo tudi v času visokih vodostajev (**slika 183**).



Slika 180. Zaščita brežin z uporabo prodja in mreže.



Slika 181. Železne plošče, ki se kot zavesa vstavijo v brežino.



Slika 182. V kup nasute zemlje znotraj visokovodnih nasipov si lahko živali izkopljejo brloge, varne pred poplavo.



Slika 183. Umetno narejen brlog za jazbece ob železnici na Nizozemskem.

6. Škode in odškodninski sistem

Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B, 46/14, 21/18 – ZNOrg, 31/18, 82/20, 3/22 – ZDeb, 105/22 – ZZNŠPP in 18/23 – ZDU-10) v 92. členu določa, da fizična ali pravna oseba mora na primeren način kot dober gospodar in na svoje stroške narediti vse potrebno, da obvaruje svoje premoženje pred nastankom škode. Le če nastanka škode ni mogoče preprečiti, lahko oškodovanec od pristojnega ministrstva zahteva izvedbo ustreznih ukrepov za preprečitev nadaljnje škode. Oškodovanec in ministrstvo se sporazumeta o vrstah ukrepov in o načinu zagotovitve sredstev za izvedbo ukrepov.

Če z zgoraj opisanimi ukrepi ni mogoče preprečiti nastanka škode, se skladno z 92. in 93. členom **Zakona o ohranjanju narave** in določb **Zakona o divjadi in lovstvu** (Uradni list RS, št. 16/04, 120/06 – odl. US, 17/08, 46/14 – ZON-C, 31/18, 65/20, 97/20 – popr., 44/22, 158/22 in 28/25) izplačujejo odškodnine. Za povračilo škode, ki jo povzročijo zavarovane vrste živali, je pristojno ministrstvo za naravne vire in prostor. **Zavod za gozdove Slovenije** (ZGS) deluje v vlogi pooblaščenca pristojnega ministrstva, in sicer v postopku uveljavljanja odškodninskih zahtevkov.

Pogoji za izplačevanje odškodnin in ustrezni načini varovanja premoženja so opredeljeni v **Pravilniku o primernih načinih varovanja premoženja in vrstah ukrepov za preprečitev nadaljnje škode na premoženju** (Uradni list RS, št. 74/05). Ustrezni ukrepi za preprečevanje neželenih vplivov bobra so opisani v tem priročniku.

Podrobnejša navodila za prijavo škodnega dogodka in postopkov za pridobitev odškodnine so dostopni na spletni povezavi <https://www.gov.si/zbirke/storitve/odskodnina-za-skodo-na-premozenju-zaradi-zavarovane-vrste-zivali-rjavi-medved-volk/>.

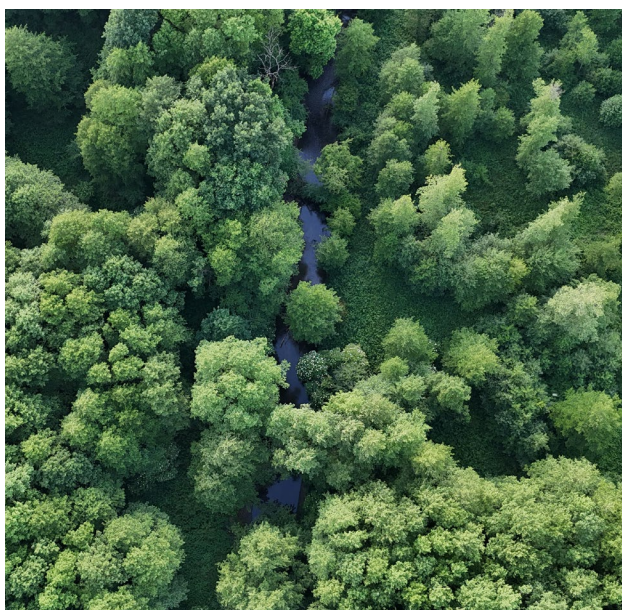
Evidenco škodnih dogodkov vodita Ministrstvo za naravne vire in prostor ter Zavod za gozdove Slovenije. V evidenci ZGS je bilo od leta 2007 do vključno leta 2024 zabeleženih 498 škodnih primerov (največ na poljščinah, in sicer na koruzi in drugih žitaricah).

7. Pomen obrežne vegetacije in priobalnih pasov

Številne raziskave dokazujejo, da je večina konfliktov v kulturni krajini na relativno ozkem priobalnem območju. Analiza konfliktnih območij na Bavarskem je pokazala, da se ti pojavljajo na območjih, kjer ljudje intenzivno uporabljajo, spreminjajo ali uničujejo ozek priobalni pas (**slika 185**). Čim bolj naraven in ohranjen je obrežni pas (**slika 184**), tem manj je neželenih vplivov bobra. Ohranjeni obrežni pasovi so poraščeni z različnimi rastlinskimi vrstami, ki bobru predstavljajo primerno hrano. Raznolikost in dostopnost hrane zmanjša pritisk na poljščine. Korenine obrežne vegetacije stabilizirajo brežine, vdori zaradi kopanja rogov in brlogov niso tako pogosti. Z ohranjanjem naravnih priobalnih pasov se bo zmanjšala tudi možnost negativnih vplivov bobrovih jezov.

Vzpostavitev in spoštovanje priobalnih pasov s sklenjeno obrežno vegetacijo je najučinkovitejša metoda in ima največji vpliv na zmanjšanje potencialnih konfliktov med bobrom in človekom. Ta pristop je v številnih evropskih državah že dobro uveljavljen, prinaša pa širše okoljske, gospodarske in družbene koristi.

V Sloveniji posege na priobalnem pasu omejuje Zakon o vodah, ki določa, da priobalno zemljišče na vodah 1. reda obsega pas v širini 15 metrov od meje vodnega zemljišča v naseljih in 40 metrov zunaj naselij, na vodah 2. reda pa sega ta pas pet metrov od meje vodnega zemljišča. Priobalni pas je namenjen zaščiti vode in vodnega ekosistema. Na tem območju človekovi posegi v prostor (razen izjem, ki jih opredeljuje zakonodaja) **niso dovoljeni**.



Sliki 184 in 185. Pogled na strugo potoka Črnc v gozdu z ohranjenim priobalnim pasom ter sklenjeno obrežno vegetacijo (*levo*) in potok Črnc v intenzivni krajini med obdelovalnimi površinami z zelo ozkim in degradiranim pasom obrežne vegetacije (*desno*).

Obrežna vegetacija je pas različnih rastlinskih vrst, tako drevesnih, grmovnih kot tudi zelnatih, ki rastejo na brežinah vodotokov, stoječih voda in mokrišč. Ta pas predstavlja prehodno območje med kopnim in vodo ter je izjemnega pomena tako za vodne kot kopenske ekosisteme.

Obrežna vegetacija in ohranjeni priobalni pasovi tako ljudem kot naravi nudijo številne koristi (povzeto po Harrison in sod. (1999); Fenton in sod. (2008); Valič (2015); Lešnik (2018); Anon. (2025); Khan in sod. (2022)):

- s senčenjem ščitijo vodo pred pregrevanjem;
- s koreninami utrjujejo bregove in preprečujejo erozijo ter zmanjšujejo hitrost toka;
- vegetacija ob vodah deluje kot filter, ki prestreza, absorbira in predeluje različne snovi iz okolice, tudi takšne, ki bi bile za vodni ekosistem škodljive (gnojila, pesticide);
- obrežna vegetacija deluje protipoplavno: vpija tako padavinsko kot poplavno vodo, korenine pa prispevajo k večji poroznosti prsti, s tem pa k večji prezračenosti in boljšemu zadrževanju ter vpijanju vode;
- izboljšujejo teksturo prsti in njeno kakovost. Organski drobir (sestavljen iz rastlinskih in živalskih ostankov v različnih fazah razkroja) je za kakovost in odpornost prsti izjemnega pomena. Če je obrežna vegetacija prisotna, je tovrstnega drobirja (vključno z listnim odpadom) več. Organski drobir predstavlja hrano za kopenske in vodne organizme, prav tako pa prispeva k boljšemu vpijanju (zadrževanju) vode ter prezračenosti tal in izboljšuje rodovitnost prsti in vzdržuje pH-vrednost prsti;
- pospešujejo razgradnjo mineralov v prsti in prispevajo k večji dostopnosti hranil in mineralov za rastline in živali;
- povečujejo biodiverziteto in aktivnost mikrobov v prsti, kar lahko prispeva k zmanjšanju različnih bolezni in škodljivcev;
- so življenjski prostor številnih in različnih organizmov ter tako povečujejo biotsko pestrost območja.

V zadnjih desetletjih prihaja do odstranjevanja obrežne vegetacije v velikem obsegu, včasih celo do golosekov, z argumentom, da bodo tovrstni posegi izboljšali poplavno varnost. Z odstranjevanjem obrežne vegetacije dolgoročno naredimo bistveno več škode kot koristi.



Sliki 186 in 187. Večji poseki obrežne vegetacije imajo številne negativne učinke tudi na zaledne habitate.



Sliki 188 in 189. S popolno odstranitvijo obrežne vegetacije se povečuje erozija brežin.



Slika 190. Obdelovalne površine ponekod segajo do strug rek in potokov.



Slika 191. Primerjava priobalnega zemljišča ob Mali Krki v Domanjševcih med slovensko (*desno*) in madžarsko stranjo (*levo*) (rdeča linija označuje državno mejo). Na Madžarskem je ohranjen sklenjen obrežni priobalni pas, negativni vplivi bobrovih dejavnosti pa so za lastnike zemljišč manj moteči.

8. Literatura

- Allers, D., Culik, B. M. 1997. Energy requirements of beavers (*Castor canadensis*) swimming underwater. *Physiological zoology*, 70(4), 456-463.
- Anon. 2025: Kmetovati z naravo. Dostopno na: https://kmetovati-z-naravo.si/kako_lahko_pomagam/obrez-na-vegetacija/
- Barnes, W. J., Dibble, E. 1988. The effects of beaver in riverbank forest succession. *Canadian Journal of Botany*, 66(1), 40-44.
- Bau, L. M. 2001. Behavioural ecology of reintroduced beavers (*Castor fiber*) in Klosterheden State Forest, Denmark. Masters thesis. Department of animal behaviour, University of Copenhagen.
- Barták, V., Vorel, A., Šimová, P., Puš, V. 2013. Spatial spread of Eurasian beavers in river networks: a comparison of range expansion rates. *Journal of Animal Ecology* 82: 587-597.
- Bounds, D.L., Sherfy, M.H. in Mollett, T.A. 1982. Nutria. V GA. Feldhamer, BC. Thompson, JA. Chapman (ur.), *Wild mammals of North America* (str. 1119-1147). The Johns Hopkins.
- Brugger, M., Jahrig, M., Peper, J., Nowak, C., Cocchiararo, B., Ansorge, H. 2020. Influence of Eurasian beaver (*Castor fiber*) on Eurasian otter (*Lutra lutra*) evaluated by activity density estimates in anthropogenic habitats in Eastern Germany. *IUCN Otter Spec. Group Bull*, 37, 98-119.
- Butler, R. G., Butler, L. A. 1979. Toward a functional interpretation of scent marking in the beaver (*Castor canadensis*). *Behav. Neurol. Biol.* 26: 442-454.
- Campbell, R. D., Rosell, F., Nolet, B. A., Dijkstra, V. A. 2005. Territory and group sizes in Eurasian beavers (*Castor fiber*): echoes of settlement and reproduction?. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 58, 597-607.
- Campbell, R., Harrington, A., Ross, A., Harrington, L. A. 2012. Distribution, population assessment and activities of beavers in Tayside: Scottish Natural Heritage Commissioned Report.
- Campbell-Palmer, R., Gow, D., Needham, R., Jones, S., Rosell, F. 2015. *The Eurasian Beaver*. Exeter: Pelagic Publishing.
- Campbell-Parker, R., Gow, D., Campble, R., Dickinson, H., Girling, S., Gurnell, J., Halley, D., Jones, S., Lisle S., Parker, H., Scgwab G., Rosell, F. 2016. *The Eurasian Beaver Handbook: Ecology and Management of Castor fiber*. Exeter: Pelagic Publishing, UK.
- Coles, R. W. 1970. Pharyngeal and lingual adaptations in the beaver. *Journal of Mammalogy*, 51(2), 424-425.
- Danilov, P. I., Fyodorov, F. V. 2015. Comparative characterization of the building activity of Canadian and European beavers in northern European Russia. *Russian Journal of Ecology*, 46, 272-278.
- Dezhkin, V. V., D'yakov, Y. V., Safonov, V. G. 1986. *Bobr (The Beaver)*. Moscow: Agropromizdat, 45-46.
- Ecke, F., Levanoni, O., Audet, J., Carlson, P., Eklöf, K., Hartman, G., Futter, M. 2017. Meta-analysis of environmental effects of beaver in relation to artificial dams. *Environmental Research Letters*, 12(11), 113002.
- Elmeros, M., Madsen, A. B., Berthelsen, J. P. 2003. Monitoring of reintroduced beavers (*Castor fiber*) in Denmark. *Lutra*, 46, 153-162.
- Fenton, M., Albers, C., Ketterings, Q. 2008. Soil Organic Matter. *Agronomy Fact Sheet Series. Fact Sheet 41*. In College of Agriculture and Life Sciences: Department of Crop and Soil Sciences (p. 2). Cornell University.

Fitch, L., Adams, B., O'Shaughnessy, K. 2003. Caring for the Green Zone: Riparian Areas Grazing Management. Lethbridge, AB: Cows and Fish Program.

Fustec, J., Lodé, T., LeJacques, D., Cormier, J.P. 2001. Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population of European beavers in the Loire.

Gregorc T., Vida M., Hönigsfeld Adamič M. 2024. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa populacije vidre v sezonah 2022/23 in 2023/24. Končno poročilo. Lutra, Inštitut za ohranjanje naravne dediščine. Ljubljana, 43 str., 7 prilog.

Grubešić, M. 1994. Dabar u Hrvatskoj. Šumski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb 2008. 152 str.

Grubešić, M. 1997. Dabar. Lovac, 2(6/7): 34-41.

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

Gurnell, J., Gurnell, A. M., Demeritt, D., Lurz, P. W. W., Shirley, M. D. F., Rushton, S. P., Hare, E. J. 2008. The feasibility and acceptability of reintroducing the European beaver to England. Natural England/People's Trust for Endangered Species, Sheffield, UK.

Haarberg, O., Rosell, F. 2006. Selective foraging on woody plant species by the Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Telemark, Norway. Journal of Zoology, 270(2), 201-208.

Halley D. J., Rosell, F. 2002. The beaver's reconquest of Eurasia: status, population development and management of a conservation success. Mammal Review, 32: 153-178.

Halley, D. J., Saveljev, A. P., Rosell, F. 2021. Population and distribution of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* in Eurasia. Mammal review, 51(1), 1-24.

Hartman, G. 1996. Habitat selection by European beaver (*Castor fiber*) colonizing a boreal landscape. Journal of Zoology, 240(2), 317-325.

Hartman, G., Törnlov, S. (2006). Influence of watercourse depth and width on dam-building behaviour by Eurasian beaver (*Castor fiber*). Journal of Zoology, 268(2), 127-131.

Harrison, S. S. C., Harris, I. T. B., Armitage, P. D. 1999. The Role of Bankside Habitat in River Ecology: The Importance of Riparian and Marginal Vegetation on the Distribution and Abundance of Aquatic Invertebrates: R & D Technical Report W198. Environment Agency.

Hilfiker, E. L. 1991. Beavers, Water, Wildlife and History. Interlaken, NY: Windswept Press.

Hood, W. G. 2012. Beaver in tidal marshes: Dam effects on low-tide channel pools and fish use of estuarine habitat. Wetlands, 32(3), 401-410.

Irving, L. 1937. The respiration of beaver. Journal of Cellular and Comparative Physiology, 9(3), 437-451.

Janiszewski, P., Hanzal, V. in Misiukiewicz, W. 2014. The Eurasian Beaver (*Castor fiber*) as a Keystone Species – a Literature Review. Baltic Forestry 20(2): 277-286.

Jankowska, B., Żmijewski, T., Kwiatkowska, A., Korzeniowski, W. 2005. The composition and properties of beaver (*Castor fiber*) meat. European Journal of Wildlife Research, 51, 283-286.

Jenkins, S.H. 1980. A size-distance relation in food selection by beavers. Ecology, 61: 740-746.

Jensen, P. G., Curtis, P. D., Hamelin, D. L. 1999. Managing nuisance beavers along roadsides. A Guide for Highway Department, Cornell Cooperative Extension. Cornell University, Ithaca, NY.

Johnston, C. A., & Naiman, R. J. 1990. Browse selection by beaver: effects on riparian forest composition. Canadian Journal of Forest Research, 20(7), 1036-1043.

Khan, N., Jhariya, M. K., Banerjee, A., Meena, R. S., Raj, A., Yadav, S. K. 2022. Riparian conservation and restoration for ecological sustainability. In Natural resources conservation and advances for sustainability (pp. 195-216). Elsevier.

Kile, N. B., Nakken, P. J., Rosell, F., Espeland, S. 1996. Red fox, *Vulpes vulpes*, kills a European beaver, *Castor fiber*, kit.

- Kryštufek, B., Hudoklin, A., & Pavlin, D. 2006. Bober (*Castor fiber*) v Sloveniji.
- Lavrov, L. S., Orlov, V. N. 1973. Karyotity I taksonomija sovremennich bobrov (*Castor*, *Castoridae*, *Mammalia*). Zoologische Zhurnal 52, 734-742.
- Law, A., Jones, K. C., Willby, N. J. 2014. Medium vs. short-term effects of herbivory by Eurasian beaver on aquatic vegetation. Aquatic botany, 116, 27-34.
- Lešnik, A. 2018. Življenje v mejicah. Miklavž na Dravskem polju. Center za kartografijo favne in flore.
- Liu, X., Fan, W. 2023. Exploring the Ecological Benefits of Dead Wood and the Opportunities of Interpreting Dead Wood to the Public. Urban Studies and Public Administration, 6(3), 63-74.
- Lowry, M. M. 1993. Groundwater elevations and temperature adjacent to a beaver pond in central Oregon. In Riparian Management: Common Threads and Shared Interests: a Western Regional Conference on River Management Strategies: February 4-6, 1993, Albuquerque, New Mexico (Vol. 226, p. 219). US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station.
- Macdonald, D. W., Tattersall, F. H., Brown, E. D., Balhorry, D. 1995. Reintroducing the Eurasian beaver to Britain: nostalgic meddling or restoring biodiversity? Mammal Review, 25: 161-200.
- Morgan, L. H. 1868. The American beaver and his works. Philadelphia: JB Lippincott.
- Naiman, R. J., Pinay, G., Johnston, C. A., & Pastor, J. 1994. Beaver influences on the long-term biogeochemical characteristics of boreal forest drainage networks. Ecology, 75(4), 905-921.
- Nitsche, K.A. 2017. Von bibern (*Castor fiber* L.) genutzte pflanzen mit toxischen wirkstoffen. Artenschutzreport, 36: 50-56.
- Nolet, B. A., Rosell, F. 1994. Territoriality and time budgets in beavers during sequential settlement. Canadian Journal of Zoology. 72(7): 1227-1237.
- 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. 1997. Management of the beaver (*Castor fiber*): towards restoration of its former distribution and ecological function in Europe. Nature and environment, No. 86. Council of Europe publishing.
- Nolet, B. A., Broekhuizen, S., Dorrestein, G. M., Rienks, K. M. 1997. Infectious diseases as main causes of mortality to beavers *Castor fiber* after translocation to the Netherlands. Journal of Zoology, 241(1), 35-42.
- Northcott, T. H. 1971. Feeding habits of beaver in Newfoundland. Oikos, 407-410.
- Novak, M., Baker, J. A., Obbard, M. E., Malloch, B. 1987. Wild furbearer management and conservation in North America.
- Parker, J. D., Caudill, C. C., Hay, M. E. 2007. Beaver herbivory on aquatic plants. Oecologia, 151, 616-625.
- Peinetti, H. R., Baker, B. W., Coughenour, M. B. 2009. Simulation modeling to understand how selective foraging by beaver can drive the structure and function of a willow community. Ecological Modelling, 220(7), 998-1012.
- Puttock, A., Graham, H. A., Cunliffe, A. M., Elliott, M., Brazier, R. E. 2017. Eurasian beaver activity increases water storage, attenuates flow and mitigates diffuse pollution from intensively-managed grasslands. Science of the total environment, 576, 430-443.
- Puttock, A., Graham, H. A., Carless, D., Brazier, R. E. 2018. Sediment and nutrient storage in a beaver engineered wetland. Earth Surface Processes and Landforms, 43(11), 2358-2370.
- Ramsar Convention on Wetlands. 2018. Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.
- Razmaitė, V., Šveistienė, R., Švirmickas, G.J. 2011. Compositional characteristics and nutritional quality of Eurasian beaver (*Castor fiber*) meat. Czech Journal of Food Sciences, 29(5), 480-486.
- Rosell, F., & Hovde, B. 1998. Pine marten, *Martes martes*, as an Eurasian beaver, *Castor fiber*, lodge occupant and possible predator.

- 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., Campbell-Parker, R., 2022. Beavers. Ecology, Behaviour, Conservation, and Management. Oxford University Press, UK.
- Schwab, G., Dietzen, W. G. v. Lossow. 1994. Biber in Bayern. Entwicklung eines Gesamtkonzeptes zum Schutz des Bibers—In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Ed.), Biber. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 128, 9-44.
- Schwab, G. 2014. Handbuch für den Biberberater. Erstellt vom Bund Naturschutz in Bayern eV mit Förderung des Bayerischen Naturschutzfonds.
- Skyrienė, G., Paulauskas, A. 2012. Distribution of invasive muskrats (*Ondatra zibethicus*) and impact on ecosystem. *Ekologija* 58(3): 357-367.
- Smith, B., Prichard, D. 1992. Riparian Area Management: Management Techniques in Riparian Areas. Technical Reference. Denver: US Department of the Interior.
- Snodgrass, J. W., Meffe, G. K. 1998. Influence of beavers on stream fish assemblages: effects of pond age and watershed position. *Ecology*, 79(3), 928-942.
- Swinnen, K. R., Rutten, A., Nyssen, J., Leirs, H. 2019. Environmental factors influencing beaver dam locations. *The Journal of Wildlife Management*, 83(2), 356-364.
- Valič, P. 2015. Pomen obrežne in vodne vegetacije v potokih in rekah v prizmi dosedanjih regulacij in sanacij. 26. Mišičev vodarski dan 2015. Zbornik. <https://www.mvd20.com/LETO2015/R32.pdf>
- Vida M., Gregorc T. 2024. Priročnik za monitoring bobra. Prepoznavanje bobrovih sledi v naravi z navodili in usmeritvami za terensko delo in obdelavo podatkov. Lutra, Inštitut za ohranjanje naravne dediščine. Ljubljana, 32 str., 3 priloge.
- Vida M., Gregorc T., Hönigsfeld Adamič, M. 2024. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa populacije bobra v sezonah 2022/23 in 2023/24. Končno poročilo. Lutra, Inštitut za ohranjanje naravne dediščine. Ljubljana, str. 37, 7 prilog.
- Vochl, S. 2008. Bober (*Castor fiber* L.) v nižinskih poplavnih gozdovih Slovenije: diplomsko delo-univerzitetni študij, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta).
- Vorel A., Dostál T., Uhliková J., Korbelová J in Koudelka P. 2016. Handbook for Coexisting with Beavers. Czech University of Life Sciences Prague.
- Wilsson, L. 1971. Observations and experiments on the ethology of the European beaver (*Castor fiber*). *Viltrevy*, 8(3): 115-266.
- Wohl, E. 2013. Landscape-scale carbon storage associated with beaver dams. *Geophysical research letters*, 40(14), 3631-3636.
- Wróbel, M. 2020. Population of Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Europe. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01046.
- Zurowski, W., Kasperczyk, B. 1986. Characteristics of a European beaver population in the Suwalki Lakeland. *Acta Theriologica*, 31(24): 311-325.

9. O projektu

Akronim projekta	LIFE BEAVER
Številka projekta	LIFE19 GIE/SI/001111
Naslov projekta (ANG)	<i>LIFE with the beaver, wetlands and climate change</i>
Naslov projekta (SI)	<i>Življenje z bobrom, mokrišči in podnebnimi spremembami</i>
Naslov projekta (HR)	<i>Živjeti s dabrom, vlažnim staništima i klimatskim promjenama</i>
Začetek projekta	01. 09. 2020
Zaključek projekta	30. 04. 2025
Spletna stran projekta	https://life-beaver.eu
FB-profil projekta	https://www.facebook.com/LutraInstitut/
Elektronski naslov	life-beaver@lutra.si
Prijavitelj projekta	Lutra, Inštitut za ohranjanje naravne dediščine (SI)
Partnerji	Sveučilište u Zagrebu – Fakultet šumarstva i drvene tehnologije (HR) Gozdarski inštitut Slovenije (SI) Muzej Ivanič – Grada (HR)



LIFE19 GIE/SI/001111



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA JAVNO UPRAVO



LIFE BEAVER



LIFE19 GIE/SI/001111

Življenje z bobrom,
mokrišči in podnebnimi
spremembami